

РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ФГБОУВПО «ГОРНО-АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**БИОРАЗНООБРАЗИЕ, ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ  
ГОРНОГО АЛТАЯ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ:  
НАСТОЯЩЕЕ, ПРОШЛОЕ, БУДУЩЕЕ**

Материалы III международной конференции

(Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск)

1-5 октября 2013 года

Горно-Алтайск

РИО Горно-Алтайского государственного университета

2013

**RUSSIAN FUND FOR FUNDAMENTAL RESEARCH  
GORNO-ALTAISK STATE UNIVERSITY**

**BIODIVERSITY, ECOLOGICAL ISSUES OF GORNY  
ALTAI AND ITS NEIGHBOURING REGIONS: PRESENT,  
PAST, AND FUTURE**

Materials of the III International Conference

(Russia, Altai Republic, Gorno-Altaiisk )

October 1-5, 2013

Gorno-Altaiisk

The Gorno-Altaiisk State University

2013

**Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее.** Материалы III Международной конференции. 1-5 октября 2013, г. Горно-Алтайск. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2013. – 395 с.

Материалы содержат 136 докладов ученых из России, Монголии, Казахстана, Таджикистана, Узбекистана, Киргизии, представленные на III международной конференции «Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее», проходившей с 1 по 5 октября 2013 года в г. Горно-Алтайске. На конференции рассматривались актуальные вопросы по изучению и сохранению животного мира горных территорий, флоры и растительности Горного Алтая и сопредельных регионов, проблемы экологии горных территорий и экологический мониторинг, здоровья и психического состояния человека, проблемы природопользования горных территорий.

Материалы конференции представляют интерес для специалистов, работающих в области зоологии, ботаники, экологии, эпидемиологии, антропологии, агролесомелиорации, гидрологии, метеорологии, охраны природы, научных работников, преподавателей и студентов учебных заведений.

**Оргкомитет конференции:**

**Бабин В.Г.**, председатель оргкомитета конференции, ректор «Горно-Алтайского государственного университета»

**Табакеев Ю.В.**, зам. председателя, д.филос.н., профессор, академик РАЕН и МАНПО, действительный член Академии наук социальных технологий и местного самоуправления, проректор по научной и инновационной деятельности «Горно-Алтайского государственного университета»

**Долговых С.В.**, зам. председателя, к.б.н., доцент каф. зоологии, экологии и генетики «Горно-Алтайского государственного университета» (ответственный редактор)

**Юркова Н.А.**, к.пед.н., доцент, руководитель отдела международных связей «Горно-Алтайского государственного университета»

**Алейникова В.Н.**, к.х.н., доцент, почетный работник высшего профессионального образования РФ, декан биолого-химического факультета «Горно-Алтайского государственного университета»

**Бондаренко А.В.**, д.б.н., доцент, декан географического факультета «Горно-Алтайского государственного университета»

*Конференция была организована и проведена при финансовой поддержке РОССИЙСКОГО ФОНДА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (Г-2013 №13-04-06035)*

© авторы, 2013

© Горно-Алтайский государственный университет, 2013

© РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, 2013

**BIODIVERSITY, ECOLOGICAL ISSUES OF GORNY ALTAI AND ITS NEIGHBOURING REGIONS: PRESENT, PAST, AND FUTURE. Materials of the III International Conference held 1-5 October 2013. - Gorno-Altai: Gorno-Altai State University Press, 2013. – pp. 395 .**

The materials of the conference contain 136 articles by scientists from Russia, Mongolia, Kazakhstan, Uzbekistan, and cover some urgent issues on exploration and conservation of wild life and flora, on ecology of mountainous areas, land use, anthropology, as well as issues on specially protected areas and objects of Gorny Altai and its neighbouring territories.

The conference materials might be of great scientific interest to zoologists, botanists, ecologists, epidemiologists, anthropologists, hydrologists, meteorologists, specialists in agromelioration, wildlife conservation, teachers, and students.

**Organizing Committee:**

**Babin V.G.**, Candidate of Science in History, senior lecturer, rector of Gorno-Altai State University – Chairman of the Committee

**Tabakaev U.V.**, Doctor of Philosophy, pro-rector for scientific Research and Innovative Activity of Gorno-Altai State University – vice-chairman of the Committee

**Dolgovykh S.V.**, Candidate of Science in Biology, senior lecturer of Gorno-Altai State University – vice-chairman of the Committee, executive

**Yurkova N.A.**, Candidate of Science in Pedagogy, Associate Professor, Head of International Programs Department of Gorno-Altai State University

**Aleynikova V.N.**, Candidate of Science in Chemistry, Associate Professor, Dean of Biology and Chemistry Faculty of Gorno-Altai State University

**Bondarenko A.V.**, Doctor of Science in Biology, Associate Professor, Dean of Geography Faculty of Gorno-Altai State University

The conference was organized and conducted with the financial support of Russian basic studies Fund. (grant number: *F-2013 №13-04-06035*)

© Group of authors, 2013  
© Gorno-Altai State university, 2013  
© RUSSIAN FUND FOR FUNDAMENTAL RESEARCH, 2013

## ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

### СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

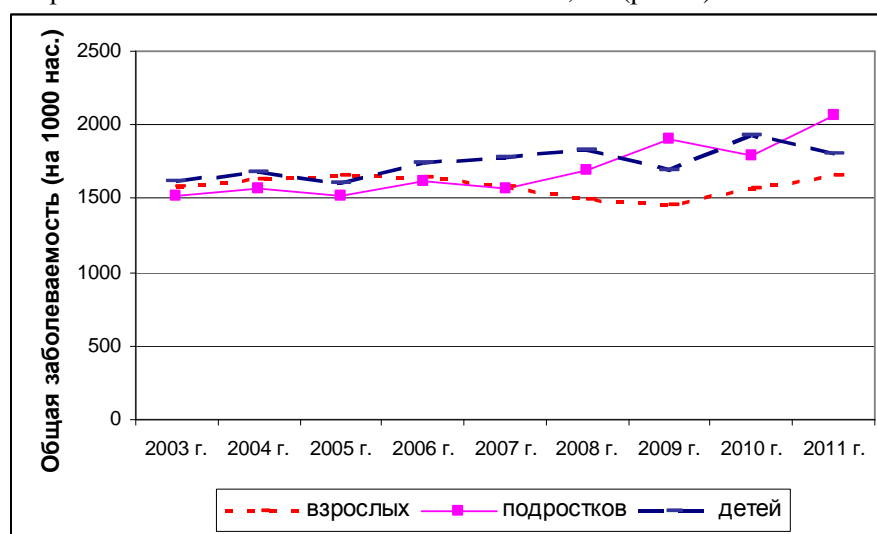


**Щучинов Леонид Васильевич,**  
врач высшей категории,  
«Заслуженный врач Республики Алтай»  
кандидат медицинских наук,  
Государственный советник Российской Федерации 2 класса,  
Руководитель Управления Федеральной службы по надзору в сфере  
защиты прав потребителей и благополучия человека по  
Республике Алтай

Современное положение Республики Алтай, прогноз ее социального и экономического развития требует особого внимания к состоянию здоровья населения, выявлению тенденций и прогноза развития неблагоприятных эффектов в условиях воздействия комплекса факторов окружающей среды.

Состояние здоровья населения Республики Алтай исследовано на основании данных, предоставленных Республиканским медицинским информационно-аналитическим центром за период 2002 – 2011 гг.

Общая заболеваемость населения Республики Алтай за 2011 год составляет 1642,0 на 1000 населения, по Сибирскому федеральному округу (СФО) – 1666,6, по Российской Федерации (РФ) – 1593,6. При сравнении со средним многолетним уровнем (период 2002 – 2011 гг. – 1568,4 на 1000 нас.) отмечается превышение заболеваемости в 2011 г. на 4,7% (рис. 1).



ис. 1. Динамика общей заболеваемости населения РА (все болезни, пок. на 1000 нас.)

В структуре заболеваемости наибольший удельный вес занимают классы болезней системы органов дыхания – 21%, органов кровообращения – 15%, глаза и его придаточного аппарата, мочеполовой системы, органов пищеварения – по 8%. (рис. 2).

Общая заболеваемость детского населения в 2011 году составила 1934,2 (на 1000 нас.) превышение среднего многолетнего показателя на 7,5%, (по СФО 2010 г – 2177,9, РФ 2010 г. – 2383,8). Общая заболеваемость подросткового населения 2011 г. – 2063,8 (на 1000 нас.) превышение среднего многолетнего показателя на 16,9%. Общая заболеваемость взрослого населения 2011 г. – 1649,5 (на 1000 нас.) выше среднего многолетнего на – 2,4% (по СФО 2010 г. – 1545,7 по РФ 2010 г. – 1423,1) уровень общей заболеваемости детей по итогам 2011 года не превысил средний многолетний уровень по Сибирскому федеральному округу и по Российской Федерации, заболеваемость подростков выше уровня по СФО на 5,5%, по РФ на 15%. Показатели

общей заболеваемости за 2011 год взрослого населения превысили уровень СФО на 8%, РФ на 15% (таб. 1).

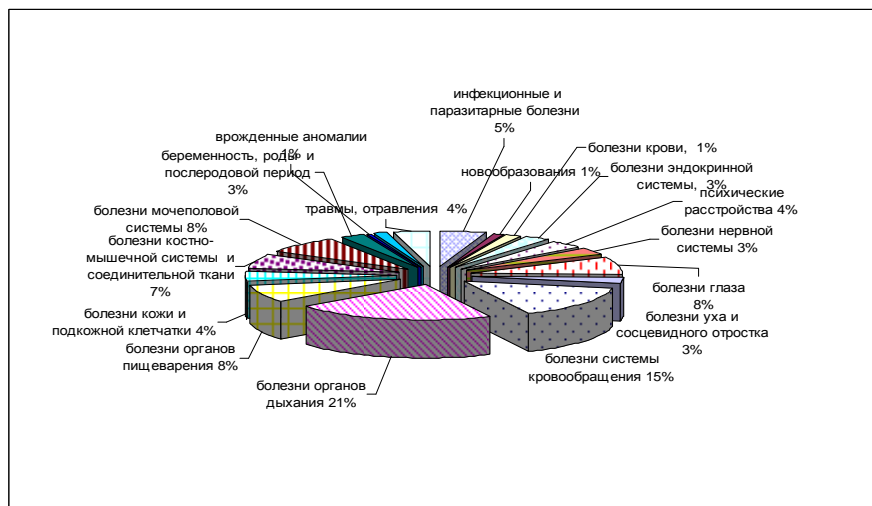


Рис. 2. Структура общей заболеваемости всего населения РА

Таблица 1

**Динамика общей заболеваемости населения РА по возрастным группам**

	2011 г.	средний многолетний показатель по РА (на 1000 нас.) за 2002-2011 гг.	динамика в проц.	средний многолетний показатель по СФО за 2002-2010 гг.	средний многолетний показатель по РФ за 2002-2010 гг.	Кoeff. корреляции и т со временем
дети	1845,2 ± 9	1717,2	107,5	2076,6	2235,4	<b>0,7</b>
подростки	1946,6 ± 25	1665,7	116,9	1835,3	1688,7	<b>0,8</b>
взрослые	1606,5 ± 6	1569,4	102,4	1468,4	1326,4	-0,1

Для анализа наличия прироста (убыли) уровня общей заболеваемости был проведен корреляционный анализ между временем и уровнем заболеваемости по Пирсону. Обнаружена статистически значимая корреляционная связь при уровне значимости  $p = 0,05$  для заболеваемости детского населения ( $r = 0,7$ ), показатель среднегодового прироста составил 32,7 на 1000 нас. в год (рис. 3), а также подросткового населения республики ( $r = 0,8$ ), показатель среднегодового прироста составил 42,7 на 1000 нас. (рис. 3, 4).

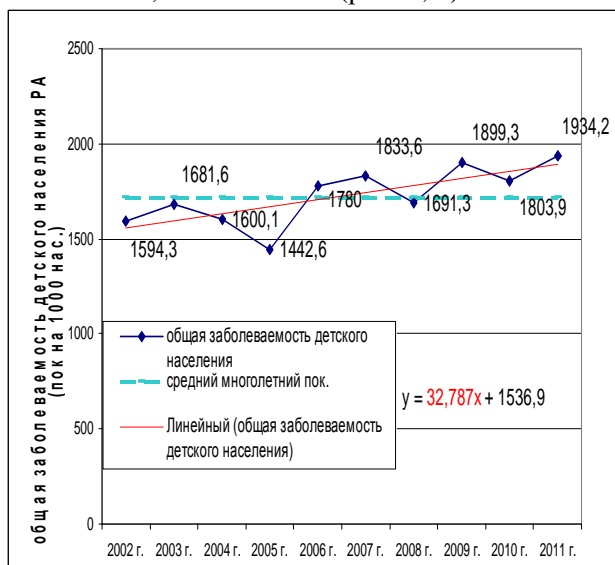


Рис. 3. Динамика общей заболеваемости детского населения

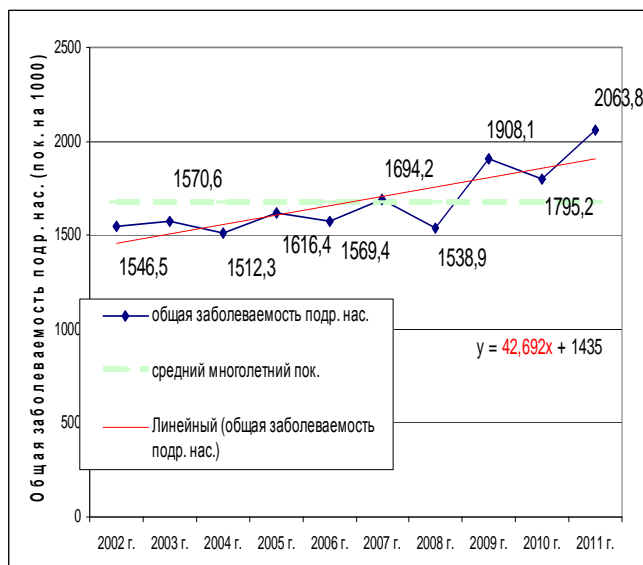


Рис. 4. Динамика общей заболеваемости подросткового населения

По классам болезней статистически значимая ( $p < 0,05$ ) корреляционная связь со временем обнаружена во всех возрастных группах: среди детского населения наблюдается рост по следующим классам болезней: нервной системы  $r = 0,9$ ; органов дыхания  $r = 0,8$ ; костно-мышечной

системы  $r = 0.7$ ; состояния, возникающие в перинатальном периоде  $r = 0.7$ . Общая заболеваемость подросткового населения характеризуется ростом заболеваемости по классам болезней: глаза и его придаточного аппарата  $r = 0.7$ ; уха и сосцевидного отростка  $r = 0.8$ ; органов дыхания  $r = 0.8$ ; костно-мышечной системы  $r = 0.9$ . Уровень заболеваемости взрослого населения достоверно увеличивается по классам заболеваний органов эндокринной системы  $r = 0.7$ ; костно-мышечной системы  $r = 0.6$ .

По муниципальным районам уровень общей заболеваемости за 2011 год превысил средний показатель по Республике Алтай в Кош-Агачском районе – 1997,0 (пок. на 1000 нас.) превышение на 21%, в Онгудайском – 2026 превышение на 23%, в Турочакском – 1765,0 превышение на 3%, в Чойском – 1912 превышение на 16%, в Шебалинском – 1855,0 превышение на 13%, в Майминском – 1675 превышение на 2%, в г. Горно-Алтайске – 2249 средний республиканский показатель превышен на 36% (таб. 2).

Таблица 2

**Общая заболеваемость населения по районам Республики Алтай  
в сравнении со средним многолетним уровнем**

Территории	пок. 2011 г. (на 1000 нас.)	средний многолетний 2002 - 2011 гг.	Динамика 2011 г, в % от среднеемного-летнего	ранговое место по заболеваемости
Горно-Алтайск	2248,9	1962,4	114,6	2
Кош-Агачский	1997,0	1688,8	118,3	5
Онгудайский	2025,6	1515,2	133,7	6
Турочакский	1765,0	1718,7	102,7	3
Улаганский	1545,2	1395,4	110,7	10
Усть-Канский	1362,2	1470,5	92,6	8
Усть-Коксинский	1432,0	1252,8	114,3	11
Чемальский	1490,3	1408,5	105,8	9
Чойский	1911,8	2040,1	93,7	1
Шебалинский	1855,3	1708,7	108,6	4
Майминский	1674,6	1474,4	113,6	7
Республика Алтай	1642,0	1568,4	104,7	

Средний многолетний показатель превышен в Онгудайском районе на 33%, Кош-Агачском – 18%, Усть-Коксинском – 14%, Майминском – 13%, Улаганском – 10%, Чемальском – 5%, Турочакском – 3% (рис. 5).

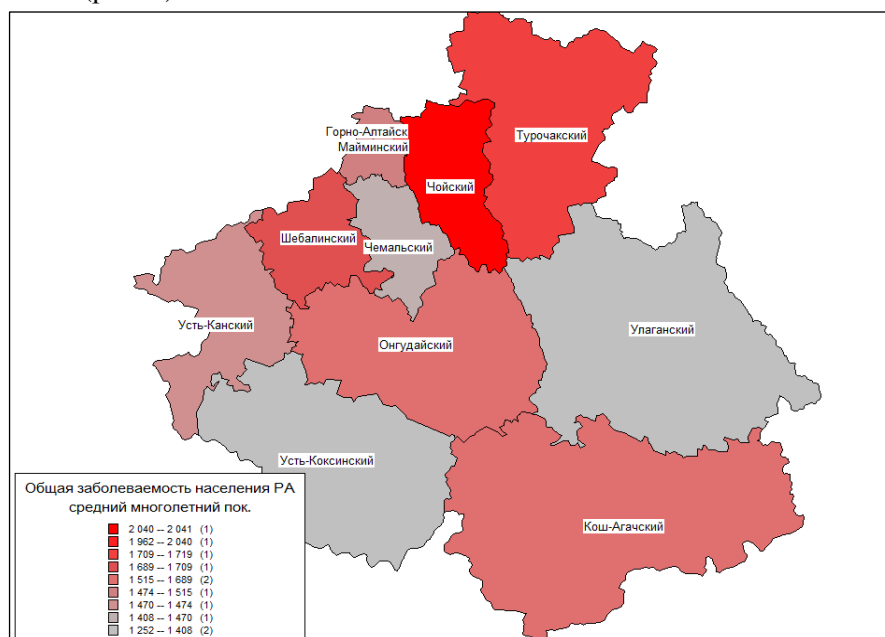


Рис. 5. Общая заболеваемость населения РА (средний мног. уровень 2001-2011 гг.)

По возрастным группам рост общей заболеваемости детского населения отмечается в Кош-Агачском районе: коэффициент корреляции со временем  $r = 0,7$ , Онгудайском  $r = 0,8$ . Снижение уровня отмечается в Чойском  $r = -0,7$ , в Майминском  $r = -0,8$  районах (таб. 4). Среди населения подросткового возраста статистически значимая корреляционная связь обнаружена в Кош-

Агачском  $r = 0,7$ , Онгудайском  $r = 0,8$ , Турочакском  $r = 0,8$ , Усть-Коксинском  $r = 0,8$ , Шебалинском  $r = 0,8$  районах (таб. 5). Среди взрослого населения рост заболеваемости отмечается в Кош-Агачском  $r = 0,8$ , Шебалинском  $r = 0,9$  районах. Снижение показателей в Улаганском  $r = -0,8$ , Усть-Канском  $r = -0,8$ , Чойском  $r = -0,8$  районах.

Таким образом, можно сделать вывод, что уровень общей заболеваемости детского и подросткового населения имеет тенденцию к росту, общая заболеваемость взрослого населения остается на стабильном уровне.

Рост общей заболеваемости детского населения отмечается в Кош-Агачском и Онгудайском районах. Снижение уровня отмечается в Чойском и Майминском районах. Среди населения подросткового возраста увеличиваются показатели общей заболеваемости в Кош-Агачском, Онгудайском, Турочакском, Усть-Коксинском и Шебалинском районах. Среди взрослого населения рост заболеваемости отмечается в Кош-Агачском и Шебалинском районах. Снижение показателей в Улаганском, Усть-Канском и Чойском районах.

В структуре заболеваемости преобладают классы болезней системы органов дыхания, кровообращения, глаза и его придаточного аппарата, органов пищеварения, мочеполовой системы.

С целью стабилизации обстановки и улучшения состояния здоровья населения Республики Алтай необходим детальный подход с учетом особенностей всех этапов рождения, развития, жизни человека. Начиная с момента планирования рождения ребенка, создания условий для его благоприятного роста и развития, обеспечивая достойные условия жизни в социальной среде, включающие качественную медицинскую помощь, образование, жилищные условия, здоровое полноценное питание и многое другое.

#### Литература

1. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке и защите прав потребителей в 2011 году», Управление Роспотребнадзора по РА, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РА». – Горно-Алтайск, 2012.

2. Основные показатели здоровья населения Республики Алтай за 2011 год. Министерство здравоохранения Республики Алтай, Республиканский медицинский информационно-аналитический центр. – Горно-Алтайск, 2012.

*Щучинов Л.В., Шестакова О.В., Иваницкая Ю.Н., Зяблицкая А.Н.*

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Алтай, г. Горно-Алтайск  
ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Алтай»  
Республика Алтай, г. Горно-Алтайск

## ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОКУРОРСКОГО НАДЗОРА В СФЕРЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ



**Красилов Вячеслав Вячеславович,**  
советник юстиции,

Горно-Алтайский межрайонный природоохранный прокурор

Уникальность природы, географического положения, значительный рекреационный, гидроэнергетический и биосферный потенциал, имеющий мировое значение, обуславливают повышенную антропогенную нагрузку на окружающую среду в Республике Алтай.

В настоящее время в республике имеется два государственных природных биосферных заповедника федерального значения – Алтайский и Катунский, национальный парк «Сайлюгемский», четыре природных парка, два биологических заказника, ботанический сад, а



также 43 памятника природы республиканского значения, занимающие 25% территории республики.

В 1998 г. решением ЮНЕСКО пяти объектам, включая Телецкое озеро и гору Белуха, присвоен статус объектов Всемирного природного наследия.

Решениями Международного координационного совета Программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» Катунский и Алтайский заповедники включены во Всемирную сеть биосферных резерватов. В настоящее время общая площадь особо охраняемых природных территорий занимает около 21,5 тысяч квадратных километров, что составляет почти четверть площади всей республики, из которой более половины относится к особо охраняемым территориям федерального значения.

На территории республики произрастают и обитают редкие и исчезающие виды растений и животных, в том числе занесенные в Красную книгу России и Международного союза охраны природы (МОСП). Туризм как реальный сектор экономического развития становится основой инвестиционной привлекательности региона, в том числе со стороны Правительства Российской Федерации, принявшего постановление о создании на территории республики особой экономической зоны туристско-рекреационного типа «Алтайская долина».

Для реализации важных для республики проектов, развития инфраструктуры привлечены значительные частные и государственные инвестиции.

В настоящее время Правительством республики претворяются в жизнь такие крупные проекты как реконструкция аэропорта г. Горно-Алтайска в целях обеспечения возможности его использования тяжелым авиатранспортом, расширение автодороги федерального значения М-52 «Чуйский тракт», связывающей Российскую Федерацию с соседней Монгольской Народной Республикой.

В целях обеспечения верховенства закона, единства и укрепления законности, защиты прав и свобод человека и гражданина, а также охраняемых законом интересов общества и государства в сфере охраны окружающей среды и природопользования на территории Республики Алтай приказом Генерального прокурора Российской Федерации от 8 июня 2010 г. создана Горно-Алтайская межрайонная природоохранная прокуратура Республики Алтай. С 10 августа 2010 г. природоохранная прокуратура приступила к осуществлению возложенных на нее задач.

Деятельность природоохранной прокуратуры находится на особом контроле прокуратуры республики, ее работу лично курирует прокурор республики Н.В. Мылицын.

В целях взаимодействия и сотрудничества с институтами гражданского общества, научными учреждениями создан Общественно-консультативный совет при прокуратуре Республики Алтай по вопросам охраны природы и природопользования, в состав которого включены известные в республике представители экологических организаций, научных и образовательных учреждений, ветеранов. На заседаниях Совета обсуждаются актуальные проблемы охраны окружающей среды на территории республики и пути их решения.

По инициативе прокурора республики для обмена положительным опытом в сфере осуществления надзора за исполнением природоохранного прокурора на базе прокуратуры республики организовано проведение трех межрегиональных семинаров, в том числе проведенный год назад межрегиональный семинар с участием всех природоохранных прокуроров Сибирского федерального округа и работников аппаратов прокуратур субъектов, входящих в Сибирский федеральный округ.

За трехлетний период работы Горно-Алтайской межрайонной природоохранной прокуратурой выявлено 4740 нарушений закона, принесено 64 протеста, внесено 608 представлений, к дисциплинарной ответственности привлечено 196 лиц, направлен 571 иск, к административной ответственности привлечено 305 лиц, по материалам проверок прокуратуры возбуждено 8 уголовных дел.

С самого начала своей деятельности Горно-Алтайская межрайонная природоохранная прокуратура осуществляет последовательные действия по вывозу из Республики Алтай опасных химических веществ, ранее применявшихся в народном хозяйстве и представляющих опасность не только окружающей среде, животному миру, но и человеку.

Так, по искам Горно-Алтайской межрайонной природоохранной прокуратуры за пределы Республики Алтай вывезены на специальные полигоны около 20 тонн пестицидов, захороненных, в том числе, в прибрежной полосе притока реки Катунь. При этом большая их часть являлась пестицидом ДДТ (дихлордифенилтрихлорэтанол), относящимся к химическим веществам 1 класса опасности.

В результате проверки, проведенной Горно-Алтайской межрайонной природоохранной прокуратурой установлено, что на территории ОАО «Акташское горно-металлургическое предприятие» обнаружены металлические емкости со 110 тоннами ртутьсодержащих отходов, поступивших из Новосибирской области для утилизации. Между тем, за период с 2006 года до настоящего времени мер к утилизации завезенных 110 тонн отходов не принималось. Срок действия лицензии на осуществление деятельности по обращению с опасными отходами, имевшейся у данной организации, истек в 2008 году.

По результатам проверки Горно-Алтайская межрайонная природоохранная прокуратура направила исковое заявление в Улаганский районный суд, которое судом удовлетворено в полном объеме.

В ноябре 2012 г. все 110 тонн ртутьсодержащих отходов вывезены для утилизации и переработки в специализированное предприятие, расположенное в Краснодарском крае.

Природоохранной прокуратурой осуществляется планомерная работа по пресечению нарушений водного законодательства золотодобывающими компаниями.

Выявлены факты нарушений в деятельности ООО «Артель старателей «Синюха», ООО «Артель старателей «Горизонт», ООО «Аурум РА», ООО «Прииск «Алтайский».

По результатам проверок в отношении указанных организаций и их должностных лиц возбуждались дела об административных правонарушениях. Общая сумма штрафов составила 960 тыс. рублей. Кроме того, в целях устранения выявленных нарушений Горно-Алтайской межрайонной природоохранной прокуратурой направлялись иски с соответствующими требованиями. Позиция Горно-Алтайской межрайонной природоохранной прокуратуры поддержана Верховным Судом Республики Алтай, Арбитражным судом Республики Алтай, Кемеровским областным судом, Седьмым арбитражным апелляционным судом.

Природоохранной прокуратурой на постоянной основе проводятся проверки исполнения органами местного самоуправления законодательства об отходах, принимаются меры к приведению деятельности полигонов ТБО в соответствие с требованиями законодательства о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения.

Так, в результате проверки ОАО «Республиканское жилищно-коммунальное хозяйство» выяснилось, что складирование твердых бытовых отходов осуществляет бессистемно, не по рабочей карте. Уплотнение слоев ТБО и промежуточная изоляция грунтом проводятся несвоевременно, регулярная очистка от мусора на прилегающей к полигону ТБО территории не проводится, для задержания легких фракций отходов не установлены переносные сетчатые ограждения, не проводится лабораторный контроль за состоянием атмосферного воздуха и состоянием подземных источников, не разработан проект санитарно-защитной зоны.

В связи с выявленными нарушениями в отношении указанной организации возбуждено дело об административном правонарушении, предусмотренном ст. 8.2 КоАП РФ. По результатам рассмотрения дела об административном правонарушении Управлением Роспотребнадзора по Республике Алтай ОАО «РЖКХ» признано виновным в совершении правонарушения, ему назначено наказание в виде административного штрафа в размере 100 000 рублей.

Кроме того, Горно-Алтайским межрайонным природоохранным прокурором в Горно-Алтайский городской суд направлено исковое заявление об обязанности ОАО «РЖКХ» привести свою деятельность по эксплуатации полигона твердых бытовых отходов в соответствие с требованиями действующего федерального законодательства о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения.

В текущем полугодии Горно-Алтайская межрайонная природоохранная прокуратура добилась удовлетворения Майминским районным судом искового заявления об обязанности ФКУ ИК-1 УФСИН России по Республике Алтай обеспечить своевременный вывоз жидких отходов из выгребной ямы в необходимых объемах, исключающих переполнение жидкими отходами выгребной ямы и выливание жидких отходов на почву, а также в срок до 01.07.2013 разработать проект рекультивации нарушенных земель и провести рекультивацию земель на территории площадью 5336 кв.м. Решение обжаловалось учреждением в Верховный Суд Республики Алтай, которым оставлено без изменения. Кроме того, за допущенные нарушения учреждение трижды привлекалось к административной ответственности в виде штрафов на общую сумму 320 тыс. рублей.

Горно-Алтайской межрайонной природоохранной прокуратурой систематически выявляются нарушения законодательства о недрах.

Так, в результате проверки ООО «Дорстроймост», являющегося дочерним предприятием ОАО «Сибмост», за нарушение лицензионных соглашений при добыче полезных ископаемых, а также за незаконную добычу полезных ископаемых при отсутствии лицензии дважды привлекалось к административной ответственности в виде штрафа на общую сумму 1,5 млн. рублей. Кроме того, по постановлению Горно-Алтайского межрайонного природоохранного прокурора деятельность ООО «Дорстроймост» по добыче строительного камня «диорит» приостановлена Майминским районным судом на 80 суток.

Между тем, несмотря на достигнутые результаты, остается ряд нерешенных проблем, связанных с эффективностью надзора за исполнением законов об охране природы и природопользования. Так, несмотря на отсутствие в республике развитого промышленного производства, разработка имеющихся ресурсов вносит свой негативный вклад в состояние окружающей среды.

Основной проблемой, с которой приходится сталкиваться работникам Горно-Алтайской межрайонной природоохранной прокуратуры при получении сведений о загрязнении водных объектов, является фактическая невозможность оперативного выезда на место для фиксации нарушения.

Так, порядок отбора проб воды строго регламентирован ГОСТ Р 515592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб».

Для исполнения требования указанного государственного стандарта требуется привлечение аккредитованной организации и использование необходимой стеклянной тары, соблюдение температурного режима отобранных образцов и использование в этих целях сумок-холодильников.

Между тем, такая организация в Республике Алтай отсутствует.

Ближайшей по расположению к Республике Алтай организацией, имеющей необходимые аккредитацию, силы и средства, является филиал ФБУ «Центр лабораторного анализа и технических измерений в Сибирском федеральном округе» – «ЦЛАТИ по Алтайскому краю». При этом указанная организация на постоянной основе привлекается различными контролирующими органами, органами прокуратуры, организациями как для проведения проверок, так и для производственного контроля. Кроме того, у Горно-Алтайской межрайонной природоохранной прокуратуры отсутствует возможность самостоятельного привлечения ЦЛАТИ либо иной аккредитованной организации ввиду высокой стоимости работ.

Кроме того, Управление Росприроднадзора по Алтайскому краю и Республике Алтай может содействовать Горно-Алтайской межрайонной природоохранной прокуратуре в привлечении ЦЛАТИ только при проверках объектов федерального экологического контроля. У Министерства лесного хозяйства Республики Алтай при осуществлении им регионального экологического контроля не всегда имеется достаточное финансирование для оплаты услуг аккредитованной организации.

Данные обстоятельства зачастую препятствуют возможности осуществить оперативный выезд на место совершения правонарушения в кратчайшие сроки.

При осуществлении проверок исполнения водного законодательства также возникают трудности в доказывании правонарушений, связанных с возведением объектов на береговой полосе водных объектов, выделением на ней в собственность земельных участков, предназначенных для общего пользования, границы которых не определены в соответствии с Водным кодексом РФ.

Как известно, мероприятия по определению водоохранных зон и прибрежных защитных полос водных объектов осуществляются уполномоченным органом субъекта РФ за счет средств субвенций федерального бюджета.

Ввиду того, что выделение финансовых средств осуществляется поэтапно, многие водные объекты, в том числе Телецкое озеро, имеющее статус объекта Всемирного природного наследия ЮНЕСКО, не имеют установленных границ.

В связи с этим, зачастую невозможно проверить исполнение требований законодательства, запрещающих приватизацию земельных участков в пределах береговой полосы.

В качестве заключения отмечу, что Горно-Алтайской межрайонной природоохранной прокуратурой, несмотря на имеющиеся актуальные проблемы, будут применяться все меры к выявлению, пресечению и устранению нарушений законодательства в сфере охраны природы и природопользования на территории Республики Алтай во взаимодействии с общественностью и контролирующими органами, ответственными за исполнение закона в указанной сфере. При этом будет, прежде всего, оцениваться полнота мер, принимаемых указанными контролирующими органами.

**Раздел I. ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ ЖИВОТНОГО МИРА  
ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**  
**Section 1. ISSUES OF WILD LIFE EXPLORATION AND CONSERVATION IN  
MOUNTAINOUS AREAS**



**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 30-ЛЕТНЕГО ОРНИТОЛОГИЧЕСКОГО  
МОНИТОРИНГА В БАРГУЗИНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ**

*Ананин А.А.*

Представлены результаты 30-летнего мониторинга фауны и населения птиц на западном макросклоне Баргузинского хребта.

**ВВЕДЕНИЕ**

Орнитологический мониторинг имеет большое значение в общей системе экологического мониторинга, так как птицы представляют собой достаточно удобный модельный объект для выполнения программ долговременного слежения за состоянием природных экосистем.

Орнитологический мониторинг имеет две основные цели:

- необходимость сохранения видового разнообразия птиц, так как популяции и сообщества птиц бесценны сами по себе как генофонд и составная часть экосистем;
- изменения в популяциях и сообществах птиц служат индикаторами, сигнализирующими о нарушениях в функционировании экосистем.

Государственные природные заповедники составляют особое звено в системе экологического мониторинга. Именно здесь возможно получение исходной (реперной) информации о состоянии модельных и индикаторных объектов в естественных природных системах путем многолетних комплексных исследований.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКИ**

В качестве ключевого участка для долговременного орнитологического мониторинга была использована территория Баргузинского государственного природного биосферного заповедника. Баргузинский заповедник основан в 1916 г. и расположен на северо-восточном побережье Байкала, в центральной части западного склона Баргузинского хребта. Его общая площадь (374 тыс. га) включает в себя строго охраняемое «ядро» (263 тыс. га, в том числе прилегающую трехкилометровую акваторию оз. Байкал) и выполняющий функции буферной зоны биосферный полигон (111 тыс. га). Эта территория никогда не подвергалась заметным антропогенным воздействиям, кроме традиционных форм охоты коренных жителей – эвенков – до организации здесь свыше 95 лет назад заповедника. Располагаясь в ненарушенных природных системах, ключевой участок лучше всего отражает глобальные изменения среды и климата [1].

Регулярные исследования долговременной динамики численности и структуры населения птиц проводятся нами с 1984 г. на постоянных маршрутах, заложенных в долинах трех рек от побережья оз. Байкал до высокогорий Баргузинского хребта (460-1700 м над ур. м.). На этих трансектах, разбитых на 11 участков, представлена большая часть разнообразия местообитаний нижней и верхней части горно-лесного и подгольцово-субальпийского поясов [1, 2].

Общая длина выполненных пеших маршрутных учетов – 16850 км, в том числе летом – 7400 км, зимой – 7650 км. Обилие птиц рассчитано по методу Ю.С. Равкина [3]. Видовая классификация птиц принята по Л.С. Степаняну [4]. Статистические расчеты выполнены с применением пакета программ Statistica 6.0 с учетом методических рекомендаций, предложенных для анализа временных рядов данных [5].

**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В программу орнитологического мониторинга в государственном природном биосферном заповеднике «Баргузинский» включена ежегодная оценка и анализ долговременных изменений фенологии

весеннего прилета и осеннего отлета, гнездовой и зимней численности населения ключевого участка, структуры сообществ гнездящихся птиц и их распространения.

Общее число видов птиц, зарегистрированных на территории Баргузинского заповедника – 282, для 144 из них здесь доказано гнездование, еще 12 видов – вероятно гнездящиеся. В результате выполненных исследований установлено, что за последние 50 лет на территории заповедника зарегистрированы встречи 53 новых видов птиц, из которых 22 – залетные, 13 – пролетные и 18 – гнездящиеся. Из 22 залетных видов 17 отмечались на протяжении последних 25 лет [1, 2].

Собраны сведения о весенних миграциях 124 видов и осенних перемещениях – 128 видов птиц. Реакция птиц на климатические изменения в регионе, выражающаяся в форме долговременных сдвигов дат весеннего прилета, не имеет однозначного характера, отмечены как положительные, так и отрицательные тренды. Из 54 видов, для которых выявлены тенденции изменения сроков весеннего прилета в 1939-2012 гг., 28 видов (51,8%) стали прилетать раньше, 15 видов (27,8%) появляются в среднем позднее, а для 11 видов (20,4%) сроки не изменились [6, 7].

Для ландшафтов Баргузинского хребта характерна низкая численность птиц, что объясняется невысокой суммарной продуктивностью природных комплексов, континентальностью климата и особенностями растительного покрова Северо-Восточного Прибайкалья.

С повышением высоты местности число зарегистрированных на учетных маршрутах видов постепенно убывает от 104 на прибайкальских террасах до 43 в альпийском поясе. Самое высокое среднееголетнее обилие птиц (274,0 ос./км<sup>2</sup>) в гнездовой период наблюдалось в предгорьях (нижняя часть горно-лесного пояса), где климатические условия для западного макросклона наиболее оптимальны. Второй максимум плотности населения (257,4 ос./км<sup>2</sup>) зафиксирован в подгольцовом выделе. В целом с повышением высоты местности обилие птиц сокращается [8, 9].

Выявлены долговременные тренды обилия населения и отдельных видов птиц в различных высотных выделах. В целом по ключевому участку население птиц с середины 1990-х гг. проявило устойчивую тенденцию к снижению плотности (рис. 1).

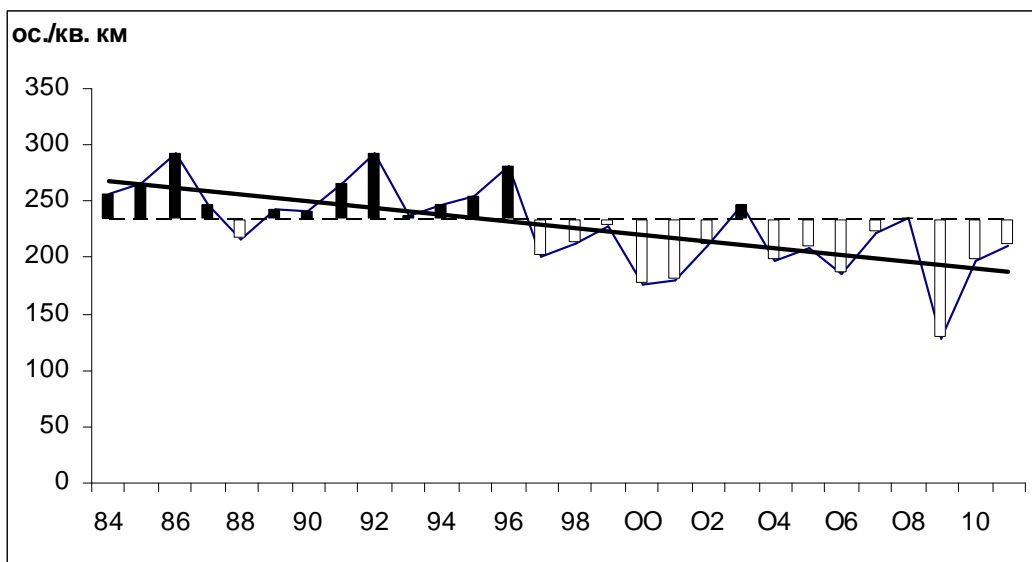


Рис. 1. Динамика плотности летнего населения птиц ключевого участка Баргузинского хребта (1984–2011 гг., I половина лета, особ./км<sup>2</sup>). (Пунктирная линия – среднееголетний уровень обилия населения птиц на ключевом участке, сплошная – линейный тренд изменения обилия).

Изучение многолетней динамики структуры орнитокомплексов и плотности населения птиц в Баргузинском заповеднике показало необходимость организации орнитологического мониторинга на постоянных участках, включающих не только различные части высотного экологического профиля, но и долины неравнозначных по своим условиям соседних рек.

Многолетние изменения численности птиц на экологических профилях различных речных долин происходили независимо друг от друга. Между верхними и нижними частями лесного пояса и между соседними речными долинами ключевого участка отмечены значительные ежегодные перераспределения гнездовой плотности населения птиц как вследствие погодно-климатических и фенологических особенностей контролируемых участков, так и различий видового состава и тенденций движения локальной численности отдельных видов птиц [9].

Межгодовые отличия в распределении и плотности населения видов птиц часто связаны с уровнем теплообеспеченности и сроками наступления весенних фенофаз. Сроки прохождения весенних фенофаз и особенности теплообеспеченности весеннего сезона могут оказывать существенное влияние на специфику формирования местного населения птиц, вызывая разнонаправленные изменения обилия мигрирующих и зимующих видов птиц в условиях различных высотно-поясных выделов и речных долин, отличающихся по своим экологическим условиям [2].

При анализе долговременных изменений структуры населения птиц высотных выделов, оценивая состав 5 лидирующих по обилию видов, выявлено, что в эту группу в разные годы суммарно включалось 30 видов. Из них только два вида ежегодно входили в группу из 5 лидирующих по обилию видов: московка *Parus ater* для всего ключевого участка и предгорного выдела и горный конек *Anthus spinoletta* для гольцового выдела. Остальные виды птиц вливались в состав лидеров по обилию не ежегодно, некоторые из них – только 1-2 раза за 29-летний период (желтобровая овсянка *Emberiza chrysophrys*, дубровник *E. aureola*, вьюрок *Fringilla montifringilla*, длиннохвостая синица *Aegithalos caudatus*, кедровка *Nucifraga caryocatactes*, бледная *Prunella fulvescens* и гималайская *P. himalayana* завирушки) [10].

Из 55 включенных в анализ фоновых видов, регулярно встречающихся на ключевом участке, статистически значимый тренд увеличения обилия обнаружен у 8 видов, в том числе у чижа *Spinus spinus*, рябчика *Tetrastes bonasia*, бурой пеночки *Phylloscopus fuscatus*, белокрылого клеста *Loxia leucoptera*, желтоголового короля *Regulus regulus*, певчего сверчка *Locustella certhiola*, пестрого дрозда *Zoothera dauma* и черныша *Tringa ochropus*.

Статистически значимый отрицательный тренд зафиксирован для 16 видов (буроголовая гаичка *Parus montanus*, пеночка-зарничка *Phylloscopus inornatus*, горная трясогузка *Motacilla cinerea*, обыкновенная *Carpodacus erythrinus* и сибирская *C. roseus* чечевицы, овсянки: рыжая *Emberiza rutila*, желтобровая, седоголовая *E. spodocephala*, белшапочная *E. leucocephala* и дубровник, синий соловей *Luscinia cyane*, длиннохвостая синица, сибирская мухоловка *Muscicapa sibirica*, щур *Pinicola enucleator*, краснозобый *Turdus ruficollis* и оливковый *T. obscurus* дрозды).

Еще у 31 вида статистически существенные тренды не выявлены, плотность гнездования у них была относительно стабильной [2]. Отрицательные тренды преобладают у дальних мигрантов (11 видов против 4 с положительными трендами). У оседлых видов, как и у ближних мигрантов, это соотношение равное (3:3 и 1:2 соответственно). Особо следует указать на катастрофическое снижение численности дубровника, повлекшее его исчезновение во многих местообитаниях, где ранее вид был обычным или многочисленным.

За период наших зимних исследований (1984/85-2011/12 гг.) на постоянном трансекте по долине р. Езовка отмечен 31 вид птиц 5 отрядов. В целом на ключевом участке доминирует буроголовая гаичка, к субдоминантам относятся московка и обыкновенный поползень *Sitta europaea*, а в горно-лесном выделе к ним добавляется обыкновенная чечетка *Acanthis flammea*. 8 видов многочисленны, 6 – обычны, остальные малочисленны и редки. Максимальное обилие зимующих птиц отмечено в горно-лесном поясе (332,2 ос./км<sup>2</sup>). Оно снижается при приближении к побережью оз. Байкал до 181,1 ос./км<sup>2</sup> [11].

Обилие зимующих птиц Баргузинского хребта на ключевом участке подвержено значительным межгодовым колебаниям. За 29 лет наблюдений плотность населения лесного пояса изменялась от 92,0 до 490,0 ос./км<sup>2</sup> (с общей амплитудой в 5,3 раза, значительно большей, чем в гнездовой период).

Общий уровень численности зимующего населения птиц определяется в основном флуктуациями состояния популяции наиболее многочисленных оседлых и нерегулярно зимующих видов. Максимумы отмечены через 2-3 года: в 1984/85, 1987/88, 1990/91, 1994/95, 1997/98, 2004/05, 2007/08 и 2009/10 гг. (рис. 2). Среднемноголетнее обилие в эти годы составило 366,1 ос./км<sup>2</sup>. Подъемы численности зарегистрированы в годы с хорошим урожаем семян древесных пород – сибирского кедра, березы и лиственницы, в первую очередь за счет повышения количества зимующих москочек, чечеток и белокрылых клестов.

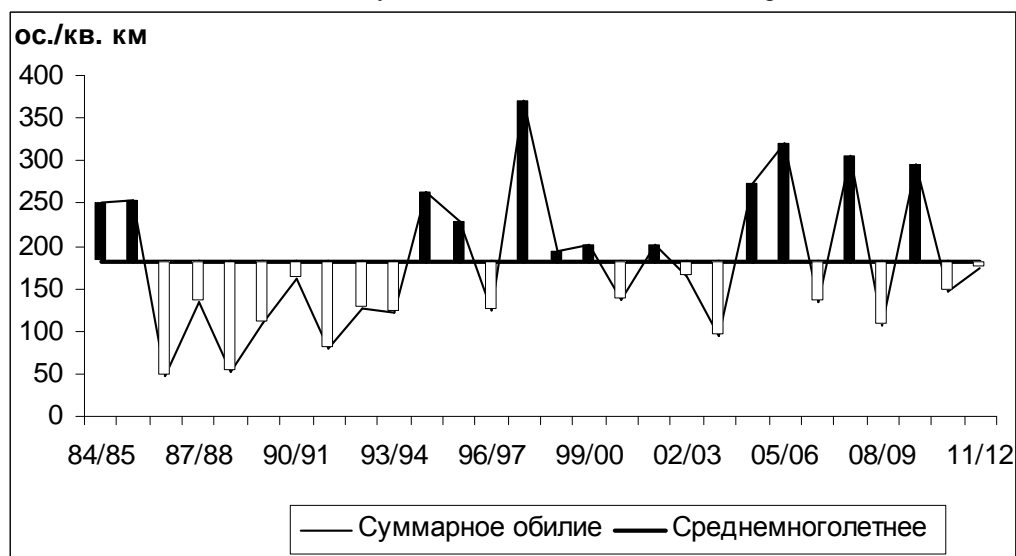


Рис. 2. Изменения обилия зимнего населения птиц (ос./км<sup>2</sup>) ключевого участка Баргузинского хребта относительно среднемноголетнего уровня (1984/85–2011/12 гг., фенологическая фаза морозной зимы, особ./км<sup>2</sup>).

Депрессии зимнего населения были зафиксированы через 1-2-3-4 года: в 1986/87, 1988/89, 1993/94, 1996/97, 2003/04, 2006/07, 2008/09 и 2010/11 гг. (среднепогодное обилие – 148,0 ос./км<sup>2</sup>).

Изменения обилия зимнего населения птиц во всех выделах ключевого участка статистически значимо связаны между собой ( $p < 0,01$ ), а годы с максимальной и минимальной плотностью населения на всех участках экологического профиля в значительной степени совпадали, что предполагает отсутствие межгодового вертикального перераспределения зимующих пернатых.

Общий уровень численности зимующего населения птиц определяется в основном флуктуациями состояния популяции наиболее многочисленных оседлых и нерегулярно зимующих видов. Наиболее резкие колебания численности по годам характерны для инвазионных нерегулярно зимующих видов – белокрылого клеста и обыкновенной чечетки (с 250-500-кратной амплитудой). У щура плотность населения изменялась по годам в 80-100 крат. Чаще годовые различия достигали 10-30-кратной величины (пестрый *Dendrocopos major* и трехпалый *Picoides tridactylus* дятлы, желна *Dryocopus martius*, рябчик, кукушка *Perisoreus infaustus*, кедровка, длиннохвостая синица, обыкновенная пищуха *Certhia familiaris* и желтоголовый королек). И только у трех наиболее массовых видов (буроголовая гаичка, московка и обыкновенный поползень) численность изменялась в минимальных пределах (от 4,5 до 5,5 крат) [11].

Немаловажный интерес представляют долговременные тенденции динамики плотности вида – стабильность, снижение или рост за период наблюдений. Они могут отражать изменения среды обитания на конкретном ключевом участке или общие тенденции динамики численности вида в ареале [12].

Снижение обилия отмечено для московки – вида с регулярными ярко выраженными кочевками, численность которого тесно связана с урожайностью пихты [2, 11, 13]. Тенденция к росту обилия выявлена для пестрого дятла, численность которого в местообитаниях, при сохранении их защитных свойств, определяется в первую очередь урожайностью семян сосны и лиственницы.

У буроголовой гаички и обыкновенного поползня – семяноядов с широким спектром потребляемых кормов, склонных к их запасанию, как и в предыдущий (23-летний) период наблюдений, не обнаружено достоверных тенденций к изменениям [11].

Среди 22 обычных видов зимующих птиц, включенных в анализ, на ключевом участке снижение обилия отмечено только для 2 видов (9,1%), помимо московки еще и для длиннохвостой синицы, для которой также характерны массовые осенние кочевки. Тенденция к росту зимнего обилия выявлена у 9 видов (40,9%). Кроме пестрого дятла положительный тренд обнаружен еще у двух видов насекомоядных дятлов (трехпалый и желна), что может быть связано с появлением в 2005 г. новой гари на ключевом участке, а также у семяноядных белокрылого клеста, щура и кедровки. Возрастные обилия проявились и у зимующих в тайге питающихся животной пищей врановых – кукушки, сойки *Garrulus glandarius* и ворона *Corvus corax*. Для остальных 9 видов птиц – постоянных зимних обитателей ключевого участка (буроголовая гаичка, поползень, обыкновенная чечетка, желтоголовый королек, обыкновенная пищуха, обыкновенный клест *Loxia curvirostra*, рябчик, каменный глухарь *Tetrao parvirostris*, седой дятел *Picus canus*) и 2 нерегулярно зимующих видов (сибирская чечевичка и чиж *Spinus spinus*) тенденции не выявлены [11].

Таким образом, добавление к анализируемому ранее [2, 14] 23-летнему ряду наблюдений данных учетов еще за 5 зимних сезонов практически не поменяло общую картину долговременных изменений всего населения птиц ключевого участка, но выявило трансформации трендов обилия отдельных видов птиц, что связано, в первую очередь, с динамикой кормообеспеченности территории.

Поскольку для территории ключевого участка (Баргузинский заповедник) в период исследований не отмечено иных явных изменений среды обитания птиц, кроме локальных лесных пожаров естественного (грозового) происхождения, то можно предполагать, что выявленные тренды (или их отсутствие) указывают на общие тенденции динамики численности зимующих видов птиц на Баргузинском хребте.

#### Литература

1. Ананин А.А. Птицы Баргузинского заповедника. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2006. – 276 с.
2. Ананин А.А. Птицы Северного Прибайкалья: динамика и особенности формирования населения. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2010. – 296 с.
3. Равкин Ю.С. К методике учета птиц в лесных ландшафтах // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. – Новосибирск: Наука, 1967. – С. 66–75.
4. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). – М.: Академкнига, 2003. – 808 с.
5. Коросов А.В. Специальные методы биометрии: учеб. пособ. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2007. – 364 с.
6. Ананин А.А. Долговременные изменения сроков прилета птиц в Северо-Восточное Прибайкалье // Сибирская орнитология / Вестник Бурятского университета. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2006. Спец. серия. Вып. 4. – С. 7-17.
7. Ananin A.A., Sokolov L.V. Long-term arrival trends of 54 avian species to Barguzinsky Nature Reserve in the northeastern Baikal area // Avian. Ecol. Behav. V. 15. 2009. P. 31-46.
8. Ананин А.А. Долговременные исследования динамики численности птиц Баргузинского хребта // Развитие современной орнитологии в Северной Евразии / Тр. XII Междунар. орнитол. конф. Северной Евразии. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 2006. – С. 280-297.
9. Ананин А.А. Особенности формирования видового населения птиц западного макросклона Баргузинского хребта (Северо-Восточное Прибайкалье) // Известия Самарского научного центра РАН. – 2010. Т. 12 (33). №1 (5). – С. 1256-1259.

10. *Ананин А.А.* Долговременная изменчивость населения птиц западного макросклона Баргузинского хребта // Орнитогеография Палеарктики: современные проблемы и перспективы. – Махачкала, 2009. – С. 102-109.
11. *Ананин А.А.* Долговременные изменения зимнего населения птиц лесного пояса Баргузинского заповедника // Байкальский зоол. журн. 2012. №3 (11). – С. 55-60.
12. *Ананин А.А.* Многолетняя динамика численности зимнего населения птиц Баргузинского заповедника // Анализ многолетних рядов наблюдений за природными компонентами в заповедниках Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 2000. – С. 4-18.
13. *Филонов К.П.* Зима в жизни птиц Баргузинского заповедника // Тр. Баргузин. гос. запов. Вып. 3. – М., 1961. – С. 37-98.
14. *Ананин А.А.* Влияние абиотических факторов на динамику обилия зимующих видов птиц Баргузинского хребта // Известия Иркутского гос. ун-та. Серия «Биология. Экология». 2010. Т. 3. №4. – С. 45-51.

#### **THE BASIC RESULTS OF 30-YEAR-OLD ORNITHOLOGICAL MONITORING IN BARGUZINSKY RESERVE**

*Ananin A.A.*

The results of 30-year-old monitoring of the fauna and the population of birds on the western macroslope of the Barguzinskiy ridge are presented.

### **ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ДВАДЦАТИЛЕТНЕГО МОНИТОРИНГА ДОМИНАНТНЫХ ВИДОВ ЖУЖЕЛИЦ (*COLEOPTERA*, *CARABIDAE*) БАРГУЗИНСКОГО ХРЕБТА (СЕВЕРНОЕ ПРИБАЙКАЛЬЕ)**

*Ананина Т.Л.*

В работе представлены результаты многолетнего мониторинга численности жужелиц на высотном трансекте Баргузинского хребта. Ход динамики численности доминантных видов жужелиц за временной интервал 20 лет отражен на диаграммах. Установлены связи между численностью и некоторыми погодными факторами.

#### **ВВЕДЕНИЕ**

Эколого-популяционные исследования – необходимый компонент и инструмент экологического мониторинга [1]. Изучение динамики численности популяций животных дает представление о состоянии экосистем на определенной территории [2].

Многолетние учеты насекомых позволяют провести более детальный анализ данных, оценить изменение состояния всего энтомоценоза, привести к пониманию закономерностей флуктуации численности, косвенно оценить изменение состояния биогеоценозов [3]. Практическая ценность изучения динамики численности отдельных популяций состоит в том, что позволяет связать флуктуации численности с изменениями определенных факторов и дает возможность определить естественные границы этих колебаний.

Жуки семейства жужелиц, как объект экологического мониторинга, составляют значительную долю в общем разнообразии энтомофауны и являются удобной группой для исследования популяционных и других проблем [4]. Карабидологические работы в России проводятся во многих регионах, но опубликованных данных по результатам многолетних исследований практически нет. В задачи данного исследования входило выявление особенностей динамики численности доминантных видов жужелиц за временной интервал 20 лет. Работа выполнена в рамках исследований государственного природного биосферного заповедника «Баргузинский».

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Баргузинский заповедник размещается в центральной части западного ската одноименного хребта, от побережья озера Байкал до высокогорий. Оригинальность географического положения хребта выражается в том, что он находится в составе горной системы, являющейся мостом, соединяющим две самостоятельные горные страны – Алтае-Саянскую и Становое нагорье.

Общий принцип выбора стационарных площадей для мониторинга за жужелицами был определен высотной поясностью, характерной для Баргузинского хребта. На 30-километровом трансекте, протянувшийся от берега Байкала до гольцов, в 22 биотопах заложены стационарные площади.

Основным методом сбора и количественного учета напочвенных беспозвоночных в наших исследованиях был метод почвенных ловушек Барбера [5] – пол-литровые стеклянные банки, вкопанные вровень с поверхностью земли и наполненные на ¼ 4% раствором формалина. Ловушки устанавливались группами по 5 шт. в одну линию на расстоянии 5 м друг от друга. Выемку и разбор проб проводили еженедельно в течение всего вегетационного периода с мая по сентябрь. Количественный состав видов использовали непосредственно для выявления динамической плотности (активности жужелиц во время передвижений), особенностей сезонной и многолетней динамики численности и т.д. За период исследований (1988-2007 гг.) отловлено порядка 100 тысяч особей 135 видов жужелиц [6].

Для изучения условий обитания жужелиц в течение всего вегетационного периода на всех площадках работали недельные термографы, осадкосборники, почвенные термометры Савинова, проводилась оценка



влажности почвы. При расчете метеорологических показателей был использован гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК), который мы использовали как индекс для определения засушливых и влажных лет. В отличие от сумм осадков он учитывает испаряемость, связанную с температурой, равен отношению суммы осадков за период с  $t > 10^{\circ}\text{C}$  к испаряемости (сумме температур воздуха за период с  $t > 10^{\circ}\text{C}$ , уменьшенной в 10 раз):

$$\text{ГТК} = \sum P / \sum t * 10, \text{ где:}$$

$\sum P$  – сумма осадков за период, мм;  $\sum t$  – сумма среднесуточных температур воздуха за тот же период.

Наличие засухи, избыточного увлажнения, других параметров определяли путем сравнения полученных за изучаемый временной период значений с коэффициентом, вычисленным по средним многолетним данным. Отклонения от среднеемноголетнего значения до 10 % рассматриваются как слабые, на 10-30% – средние, на 31-50% – сильные [7].

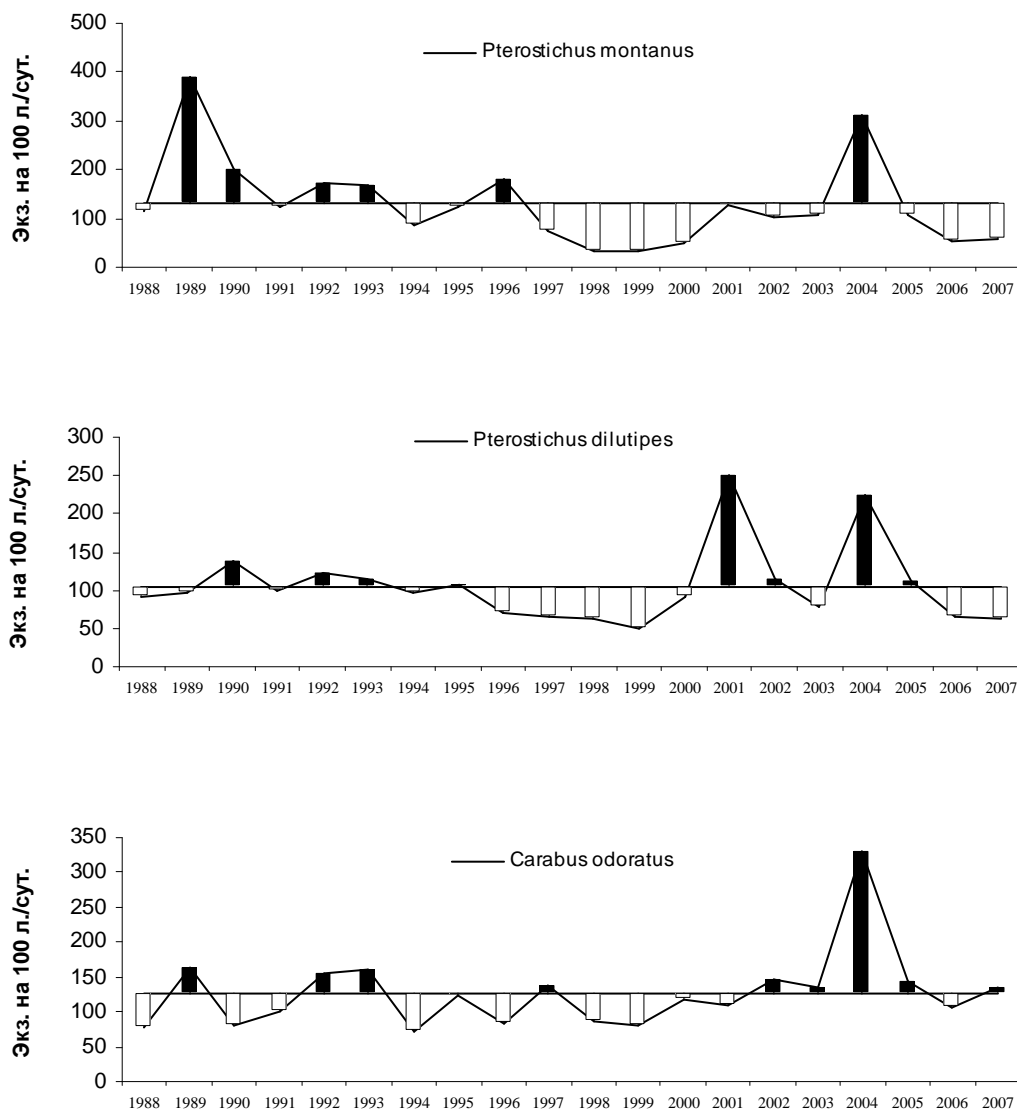


Рис. 1. Многолетняя динамика численности доминантных видов жуков Баргузинского хребта за временной интервал 20 лет (1988-2007 гг.).

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Численность каждого вида непосредственно связана с шириной экологической ниши, занимаемой его отдельными популяциями [8]. На основе анализа среднеемноголетнего соотношения численности жуков Баргузинского хребта выявлены доминантные виды – *Pterostichus montanus* Motsch., 1844 (26,6% от общей плотности населения), *Carabus odoratus* Shil., 2000 (17,3%), *Pterostichus dilutipes* Motsch., 1844 (16,7%). Доля участия этих видов значительно велика (в сумме составляет 60,6% среди остального населения жуков), поэтому мы рассматриваем их в качестве доминантных. Многолетний ход динамики численности *Pterostichus montanus*, *Pterostichus dilutipes* и *Carabus odoratus* отражен на рисунке 1.

Повышенная численность жужелиц была зафиксирована у всех видов в 2004 г., в дополнение к этому у *Pterostichus montanus* – в 1989 г., у *Pterostichus dilutipes* – в 2001 г. Низкая численность у всех видов отмечалась в 1998, 1999, 2006 гг., у *Pterostichus montanus* – в 2007 г., у *Pterostichus dilutipes* – в 2007 г., у *Carabus odoratus* – в 1988 г., 1990, 1994 гг.

Как известно, для герпетобионтных видов большое значение имеют температурно-влажностные условия среды. В суровом климате Северного Прибайкалья особенно сильна роль термических условий. Анализ корреляционных зависимостей не выявил наличия тесной связи динамики численности популяций видов жужелиц с теплообеспеченностью, как это мы предполагали [9]. Однако установлены соотношения климатических характеристик, оказывающие корректирующее воздействие на уровень их численности. Это продолжительность безморозного периода, регулирующая длительность активного периода, и гидротермический коэффициент Селянинова (рис. 2).



Рис. 2. Динамики стандартных отклонений значений гидротермического коэффициента Селянинова от среднееголетнего значения (ГТКср=5,9) в 1988-2007 гг.

Обращает внимание то, что высокая численность доминантных видов жужелиц в 2004 и 1989 гг. (рис. 1) отмечалась именно в годы со слабым отклонением ГТК от среднееголетнего значения (менее 10%). Пониженная же численность карабид в 1993, 2002, 2005, 2006, 2007 гг. соответствовала сильным отклонениям от средних значений ГТК. Это свидетельствует о том, что отклонение температурно-влажностного соотношения в ту или иную сторону от тех, к которым данные виды адаптировались в процессе эволюции, отражается на их численности негативно.

#### Литература

1. Кривец С.А. Предпосылки и подходы к мониторингу биологического разнообразия дендрофильных насекомых в таежных экосистемах Западной Сибири // Вестник Томск. гос. ун-та. 2004. №11 (ноябрь). – С. 31-36.
2. Максимов А.А. Цикличность массовых размножений животных – основа долгосрочного прогнозирования // Экология. 1978. №6. – С. 5-13.
3. Гречаниченко Т.Э. Многолетняя динамика активности и биотопическое распределение жужелиц рода *Carabus* (L.) в Центрально-Черноземном заповеднике // Вісті Біосферного зап. «Асканія-Нова». Т. 5. 2003. – С. 158-166.
4. Лесняк А. Структура сообщества как биотест для использования региональной станцией ГСМОС // Проблемы фонового мониторинга состояния природной среды. Вып. 5. – Л: Гидрометеоиздат, 1987. – С. 108-118.
5. Barber H. Traps for cave-inhabiting insects // J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 1931. В. 46. Р. 259–266.
6. Ананина Т.Л. Жужелицы западного макросклона Баргузинского хребта. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2006. – 201 с.
7. Селянинов Г.Т. Методика сельскохозяйственной характеристики климата // Мировой агроклиматический справочник. – Л.-М., 1937. – С. 5-26.
8. Нинбург Е.А. Введение в общую экологию (подходы и методы). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. – 138 с.
9. Ананина Т.Л. Динамика численности жужелиц в горных условиях Северо-Восточного Прибайкалья. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2010. – 136 с.

#### ESTIMATION OF TWENTY YEARSOLD MONITORING RESULTS OF DOMINANT CARABID BEETLES (COLEOPTERA, CARABIDAE) IN THE BARGUZINSKY RIDGE (NORTHERN PRIBAIKALYE)

Ananina T.L.

The results of long-term number carabid beetles monitoring along an altitudinal transect in the Barguzinsky ridge are presented. The course dynamic of number dominant carabid beetles for a time interval of 20 years is reflected in diagrams. The communications between number and some weather factors are established.

## ФАУНА И НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ ЦЕНТРАЛЬНОГО САЯНА

Арчимаева Т.П., Забелин В.И.

В статье представлены результаты изучения состояния авифауны в районе Ак-Сугского медно-порфирирового месторождения, расположенного на стыке двух горных систем – Западного и Восточного Саян (Республика Тыва). Материалы собраны в полевые сезоны 2010-2012 гг. В настоящее время в этом районе планируется строительство горно-обогатительного комбината, в связи с чем будут нарушены значительные площади естественных биотопов, что повлечет за собой кардинальные изменения в составе и населении авифауны района. Уже сейчас в районе ведения геологоразведочных работ наблюдается появление одних (черный коршун *Milvus migrans*) и увеличение численности других синантропных видов птиц (белая и маскированная трясогузка, ворон *Corvus corax*), многих из которых в этом районе в прошлом не наблюдалось.

В последние годы все большие территории горно-таежных районов Республики Тыва вовлекаются в хозяйственную деятельность, связанную с добычей полезных ископаемых, возрастает антропогенная нагрузка на экосистемы района, что влечет за собой необходимость ведения постоянного контроля состояния природной среды.

Одно из месторождений, для разработки которого планируется строительство горно-обогатительного комбината расположено в области сопряжения Западного и Восточного Саян – Центральном Саяне, в долине р. Ак-Суг. Месторождение было открыто и разведано в 60-80-е годы прошлого столетия. С 2009 г. работы по разведке здесь возобновились и значительно расширились, осваиваются новые площади горной тундры и горной тайги, до последнего времени сохранявшиеся нетронутыми. С 2009 г. ежегодно нами проводится обследование состояния природной среды, в т.ч. авифауны в типичных ландшафтных комплексах этого района. Фауна птиц здесь на протяжении почти 18 лет, с 1966 по 1984 год прошлого столетия, изучалась В.И. Забелиным. Часть собранного материала, посвященная биологии отдельных видов и групп птиц, была опубликована в ряде его работ (Забелин, 1976, 1984, 2009). На сопредельных территориях некоторых районов Восточного (Манское, Канское белогорье, хр. Пограничный) и Западного Саян расположенных к северу и юго-востоку от участка за пределами территории Тывы изучением фауны птиц занимались И.Н. Гаврилов (1996, 1997, 2001, 2011), Т.А. Ким (1963, 1968), А.А. Баранов (Ким, Баранов, 1974). В данной работе нами представлены материалы, собранные в период мониторинговых работ в 2010-2012 гг.

### РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЙ

Рельеф в районе Ак-Сугского месторождения имеет резко расчлененный характер со следами древнего оледенения. Рудный узел месторождения располагается в широтно-вытянутой долине р. Ак-Суг, с юга и севера ограниченной хребтами с перепадами высот до 1800 м. Расположенный по правому борту долины Даштыг-Хемский хребет (2783 м) является отрогом хр. Ергак-Таргак-Тайга, имеет высокогорный альпийского типа рельеф с ледниковыми формами. Южнее расположенный Соругский хребет (2592 м) в водораздельной восточной части носит более выровненный плоскогорный характер, в западной также развиты альпийские формы рельефа. Преобладающие абсолютные высоты района: от 1400 м над ур. м. – в долинах рек, до 2500 м и выше. На склонах этих хребтов берут начало реки Ак-Суг, Даштыг-Арт, Улуг-Кадыр-Ос, Соруг и Аржан-Хем, относящиеся к бассейну р. Большой Енисей (Бий-Хем).

Для территории участка наиболее характерны следующие ландшафтные пояса: в нижней части горных склонов – светлохвойные лиственничные и с примесью мелколиственных пород леса; в средней части – темнохвойные елово-пихтово-кедровые горные леса и преимущественно кедровые с примесью лиственницы горные леса — в верхней части. На наиболее возвышенных выровненных участках и в перевальной части хребтов располагается кедровое или лиственничное редколесье, ерниковые и мохово-лишайниковые каменистые горные тундры и гольцы. В горно-тундровом и гольцовом поясе — множество озер, во влажных западинах тундрового пояса и в долинах озер, рек и ручьев распространены высокогорные луга и участки болот, в долине р. Ак-Суг небольшие участки занимают пойменные еловые леса, луга и кустарниковые заросли. В пойме р. Ак-Суг выше устья р. Ишкин с 1967 г. с некоторыми перерывами функционирует поселок геологоразведчиков из нескольких изб, на прилегающих территориях, в частности, в водораздельной части Соругского хребта и в районе г. Холош расположены стационарные базы буровиков, функционировавшие в течение одного полевого сезона 2012 г. В последние годы на месторождении проводятся разведочные буровые работы, в связи с чем значительно увеличилась площадь нарушенных земель. Исследования проводились нами на нескольких участках: 1) район поселка Ак-Суг – обследованы территория поселка и прилегающие склоны, пойма реки; 2) сквозная долина рек Ак-Суг и Соруг от устья р. Ингиш до Соругского минерального источника; 3) водораздельная часть Соругского хребта в районе перевала Даштыг, верховья рек Улуг-Кадыр-Ос и Биче-Кадыр-Ос; 4) Даштыг-Хемский хребет, долины рек Оруктуг-Ой, Аржан-Хем, Арыскан; 5) верховья р. Хуннуг Перевальный и Хуннуг в районе безымянной вершины 1890,6 м.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для изучения состояния фауны и пространственного размещения птиц в июле-августе 2010-2012 гг. нами были проведены пешие маршрутные учеты, охватившие все основные ландшафты района. Численность

и видовой состав птиц устанавливались визуально и по голосам. Маршрутные учеты и расчет плотности населения птиц в типичных биотопах участка проводились по общепринятым методикам маршрутных учетов с ограничением полосы (100 м) и на неограниченной полосе с пересчетом результатов на 1 км<sup>2</sup> с применением методики Ю.С. Равкина (Равкин, 1967). Всего было пройдено более 163 км. Основным материалом учета численности птиц собран в период выкармливания выводков и послегнездовых кочевков гнездящихся в районе птиц.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследований в районе Ак-Сугского месторождения и на прилегающих территориях нами были отмечены 74 вида птиц, что составляет около 20% от общего числа встречающихся в Тыве видов. Из них 65 гнездящихся видов, 2 вероятно гнездящихся, 2 пролетных, 5 залетных вида, гнездящихся вне этого района. Группу оседлых и оседло-кочующих птиц составляет 20 видов, остальные 52 вида – перелетные. В качестве залетного нами в список включен черный коршун, который с 2010 г. встречается здесь регулярно в летний период, но его гнездование в районе и на прилегающих территориях установлено не было. Из гнездящихся наиболее многочислен отряд воробьинообразных, включающий 51 вид – более 2/3 всех отмеченных видов птиц. Далее следуют соколообразные, куро- и ржанкообразные – по 4 вида, 3 вида дятлов, 2 – кукушек, остальные отмечены по 1 виду: гагарообразные, гусеобразные, голубеобразные и стрижеобразные.

Ниже приводится список видов с указанием характера пребывания и встречаемости в различных биотопах.

Таблица 1. Средняя плотность населения гнездящихся птиц в соответствующих местообитаниях в районе Ак-Сугского месторождения (Центральный Саян)

№№ пп	Вид	Хар-р пребывания	Биотопы							
			1	2	3	4	5	6	7	
1.	Чернозобая гагара <i>Gavia arctica</i>	Гн							0,1	
2.	Обыкновенный гоголь <i>Bucephala clangula</i>	Гн							0,2	
3.	Горбоносый турпан <i>Melanitta deglandi</i>	Гн							0,02	
4.	Большой крохаль <i>Mergus merganser</i>	Гн							0,5	
5.	Скопа <i>Pandion haliaetus</i>	Залет		0,2						
6.	Черный коршун <i>Milvus migrans</i>	Залет	1,7							3,4
7.	Тетеревятник <i>Accipiter gentilis</i>	Гн	0,1							
8.	Обыкновенный канюк <i>Buteo buteo</i>	Гн	1,1	0,5						3,2
9.	Обыкновенная пустельга <i>Falco tinnunculus</i>	Гн	2,0							
10.	Белая куропатка <i>Lagopus lagopus</i>	Гн	1,7							
11.	Тундрная куропатка <i>Lagopus mutus</i>	Гн	8,5							
12.	Глухарь <i>Tetrao urogallus</i>	Гн		0,5	1,1					
13.	Рябчик <i>Tetrastes bonasia</i>	Гн	1,3			16,7				
14.	Черныш <i>Tringa ochropus</i>	Гн							1,9	
15.	Перевозчик <i>Actitis hypoleucos</i>	Гн	3,5						11,0	
16.	Круглоносый плавунчик <i>Phalaropus lobatus</i>	Прол							4,0	
17.	Длиннопалый песочник <i>Calidris subminuta</i>	Прол							2,2	
18.	Азиатский бекас <i>Gallinago stenura</i>	Гн	2,9	0,5						
19.	Горный дупель <i>Gallinago solitaria</i>	Гн?	0,2							
20.	Большая горлица <i>Streptopelia orientalis</i>	Гн			5,7					
21.	Обыкновенная кукушка <i>Cuculus canorus</i>	Гн				1,0				
22.	Глухая кукушка <i>Cuculus optatus</i>	Гн				4,4				
23.	Белопоясный стриж <i>Apus pacificus</i>	Залет								1,6
24.	Желна <i>Dryocopus martius</i>	Гн?				0,9				
25.	Большой дятел <i>Dendrocopos major</i>	Гн				2,0				
26.	Трехпалый дятел <i>Picoides tridactylus</i>	Гн			3,6	5,0				
27.	Восточный воронок <i>Delichon daurica</i>	Гн	0,2							
28.	Лесной конек <i>Anthus trivialis</i>	Гн				9,0				
29.	Пятнистый конек <i>A. hodgsoni</i>	Гн		2,5	8,6					
30.	Горный конек <i>A. spinoletta</i>	Гн	95,0							
31.	Горная трясогузка <i>Motacilla cinerea</i>	Гн	14,0	8,9		51,0				

32.	Белая трясогузка <i>M. alba</i>	Гн							20,2
33.	Маскированная трясогузка <i>M. personata</i>	Гн	1,5						20,7
34.	Сибирский жулан <i>Lanius cristatus</i>	Гн				18,8	82,1		
35.	Кукша <i>Perisoreus infaustus</i>	Гн		0,6					
36.	Сойка <i>Garrulus glandarius</i>	Гн				2,1			
37.	Кедровка <i>Nucifraga caryocatactes</i>	Гн	0,3	12,6	11,4	21,3			42,7
38.	Ворон <i>Corvus corax</i>	Гн	0,6			3,3			23,3
39.	Альпийская завирушка <i>Prunella collaris</i>	Гн	5,0						
40.	Гималайская завирушка <i>P. himalayana</i>	Гн	18,3						
41.	Бледная завирушка <i>P. fulvescens</i>	Гн		0,8					
42.	Сибирская завирушка <i>P. montanella</i>	Гн		0,5					
43.	Серая славка <i>Sylvia communis</i>	Гн				2,1			
44.	Славка-завирушка <i>Sylvia curruca</i>	Гн				4,0	8,6		
45.	Весничка <i>Phylloscopus trochilus</i>	Залет				0,7			
46.	Пеночка-теньковка <i>Phylloscopus collybita</i>	Гн				5,11			3,3
47.	Зеленая пеночка <i>Ph. trochiloides</i>	Гн				5,7			10,0
48.	Пеночка-зарничка <i>Ph. inornatus</i>	Гн							
49.	Бурая пеночка <i>Ph. fuscatus</i>	Гн	26,6	15,7	2,85	27,8	35,8		
50.	Черноголовый чекан <i>Saxicola torquata</i>	Гн	20,5	4,1			19,1		
51.	Обыкновенная каменка <i>Oenanthe oenanthe</i>	Гн					5,0		
52.	Обыкновенная горихвостка <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Гн	0,7						
53.	Красноспинная горихвостка	Гн	2,5						
54.	Соловей красношейка <i>Luscinia calliope</i>	Гн				2,0			
55.	Варакушка <i>L. svecica</i>	Гн	2,2				0,9		
56.	Краснозобый дрозд <i>Turdus ruficollis</i>	Гн	20,2	14,2	16,5	19,0			
57.	Чернозобый дрозд <i>T. atrogularis</i>	Гн	2,6		5,9				11,7
58.	Деряба <i>T. viscivorus</i>	Гн				0,8			
59.	Пестрый дрозд <i>Zootera varia</i>	Гн			2,0				
60.	Буроголовая гаичка <i>Parus montanus</i>	Гн	1,3	7,8	22,8	37,9			57,7
61.	Сероголовая гаичка <i>P. cinctus</i>	Гн				10,0			5,5
62.	Обыкновенный поползень <i>Sitta europaea</i>	Гн		1,1	5,7	13,3			14,9
63.	Вьюрок <i>Fringilla montifringilla</i>	Гн	2,5			14,7			
64.	Обыкновенная чечетка <i>Acanthis flammea</i>	Гн		15,2		12,3			
65.	Пепельная чечетка <i>Acanthis hornemanni</i>	Залет	6,25						
66.	Гималайский вьюрок <i>Leucosticte nemoricola</i>	Гн	12,5						
67.	Сибирский вьюрок <i>L. arctoa</i>	Гн	5,2						
68.	Обыкновенная чечевица <i>Carpodacus erythrinus</i>	Гн	19,4	16,8			14,9		
69.	Щур <i>Pinicola enucleator</i>	Гн		35,0	28,6	30,6			144,7
70.	Обыкновенный клест <i>Loxia curvirostra</i>	Гн		10,0	14,3	4,4			
71.	Обыкновенный снегирь <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Гн		8,0	5,7	15,7			3,3
72.	Серый снегирь <i>P. cineracea</i>	Гн				8,0			
73.	Белошапочная овсянка <i>Emberiza leucocephala</i>	Гн				6,0			10,0
74.	Полярная овсянка <i>Schoeniclus pallasii</i>	Гн	26,8				13,3		
	<b>Всего видов</b>		<b>31</b>	<b>19</b>	<b>14</b>	<b>33</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>16</b>
	<b>Общая плотность населения птиц</b>		<b>312,2</b>	<b>219,5</b>	<b>134,8</b>	<b>396,5</b>	<b>179,7</b>	<b>19,9</b>	<b>376,2</b>

Характер пребывания: гн – гнездящийся в пределах участка вид; гн? – вероятно гнездящийся вид; залет – в пределах участка отмечен как залетный, гнездится за пределами участка; прол – пролетный вид.

отмечен во время осенней миграции; коч – вид, периодически отмечающийся в пределах участка во время кочевок, на гнездовании не отмечен.

Биотопы: 1 – различные варианты тундр, в т.ч. подгольцовый пояс; 2 – тундровое редколесье из лиственницы или кедра выше горно-таежного пояса; 3 – горная темнохвойная тайга; 4 – светлохвойный лес с участием мелколиственных пород; интразональные биотопы; 5 – высокотравные луга с кустарниками в поймах рек; 6 – водоемы – горно-тундровые и горно-таежные озера; 7 – поселок геологоразведчиков, расположенный в долине р. Ак-Суг в пределах горно-таежного пояса.

В ненарушенных биотопах наибольшее количество видов и высокая плотность населения отмечены были в светлохвойном лесу с участием мелколиственных пород (береза, осина), приуроченном к нижней части склонов гор и речным долинам (33 вида) и в горно-тундровом поясе (31 вид). В светлохвойном лесу по численности доминируют буроголовая гаичка, шур, бурая пеночка. В этом же поясе вдоль расположенных здесь рек и ручьев отмечена максимальная плотность горной трясогузки – более 51 ос/км<sup>2</sup>. В число обычных видов входят рябчик, сибирский жулан, краснозобый дрозд и обыкновенный клест. В горно-тундровом поясе доминируют по численности горный конек, гималайская завирушка, бурая пеночка, полярная овсянка, черноголовый чекан и краснозобый дрозд. К типичным горно-тундровым и горным видам относятся куропатки, горный дупель, горный конек, альпийская и гималайская завирушки, вьюрки, полярная овсянка, остальные проникают сюда из других биотопов.

Следующий по числу видов биотоп – горно-тундровое редколесье, состоящее в основном из лиственницы или кедра с густым подлеском из карликовой березки, ив и др. кустарников и кустарничков, – 18 видов птиц. Здесь доминируют горный конек, бурая пеночка, черноголовый чекан, краснозобый дрозд и полярная овсянка, в группу обычных видов включены горная трясогузка, гималайский вьюрок и обыкновенная чечевица, кедровка и шур. В этом же поясе отмечено наибольшее число видов дневных хищных птиц, только здесь отмечены тетеревятник и обыкновенная пустельга, высокогорные бледная и сибирская завирушки.

В долинах рек Ак-Суг, Улуг-Кадыр-Ос и Хуннуг были обследованы небольшие по площади участки влажных пойменных лугов и кустарниковых зарослей. В связи с незначительным развитием этого типа ландшафтов мы отметили здесь только 9 видов птиц, из которых 5 достигают высокой численности (от 13 до 82 ос/км<sup>2</sup>): сибирский жулан, бурая пеночка, черноголовый чекан, обыкновенная чечевица и полярная овсянка. Общая плотность населения на таких участках колеблется от 180 до 400 ос/км<sup>2</sup>.

В высокогорном поясе обследованного участка и в долинах рек располагается множество озер ледникового происхождения, большая часть из них не заселены водоплавающими птицами, лишь на самых крупных отмечены одиночные пары чернозобой гагары, большой крохаль с выводками, одиночные гоголь и горбоносый турпан. Только на горных озерах в тундровом и подгольцовом поясах встречены пролетные северные кулики: круглоносый плавунчик и 2 пары кочующих чернышей.

На участках, где растительный покров уже существенно нарушен, в районах расположения поселка и баз буровиков, находящихся в горно-таежном поясе, видовой состав птиц обеднен – встречено всего 15 видов, но отмечается высокая плотность населения. Только вблизи жилья наблюдались тяготеющие к антропогенным ландшафтам белопопый стриж, белая и маскированная трясогузки, отмечена высокая численность черного коршуна. Здесь же в послегнездовое время встречаются значительные скопления воронов, шуров и кедровок.

В целом фауна района является типичной для распространенных здесь биотопов и на данном временном отрезке практически не затронута антропогенным влиянием, за исключением территорий, нарушенных деятельностью человека – поселка и стационарных баз буровиков, где закономерно прослеживаются признаки начавшегося процесса синантропизации. В будущем при строительстве объектов горно-обогатительного комбината и связанной с ним инфраструктуры непосредственные изменения природной среды будут наблюдаться на территории более 60 кв. км и охватят бассейн р. Ак-Суг на протяжении около 38 км. Это, несомненно, скажется на состоянии авифауны района, приведет к ее обеднению, некоторые виды птиц, в первую очередь курообразные, будут вынуждены оставить промышленно осваиваемую территорию, а многие существенно сократят численность.

#### Литература

1. *Гаврилов И.К.* Состав, численность и размещение орнитофауны в высокогорном поясе Восточного Саяна // Фауна и экология животных Средней Сибири: межвуз. сб. науч. трудов. – Красноярск, 1996. – С. 52-71.
2. *Гаврилов И.К.* Орнитофауна высокогорного пояса Саян (состав, численность и размещение) // Фауна и экология наземных позвоночных Сибири: Сб. науч. ст. – Красноярск, 1997. – С. 72-94.
3. *Гаврилов И.К.* Особенности экологии птиц в разных высотных поясах Саянских гор // Научный ежегодник КГПУ. Выпуск II. – Красноярск: РИО КГПУ, 2001. – С. 420-433.
4. *Гаврилов И.К.* Аннотированный список птиц Саянской горной системы: состав, численность характер пребывания и размещение // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. Вып. 2. – Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2011. – С. 300-316.
5. *Забелин В.И.* К орнитофауне высокогорий Саяна // Орнитология. – М.: Изд-во МГУ, 1976. Вып. 12. – С. 68-76.
6. *Забелин В.И.* Массовая гибель птиц летом 1980 г. при выпадении снега в Восточных Саянах // Орнитология. – Вып. 19. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – С. 198-199.

7. Забелин В.И. К биологии зимних стай синиц и сопровождающих видов птиц в горно-таежном поясе Центрального Саяна // Вестник Томского гос. ун-та. – Томск, 2009. №327 (октябрь). – С. 191-199.
8. Ким Т.А., Штильмарк Ф.Р. Материалы о фауне и размещении птиц среднегорной полосы Западного Саяна // Учен. зап. Кrasнояр. гос. пед. ин-та. 1963. Т. 24, Вып. 5.
9. Ким Т.А. Материалы по орнитофауне северо-западной части Восточного Саяна // Вопросы зоологии. Проблемы ВНД человека и животных. – Красноярск, 1968. – С. 22-34.
10. Ким Т.А., Баранов А.А. Заметки по орнитофауне гольцового пояса Восточного Саяна // Мат. по физиологии человека и животных. Вопр. зоологии. – Красноярск: Краснояр. гос. пед. ин-т, 1974. – С. 61-70.
11. Равкин Ю.С. К методике учета птиц в лесных ландшафтах // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. – Новосибирск, 1967. – С. 66-75.

#### FAUNA AND BIRD'S POPULATION OF CENTRAL SAYAN

*Archimaeva T.P., Zabelin V.I.*

The results of the study of the avifauna state in the Ak-Sug copper-porphyry deposit, located at the junction of two mountain ranges - the Western and Eastern Sayan are presented in this article. The materials were collected in field seasons 2010-2012. At present, it is being planned to construct mining and processing plant in this area, and therefore it would be violated significantly the area of natural habitat that will result in major changes in the composition and population of avifauna of the area. The appearance and increase the number of synanthropic species is now already observed, in an area where exploration work the Black Kite (*Milvus migrans*), White and Masked Wagtails (*Motacilla alba*, *M. personata*), Raven (*Corvus corax*), many of them have not been observed in the area in the past.

### К ВОПРОСУ О РАСПРОСТРАНЕНИИ КАБАРГИ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Баранов П.В., Скалон Н.В.*

В статье обсуждается проблема современного состояния и восстановления численности популяции кабарги (*Moschus moschiferus* L., 1758) в Кемеровской области и в горах Юга Сибири в целом. Анализируются особенности воздействия неумеренной охоты на него и характер восстановления бывшего ареала. Убежищами для вида в период максимума истребления в 1990-х годах в области стали скалистые участки хребта Кузнецкий Алатау правобережной части р. Мрассу, в пределах Шорского национального парка. Здесь вид находится под охраной, но угроза для него не снята до тех пор пока действуют нелегальные скупщики сырья.

В советский период искусственно низкие цены госзакупок и жесткий контроль за промыслом кабарги сохраняли высокую численность этого зверя в горах Юга Сибири. Только в Алтай-Саянах, в конце 1980-х годов численность вида достигала 90-100 тыс. голов. В заготовку поступало 160-180 кг мускуса (35 тыс. особей в год). В 1990-х годах вид подвергся массовому истреблению ради мускусной струи, пользующейся большим спросом в Китае. В результате неконтролируемого промысла зверь практически полностью исчез в целых административных районах [1]. Так, в окрестностях Сохондинского государственного заповедника в Забайкальском крае плотность населения этого копытного снизилась к началу 2000-х, по нашим данным [1], по отношению к 1980-м годам не менее чем в 7-9 раз.

В процессе анализа закономерностей воздействия неумеренной охоты на данной территории было выяснено, что при полном истреблении этого копытного на значительных площадях в результате петельного лова, отмечается подкочевка зверей из труднодоступных мест, естественных убежищ вида. Эти мигранты снова истреблялись браконьерами на доступных для них территориях и так до тех пор, пока вид не исчезает практически полностью в локальной популяции. Именно таким образом была практически уничтожена некогда многочисленная популяция кабарги Хэнтэй-Чикойского нагорья.

В начале 2000-х годов промысел кабарги перестал оправдывать затраты и постепенно стал сворачиваться. Кроме того, в это время продолжается разрушение структуры охотхозяйственных организаций России и дальнейшее вымирание профессии охотника-промысловика, что обусловило сокращение числа людей, живущих за счет таежной охоты, что предотвратило окончательное вымирание вида и обусловило определенную стабилизацию его численности в горах Юга Сибири на уровне 15-22 тысяч особей [5, 1]. Данная цифра была нами предложена тогда на основе анализа ведомственных материалов субъектов Федерации территории.

В результате проведенных позднее, в 2008 г., специальных исследований, ПРООН/ГЭФ только в Алтай-Саянской горной стране уже насчитывалось 20,4 тысячи особей [7]. И, несмотря на то, что, в материалах данного исследования делается вывод о некотором сокращении к этому периоду численности вида по отношению к предыдущему десятилетию, мы считаем, что тогда начался определенный ее подъем, в том числе и на территории Кемеровской области, где к началу 2000-х годов кабарга практически отсутствовала [2]. Вид был внесён в Красную книгу Кемеровской области первого (2000) и второго изданий (2012) категория 1, Красную книгу Республики Хакасия – категория 3.

Экологическая пластичность кабарги определяет её широкое распространение в пределах ареала от Алтая до Сахалина. Здесь она встречается практически по всей облесенной части территории Южного

Забайкалья, Горного Алтая и Саян, изредка заходя в гольцы. Г.И. Радде [6] полагал, что в гольцовом поясе этот вид обычен, что очевидно характерно вообще для периодов максимума его численности, в частности для середины – конца 1980-х годов. Тогда кабарга отмечалась даже в практически безлесном юго-восточном Алтае. Наиболее же предпочтительными биотопами на востоке региона являются рододендровые лиственничники с выходами скал в плакорных лесорастительных комплексах нижнего лесного пояса. Плотность населения вида здесь в конце 1980-х колебалась от 0,88 до 4,41 особей на 1000 га. Значительна также численность кабарги была в долинах нижнего лесного пояса – 1,76-4,1 особей на 1000 га.

Кабарга в Сибири вообще является типично лесным зверем, и сплошных скальных массивов она избегает, но скальные обнажения – необходимое условие типичного участка обитания зверя. Здесь он спасается от хищников. После сокращения численности зверя в оптимальных биотопах именно скальные массивы, недоступные для браконьеров и хищников стали резерватами микропопуляций этого вида. В пределах Шорского национального парка таковыми стали скалистые хребты правобережной части бассейна р. Мрассу.

До 2009 года встречи с кабаргой в парке были нечастыми. Очевидно, эти копытные не покидали своих убежищ. В 2011 году уже фиксируются нападения на кабаргу волков (найдена голова на льду р. Мрассу), лис (в окрестностях п. Усть-Кабырза), а в декабре 2012 г. в бассейне р. Таяс мы уже насчитывали до 3-4 пересечений кабарги на 1 км маршрута.

К сожалению, учет в массивах отвесных скал невозможен, но, опираясь на опросные данные охотников и инспекторского состава, мы определяем сейчас поголовье зверя в пределах Шорского национального парка в количестве не менее 50 голов. Практически это вся кабарга Кемеровской области. Отрывочные сведения о присутствии кабарги в районе заповедника «Кузнецкий Алатау» не подтверждаются.

Не снята и прежняя угроза для этого вида. Несмотря на запрет охоты на кабаргу, скупка дериватов продолжается. Так, в одном только Кызыле в начале 2000-х работало иногда до 30 закупочных организаций. Большая часть продукции, скупаемой ими, была добыта без соответствующих разрешений. В Хакасии также был введен запрет на добычу вида, однако закупки мускусного сырья кабарги продолжают, чему способствуют малые размеры «струи» и ее высокая стоимость. Относительно оптимистичная информация поступает с территории заповедника «Малый Абакан», где плотность населения вида местами достигает 20 и более особей на 1000 га (в среднем – 5,8 особей на 1000 га.).

В пределах Горного Алтая численность вида снижается, он запрещен к добыче, но промысел его также продолжается. Здесь, как и в пределах Хэнтэй-Чикойского нагорья, в Южном Забайкалье нами отмечена относительно новая тенденция. Отлов петлями этих копытных осуществляется круглогодично, что еще более ухудшает обстановку и приводит к потерям молодняка, в том числе и других видов копытных, перемещающихся по одним и тем же тропам. Запреты на добычу вида не приводят к безусловному прекращению незаконной охоты. Сложно задержать и что-либо инкриминировать человеку, подчас безоружному, с припрятанной в кармане «струей». Только введение жестких мер против скупщиков сырья на общероссийском уровне способно прекратить истребление этого вида.

#### Литература

1. Баранов П.В. Млекопитающие Южного Забайкалья. – Новокузнецк: Изд-во Кузбасской государственной педагогической Академии, 2004. – 250 с.
2. Гагина Т.Н., Скалон Н.В. Кабарга в Кемеровской области // Мат. Междунар. научно-практ. конф. посвященной 50-летию факультета охотоведения. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2000. – С. 67-68.
3. Красная книга Кемеровской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных / Под ред. Т.Н. Гагиной и Н.В. Скалона. – Кемерово: Кн. изд-во, 2000. – С. 52-53.
4. Красная книга Кемеровской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. Т. 2. 2-е изд. перераб. и дополн. – Кемерово: Азия-принт, 2012. – С. 175-176.
5. Смолянинов С.В., Баранов П.В. Динамика населения кабарги в горах Юга Сибири // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий: Мат. Междунар. науч. школы-конф. молодых ученых 27-30 ноября в г. Абакане. – Абакан, 2002. – С. 59-60.
6. Радде Г.И. Путешествие по югу Восточной Сибири // А. Мичи – «Путешествие по Амуру и Восточной Сибири». – Спб.-М., 1868. – С.105-261.
7. [http://www.19rus.info/news.php?news\\_id=28222](http://www.19rus.info/news.php?news_id=28222)

#### ON THE SPREAD OF MUSK DEER IN THE KEMEROVO REGION

*Baranov P.V., Skalon N.V.*

The article discusses the problem and restore the state CONTEMPORARY population of musk deer (*Moschus moschiferus* L., 1758) in the Kemerovo region and in the mountains of Southern Siberia in general. The characteristics of the impact of hunting on its immoderate nature of the recovery and lare analyze its former rang. Refuges for species in the period of maximum extinction in the 1990s were the field of steel rocky areas Kuznetsk Alatau ridge right bank of r. Mрassu within Shor National Park. This species is protected here, but the threat of it is not removed until the act illegal buyers of raw materials. About dispersal of musk deer in the Kemerovo region.



## К ИЗУЧЕНИЮ ОБЫКНОВЕННОГО КАНЮКА (*BUTEO BUTEO*) В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. БИЙСКА

Бахтин Р.Ф., Важов С.В.

В статье приводятся результаты исследований гнездования обыкновенного канюка (*Buteo buteo*) в окрестностях г. Бийска. Установлено, что большинство гнезд располагаются на соснах (*Pinus silvestris*) ( $n=12$ ), в меньшем количестве – на березах (*Betula* sp.) ( $n=9$ ). Высота гнездовых деревьев варьирует в интервале от 9 до 30 м, в среднем  $21,7 \pm 1,7$  м ( $n=13$ ), высота расположения гнезда – от 3,5 до 18, в среднем  $9,2 \pm 1,3$  м ( $n=13$ ). Размеры яиц обыкновенного канюка ( $n=9$ ):  $51,5-56,8 \times 42,0-44,5$ , в среднем  $53,16 \pm 0,59 \times 43,06 \pm 0,28$  мм. Масса яиц ( $n=8$ ) варьирует от 45,70 до 51,84, в среднем  $48,33 \pm 0,86$  г. Количество птенцов в гнездах ( $n=5$ ) на момент проверки от 1 до 3, в среднем –  $2,20 \pm 0,37$ .

### ВВЕДЕНИЕ

Обыкновенный канюк (*Buteo buteo*) – широко распространенная на гнездовании хищная птица в окрестностях г. Бийска. Гнезда устраивает на деревьях, выбирая, как правило, высокоствольные насаждения. Основными гнездовыми биотопами в районе исследований являются сосновый бор по р. Бия, березовые и березово-осиновые колки.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В основу настоящей работы положены материалы, собранные в 2006-2012 годах. За период исследований обнаружено 12 гнездовых участков обыкновенного канюка (рис. 1) с 19 гнездами. Число яиц в полной кладке установлено в шести гнездах; некоторые морфометрические характеристики взяты с 13 яиц из четырех кладок. Осмотрено 11 птенцов из пяти выводков. Проанализировано шесть остатков пищи.

Гнездовые биотопы обследовались с применением биноклей 8×45. Все найденные гнезда канюков фиксировались в системе координат с помощью персональных спутниковых навигаторов Garmin Etrex и вносились в базу данных программы ArcView 3.2a ESRI.

Изучение отдельных аспектов экологии и биологии канюка изучали по общепринятым методикам [1-4]. Остатки пищи собирали в гнездах, а также под ними и у присад. По остаткам пищи определяли видовую принадлежность жертв.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В сосновом бору по р. Бия обнаружено семь гнездовых участков обыкновенного канюка, в колках – пять. Шесть гнездовых участков в бору располагались в его приопушечной части на границе с открытым пространством и лишь один находился в глубине леса на удалении от внешней опушки на 750 м. Расстояние между известными жилыми гнездами канюка в районе исследований составило 1,85–6,94, в среднем  $3,28 \pm 0,56$  км ( $n=9$ ). В пределах одного гнездового участка располагается от одной до трех гнездовых построек, как правило, на деревьях одного вида. В одном случае на гнездовом участке гнезда располагались на разных видах – сосне (*Pinus silvestris*) и березе (*Betula* sp.).

Гнездовые деревья обыкновенного канюка в окрестностях г. Бийска представлены двумя видами. Большинство гнезд располагаются на соснах ( $n=12$ ), в меньшем количестве – на березах ( $n=9$ ). Высота гнездовых деревьев варьирует в интервале от 9 до 30 м, в среднем  $21,7 \pm 1,7$  м ( $n=13$ ), высота расположения гнезда – от 3,5 до 18, в среднем  $9,2 \pm 1,3$  м ( $n=13$ ).

Обыкновенный канюк располагает гнезда в основании боковых ветвей первого порядка, либо в развилке ствола. Первым способом располагалось 64,3% гнезд ( $n=9$ ), вторым – 35,3% ( $n=5$ ). Размеры гнезд канюка варьируют в широких пределах, как правило, имея диаметр 50-70 см и высоту 30-40 см. В выстилке лотка всех изученных гнезд основу составляла сухая трава. Обязательным компонентом выстилки являются свежие зеленые веточки с листвой или хвоей, как правило, того же вида, что и гнездовое дерево, а также пух и перья взрослых птиц. Зеленые веточки родители приносят в гнездо во время всего гнездового периода, вплоть до вылета слетков. Представляет интерес присутствие антропогенного материала в выстилке двух гнезд, что нехарактерно для обыкновенного канюка (рис. 2). В гнездах, расположенных на удалении от населенных пунктов в пределах Алтайского края, подобные факты нами не наблюдались.

Появление обыкновенного канюка весной в окрестностях г. Бийска связано с освобождением гнездовых и охотничьих биотопов от снега. По данным А.П. Кучина [5], первые канюки в Бие-Чумышской лесостепи (Бийск–Ложкино) были встречены 18.04 (1962, 1982), 21.04 (1963). По нашим данным, канюк в районе исследований появляется во второй декаде апреля, в среднем – 16.04. Наиболее ранние сроки – 13.04 (2008, 2009, 2011) и поздние – 21.04 (2006).

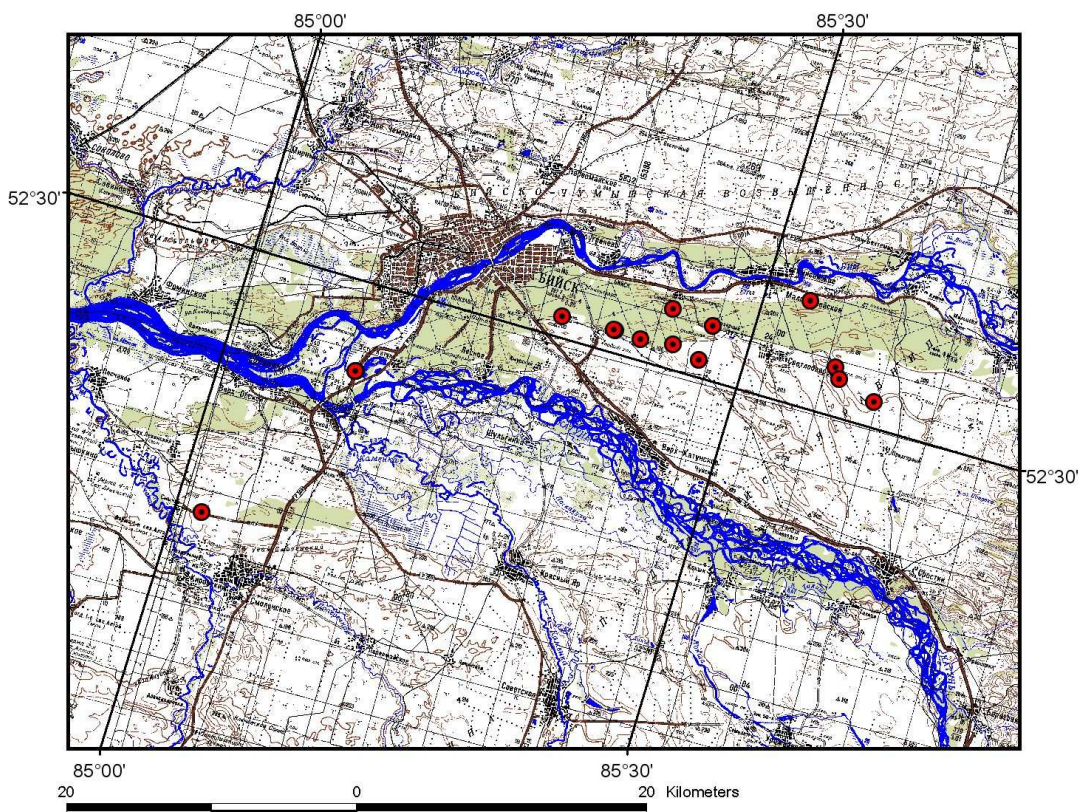


Рис. 1. Распределение гнездовых участков обыкновенного канюка в окрестностях г. Бийска. Условные обозначения: ● – гнезда канюка



Рис. 2. Антропогенный материал в выстилке гнезд обыкновенного канюка. Фото Р. Бахтина и С. Важова

Откладка яиц происходит, очевидно, в мае. Нами гнезда с кладками на разных стадиях насиживания были обнаружены 6, 10, 16, 20, 28, 29 мая и 7 июня. Число яиц в полной кладке канюка ( $n=6$ ) в районе наших исследований от 2 до 4, в среднем  $3,17 \pm 0,40$  яйца. По два яйца было в двух кладках, три – в одной и четыре – в трех кладках. Размеры яиц канюка ( $n=9$ ):  $51,5-56,8 \times 42,0-44,5$ , в среднем  $53,16 \pm 0,59 \times 43,06 \pm 0,28$  мм. Масса яиц ( $n=8$ ) варьирует от 45,70 до 51,84, в среднем  $48,33 \pm 0,86$  г. Индекс формы яиц ( $n=9$ ) – от 74,67 до 84,66, в среднем  $81,07 \pm 1,03\%$ .

Количество птенцов в гнездах ( $n=5$ ) на момент проверки в окрестностях Бийска от 1 до 3, в среднем –  $2,20 \pm 0,37$  (рис. 3). Вылет птенцов происходит, очевидно, в середине июля. Так, полностью оперенные, но еще нелетные птенцы отмечены 15 июля 2010 г. и 7 июля 2011 г.

Во время присутствия человека у гнезда с кладкой или выводком взрослые птицы проявляют беспокойство. Самки сидят на кладках плотно, слетая, как правило, при подходе наблюдателя к гнездовому дереву. В семи случаях самка слетала с гнезда при приближении на 6-40, в среднем  $23,7 \pm 4,22$  м; в одном – при приближении вплотную к дереву; в одном – при ударе ногой по стволу. Обычно во время обследования гнезда пара летает с криками над гнездовым деревом. В одном случае во время работы с кладкой на гнезде самка канюка атаковала наблюдателя, ударив когтями по гнездовой постройке в нескольких сантиметрах от рук.



Рис. 3. Птенцы обыкновенного канюка в гнездах. Фото С. Важова и Р. Бахтина

За период исследований установлены следующие объекты питания обыкновенного канюка, собранные в виде остатков пищи: кузнечики (*Orthoptera*), грач (*Corvus frugilegus*), перья воробьиных птиц (*Passeriformes*), серые полевки (*Microtus sp.*).

Отлет канюков в окрестностях г. Бийска происходит, очевидно, с середины сентября по середину октября. Нами последние канюки зафиксированы 4 октября.

#### Литература

1. Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. – М.: Советская Наука, 1953. – 503 с.
2. Мянэ Р. Внутрипопуляционная изменчивость птичьих яиц. – Таллин: Валгус, 1988. – 195 с.
3. Карякин И.В. Пернатые хищники (методические рекомендации по изучению соколообразных и совообразных). – Н/Новгород, 2004. – 351 с.
4. Hoyt D.F. Practical methods of estimating volume and fresh weight of bird eggs. Auk 96. 1979. P. 73–77.
5. Кучин А.П. Птицы Алтая. – Горно-Алтайск, 2004. – 778 с.

#### ABOUT THE STUDY OF THE COMMON BUZZARD (*BUTEO BUTEO*) IN THE VICINITY OF BIYSK

*Bachtin R.F., Vazhov S.V.*

The article presents the results of studies of breeding of the Common Buzzard (*Buteo buteo*) in the vicinity of Biysk. It is established, that the majority of nests are located in the pines (*Pinus silvestris*) (n=12), in smaller numbers, on the birch (*Betula sp.*) (n=9). The height of the breeding trees varies in the range from 9 up to 30 m, with an average of  $21.7 \pm 1.7$  m (n=13), the height of the nests from 3.5 to 18, in the average of  $9.2 \pm 1.3$  m (n=13). Egg size of the Common Buzzard (n=9):  $51.5-56.8 \times 42.0-44.5$ , on average  $53.16 \pm 0.59 \times 43.06 \pm 0.28$  mm. Weight of eggs (n=8) varies from 45.70 to 51.84, an average of  $48.33 \pm 0.86$  g. The number of chicks in the nest (n=5) at the moment of check from 1 to 3, in the average –  $2.20 \pm 0.37$ .

### ПРОСТРАНСТВЕННО-ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ (УРОВЕНЬ ПОДТИПОВ) ДНЕВНЫХ БАБОЧЕК (LEPIDOPTERA, DIURNA) ЗАСУШЛИВЫХ ТЕРРИТОРИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДА АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ

*Бондаренко А.В.*

Научное исследование выполнено коллективом лаборатории биомониторинга Горно-Алтайского государственного университета с использованием единого методологического подхода к решению поставленных задач, унификацией основных методов сбора, обработки и углубленного анализа полученной информации с помощью специальных программных средств созданного при лаборатории зоологического мониторинга ИСиЭЖ СО РАН банка данных [1].

*Цель данной работы* – выявление пространственно-типологической структуры на уровне подтипов населения дневных бабочек в целом по северо-западу Алтае-Саянской горной страны и отдельно по провинциям.

Учеты и отлов дневных бабочек проводили в течение весенне-летних сезонов в 1990, 1995-1998, 2000-2008 гг. по методике А.П. Кузякина [2]. Для оценки плотности использована методика учета на трансектах [3-4], уточненная Ю.П. Малковым [5]. При проведении учетов автором обследовано 187 вариантов местообитаний, где за 540 часов пройдено 1475 км учетных маршрутов, при этом зарегистрировано более 21 000 особей 140 видов.

В наших расчетах вся совокупность (187) вариантов населения дневных бабочек предварительно усреднена по выделам легенды «Ландшафтной карты Алтае-Саянского экорегиона» [6] масштаб 1:2350000, в результате получено 33 средних варианта. Для каждой составленной так группы вариантов рассчитаны

показатели обилия в среднем по видам и суммарные показатели (плотность населения, видовое богатство и богатство фоновых видов, лидирующие по обилию виды).

#### **Выявление и анализ пространственно-типологической структуры населения дневных бабочек**

Основные направления (тренды) территориальной изменчивости населения дневных бабочек, т.е. его пространственно-типологическая структура, выявлены методом корреляционных плеяд [7] по матрице средних межклассовых коэффициентов сходства сообществ. Все классы с величиной межклассового сходства, превышающей определенное значение (порог), соединяли прямыми линиями, формируя тем самым структурный граф. Порог значимости связей подбирался с таким условием, чтобы полученный граф хорошо иллюстрировал выявленные тренды, и его можно было изобразить в двухмерном пространстве. Ориентация графа и взаиморасположение классов при их отображении на плоскости проверялось одним из методов неметрического многомерного шкалирования [8]. В процессе предметного анализа структурного графа и проявившихся трендов определялся набор факторов среды, градиенты которых совпадают с основными направлениями пространственной изменчивости населения бабочек.

#### **Представление и обсуждение результатов**

Структурный граф можно построить на уровне подтипа, т.е. на матрице коэффициента сходства групп, выделенных на первом шаге разбиения по классификациям, выполненным отдельно по каждому региону. Этот граф образуют два вертикальных ряда, из которых левый иллюстрирует изменения облика населения дневных бабочек, связанные с региональностью и в макроплане с абсолютными высотами местности, преимущественно в облесенных местообитаниях и относительно влажных, а правый – те же изменения в степных и полупустынных сравнительно сухих сообществах (рис. 1). При этом «зигзагообразность» трендов свидетельствует о примерно равном влиянии региональности и увлажнения.

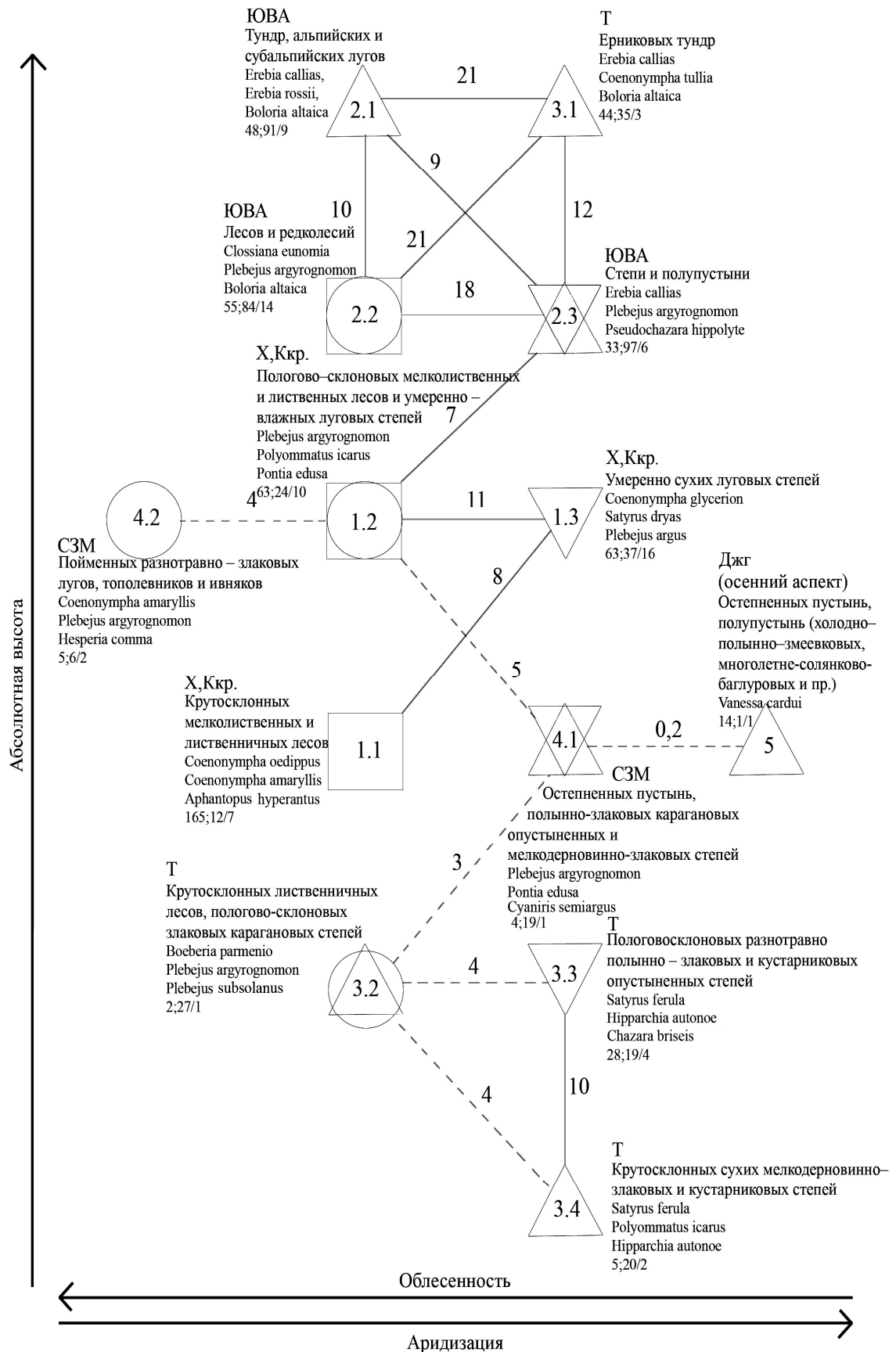
Плотность населения дневных бабочек в лесных относительно влажных сообществах (левый ряд) максимальна в Хакасии и на юге Красноярского края в крутосклонных мелколиственных и лиственничных лесах (подтип 1.1), а также в пологово-склоновых мелколиственных и лиственничных лесах и умеренно-влажных луговых степях (подтип 1.2). Втрое снижается она в Юго-Восточном Алтае, в лесах и редколесьях (подтип 2.2), тундрах и субальпийских лугах (подтип 2.1). Это связано с уменьшением теплообеспеченности и снижением продуктивности аридных и субаридных биоценозов. В крутосклонных лиственничных лесах, пологово-склоновых злаковых карагановых степях Тувы (подтип 3.2) плотность населения резко снижается, что тоже связано с аридизацией в Центрально-Тувинской котловине и на прилегающих склоновых лесных массивах. Видовое и фоновое богатство максимально в Юго-Восточном Алтае (подтипы 2.1 и 2.2), что определяется большей выборкой и обследованностью этой территории, а также мозаичностью ее местообитаний. В 3 и более раз ниже значения, характерные для крутосклонных лиственничных лесов, пологово-склоновых злаковых карагановых степей Тувы (подтип 3.2), пологово-склоновых мелколиственных и лиственничных лесов и умеренно влажных луговых степей (подтип 1.2) и крутосклонных мелколиственных и лиственничных лесов Хакасии (подтип 1.1 и 1.2).

Плотность населения дневных бабочек в степных относительно сухих сообществах (правый вертикальный ряд) максимальна в Хакасии и на юге Красноярского края в умеренно-сухих луговых степях (подтип 1.3), что, возможно, связано с большей продуктивностью этих биоценозов. В ерниковых тундрах Тувы (подтип 3.1) отмечено снижение значений в 1,4 раза и вдвое в степях и полупустынях Юго-Восточного Алтая (подтип 2.3). В 2,3 раза меньше дневных бабочек в пологово-склоновых разнотравных полынно-злаковых и кустарниковых опустыненных степях Тувы (подтип 3.3.), что можно объяснить влиянием аридизации, которая особенно отчетливо проявляется в остепненных пустынях, полынно-злаковых карагановых опустыненных и мелководерновинно-злаковых степях (подтип 4.1) Северо-Западной Монголии.

Видовое богатство максимально в степях и полупустынях Юго-Восточного Алтая (подтип 2.3), что объясняется и более высокой степенью изученности населения. Затем происходит снижение в 2,6 раза в умеренно-сухих луговых степях Хакасии и на юге Красноярского края и в ерниковых тундрах Тувы (подтип 1.3 и 3.1). Наиболее бедны в видовом отношении подтипы Северо-Западной Монголии и Тувы (4.1, 3.3 и 3.4), где особенно сильно проявляется влияние аридизации. Изменение фоновое богатства происходит в тех же направлениях, что и видовое богатство, а максимум приходится на луговые степи Хакасии и юга Красноярского края (подтип 1.3).

Отклонения в структурном графе прослеживаются для населения пойменных разнотравно-злаковых лугов, тополельников и ивняков Северо-Западной Монголии (подтип 4.2), для которых характерна низкая плотность населения, бедный видовой и фоновый состав, хотя влагообеспеченность этих местообитаний достаточно велика. Они сравнительно богаты в видовом отношении в сравнении с другими аридными местообитаниями этого региона. Второе отклонение (подтип 5) образовано в результате проявления аридизации и осеннего аспекта дневных бабочек в остепненных пустынях и полупустынях Джунгарии.

На графе отчетливо прослеживаются три сгущения (сверху вниз) в макроплане, связанные с региональностью. В первое из них входят сообщества преимущественно Юго-Восточного Алтая и отчасти Тувы. Второе сгущение образовано подтипами населения Хакасии и юга Красноярского края и отчасти Северо-Западной Монголии, третье – образовано остальным населением Тувы.



**Рис. 1. Пространственно-типологическая структура населения дневных бабочек северо-запада Алтае-Саянской горной страны на уровне подтипов.**

Условные обозначения: ЮВА – Юго-Восточный Алтай, Т – Тува, Х, Ккр – Хакасия и юг Красноярского края, СЗМ – Северо-Западная Монголия, Джг – Джунгария (осенний аспект населения дневных бабочек).

### Заключение

Территориальная неоднородность населения бабочек северо-запада Алтае-Саянской горной страны на уровне подтипов в наибольшей степени зависит от региональности и увлажнения и связанной с ними облесенности территории. Плотность населения бабочек в полупустынном и степном поясах низкая, резко возрастает в лесных местообитаниях и несколько меньше в тундрово-альпийских. То же прослеживается и в отношении видового богатства и количества фоновых видов. Эти отличия связаны с продуктивностью биоценозов, которая выше в лесах и редколесьях и ниже в тундрах, альпийских и субальпийских лугах, и особенно в степях и полупустынях.

*Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке Государственного задания Министерства образования и науки РФ (грант № 5.899.2011).*

### Литература

1. Равкин Ю.С., Ливанов С.Г. Факторная зоогеография: принципы, методы и теоретические представления. – Новосибирск: Наука, 2008. – 205 с., [0,2 л. цв. вкл.].
2. Кузякин А.П. Зоогеография СССР // Уч. зап. Моск. пед. ин-та им. Крупской, 1962. Т. 109. – С. 3-182.
3. Yamamoto M. Notes on the methods of belt transect census of butterflies // J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI. Zool. 1975. Vol. 20. №1. P. 93-116.
4. Pollard E. A method for assessing changes in the abundance of butterflies // Biol. Conserv. 1977. Vol. 12, №2. P. 115-134.
5. Малков Ю.П. К методике учета булавоусых чешуекрылых // Животный мир Алтае-Саянской горной страны: Мат. регион. сиб. конф. – Горно-Алтайск, 1994. – С. 33-36.
6. Самойлова Г.С. Ландшафтная карта Алтае-Саянского экорегиона. – WWF, Россия, 2001.
7. Терентьев П.В. Метод корреляционных плеяд // Вестник Ленингр. ун-та. Серия биол. 1959. №9. – С. 137-141.
8. Ефимов В.М., Равкин Ю.С. Еще раз о пространственной структуре населения птиц Северо-Восточного Алтая // Проблемы зоогеографии и истории фауны. – Новосибирск: Наука, 1980. – С. 59-63.

## КЛАССИФИКАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ ДНЕВНЫХ БАБОЧЕК (LEPIDOPTERA, DIURNA) ЗАСУШЛИВЫХ ТЕРРИТОРИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДА АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ

*Бондаренко А.В.*

Данная работа выполнена в рамках обширной программы зоогеографических исследований, проводимых в Алтае-Саянской горной стране коллективом лаборатории биомониторинга Горно-Алтайского государственного университета с использованием единого методологического подхода к решению поставленных задач, унификацией основных методов сбора, обработки и углубленного анализа полученной информации с помощью специальных программных средств созданного при лаборатории зоологического мониторинга ИСиЭЖ СО РАН банка данных [1]. Это позволяет обеспечить преемственность подобных исследований и полную сравнимость собранных материалов и результатов анализа, расширяя при этом перспективу дальнейших сопоставлений и обобщений.

Целью данной работы является – выявление типов населения дневных бабочек в целом по северо-западу Алтае-Саянской горной страны и отдельно по провинциям; оценка высотно-поясной неоднородности населения дневных бабочек по обобщающим показателям (лидирующие по обилию виды, плотность, видовое богатство).

### Методы сбора

Учеты и отлов дневных бабочек проводили в течение весенне-летних сезонов в 1990, 1995-1998, 2000-2008 гг. по методике А.П. Кузякина [2]. Неопубликованные сборы и материалы по 8 местообитаниям Юго-Восточного Алтая за 1975, 1976, 1985-1989 гг. любезно представлены Ю.П. Малковым. Для оценки плотности использована методика учета на трансектах [3-4], уточненная Ю.П. Малковым [5].

### Общий объем используемых материалов

При проведении учетов автором обследовано 187 вариантов местообитаний, где за 540 часов пройдено 1475 км учетных маршрутов, при этом зарегистрировано более 21 000 особей 140 видов.

Собранный материал определен (в необходимых случаях проверен специалистами ИСиЭЖ СО РАН) и этикетирован. Коллекции (более 4000 экземпляров) хранятся в музее кафедры зоологии, экологии и генетики Горно-Алтайского государственного университета.

### Методы первичной обработки данных

В наших расчетах вся совокупность (187) вариантов населения дневных бабочек предварительно усреднена по выделам легенды «Ландшафтной карты Алтае-Саянского экорегиона» [6] масштаб 1:2350000, в результате получено 33 средних варианта. Для каждой составленной так группы вариантов рассчитаны показатели обилия в среднем по видам и суммарные показатели (плотность населения, видовое богатство и богатство фоновых видов, лидирующие по обилию виды).

Анализ видового богатства бабочек осуществлен по фоновым видам, поскольку общее видовое богатство сильно зависит от объема материала, а фоновый состав выявляется уже при небольших объемах

учетов и гораздо меньше варьирует при их увеличении. Названия дневных бабочек приведены по «Каталогу чешуекрылых (Lepidoptera) России» [7] с добавлением по Южному Алтаю [8], по Монголии [9].

### Методы анализа данных и представление результатов

Классификация населения дневных бабочек проводилась по регионально-типологическому принципу, на основе поэтапного кластерного анализа всей совокупности сообществ с помощью программы В.А. Трофимова [10]. При этом степень сходства-различия всех классифицируемых вариантов населения оценивалась индексом Жаккара [11] в модификации для количественных признаков [12]. Вся процедура и последовательность расчетов, анализа и интерпретации результатов разбиения во многом сходна с описанной для классификации видов. Информативность полученных классификаций оценивалась методом качественной линейной аппроксимации матриц связи [13].

### Представление полученных результатов

#### Классификация населения

В результате кластерного анализа выделено 5 типов населения, которые, кроме одного, разделяются на подтипы. Деление на типы совпадает с различием в региональной принадлежности, а на подтипы – с характером растительности, увлажнением и крутизной склонов. В скобках после названия подтипа приведены первые пять видов, лидирующих по обилию, с указанием их доли в населении, а также показатели плотности населения, общего и фонового количества видов.

#### 1. Тип населения Хакасии и юга Красноярского края.

##### Подтипы населения:

1.1 – крутосклонных мелколиственных и лиственничных лесов (лидируют по обилию, % – *Coenonympha oedippus* 20, *C. amaryllis* 19, *Aphantopus hyperantus* 10, *Plebejus argus* 4, *Satyrus dryas* 4; плотность населения 165 особей/га, всего встречено 12 видов, из них 7 фоновых);

1.2 – пологово-склоновых мелколиственных и лиственничных лесов и умеренно-влажных луговых степей (*Plebejus argyrognomon* 30, *Polyommatus icarus* 14, *Pontia edusa* 11, *Satyrus dryas* 11, *Plebejus subsolanus* 8; 63; 24/10);

1.3 – умеренно-сухих луговых степей (*Coenonympha glycerion* 30, *Satyrus dryas* 18, *Plebejus argus* 8, *Everes argiades* и *Colias hyale* – по 5; 63; 37/16).

#### 2. Тип населения Юго-Восточного Алтая.

##### Подтипы населения:

2.1 – тундр, альпийских и субальпийских лугов (*Erebia callias* 16, *Erebia rossii* 14, *Boloria altaica* 10, *Clossiana freija* 9, *Erebia pandrose* 9; 48; 91/9);

2.2 – лесов и редколесий (*Clossiana eunomia* 12, *Plebejus argyrognomon* 11, *Boloria altaica* 8, *Melitaea arcesia* 6, *Erebia callias* 6; 55; 84/14);

2.3 – степей и полупустынь (*Erebia callias* 32, *Plebejus argyrognomon* 12, *Pseudochazara hippolyte* 9, *Boloria altaica* 6, *Coenonympha tullia* 4,5; 33; 97/6).

#### 3. Тип населения Тувы.

##### Подтипы населения:

3.1 – ерниковых тундр (*Erebia callias* 66, *Coenonympha tullia* 14, *Boloria altaica* 9, *Albulina orbitulus* и *Boeberia parmenio* по 2; 44; 35/3);

3.2 – крутосклонных лиственничных лесов, пологово-склоновых карагановых степей (*Boeberia parmenio* 50, *Plebejus argyrognomon* 2, *Plebejus subsolanus* 15, *Coenonympha amaryllis* 10, *Pontia edusa* 5; 2; 27/1);

3.3 – пологово-склоновых разнотравно-злаковых и кустарниковых опустыненных степей (*Satyrus ferula* 68, *Hipparchia autonoe* 17, *Chazara briseis* 6, *Boeberia parmenio* 4, *Cyaniris semiargus* 2; 28; 19/4);

3.4 – крутосклонных сухих мелкодерновинно-злаковых и кустарниковых степей (*Satyrus ferula* 40, *Polyommatus icarus* 20, *Hipparchia autonoe* 16, *Hyponephele lycaon* 8, *Pyrgus alveus* 6; 5; 20/2).

#### 4. Тип населения Северо-Западной Монголии.

##### Подтипы населения:

4.1 – остепненных пустынь, полынно-злаковых карагановых опустыненных и мелкодерновинно-злаковых степей (*Plebejus argyrognomon* 75, *Pontia edusa* 17,5, *Cyaniris semiargus* 7,5, *Polyommatus icarus* 7,5, *Pontia chloridice* 5; 4; 19/1);

4.2 – пойменных разнотравно-злаковых лугов, тополельников и ивняков (*Coenonympha amaryllis* 40, *Plebejus argyrognomon* 20, *Hesperia comma* 12, *Pontia edusa* и *Leptidea sinapis* по 6%; 5; 6/2);

4.3 – города Ховда (*Pontia edusa* 80, *Vanessa cardui* 20; 0,2; 2/0).

5. – Тип населения Джунгарии ((осенний аспект) остепненных пустынь, холодно-полынно-змеевковых и многолетне-солянково-багровых полупустынь; *Vanessa cardui* – 14; 14; 1/1).

### Сравнение полученных результатов и заключение

Сопоставление наших результатов с ранее полученными результатами показало, что для Юго-Восточного Алтая выделено три типа сообществ дневных бабочек: открытых и полукрытых необедненных местообитаний (тундр, степей и подгольцовых редколесий, кроме тундро-степей, ковыльных, опустыненных и полынных степей); необедненных лесных местообитаний (лиственничных лесов среднегорий и темнохвойных островных лесов, тундростепей, ковыльных опустыненных и полынных степей) [14]. Северному, Центральному и Юго-Восточному Алтаю свойственно два типа сообществ: с одной стороны –

Северного и Центрального Алтая, с другой – Юго-Восточного Алтая [15]. В Северо-Восточном Алтае установлено шесть типов: лесостепной предгорный (мозаичных и открытых суходольных нераспаханных и незастроенных местообитаний), лесной предгорно-низкогорный, болотный предгорный, болотный низкогорный, полевой предгорный и селитебный предгорный [16]. В Центральном Алтае также шесть типов сообществ дневных бабочек: гольцы и подгольцовые, кедровые и редкостойные кедрово-еловые леса, таежные лиственничные леса, березово-еловые, хвойные-мелколиственные, парковые лиственничные леса и луга среди них, степи с лиственничными перелесками и поля пшеницы в межгорных котловинах [17].

Население бабочек каждой из провинций Алтая – Северо-Восточной, Центральной и Северной – в целом делится на два типа сообществ – верхнего и нижнего яруса гор. Данное деление совпадает с теплообеспеченностью, которая определяется абсолютными высотами местности. В первый тип входит население гольцов и подгольцовья, кедрового редколесья верхней полосы среднегорья, а во второй тип – все остальные ниже расположенные сообщества: эти типы населения, как правило, схожи в пределах как одной, так и соседних провинций. Население самого аридного и холодного Юго-Восточного Алтая в целом сходно с сообществами верхней части всех остальных провинций. Таким образом, можно говорить о территориях, условно оптимальных и субоптимальных для дневных бабочек всех провинций Алтая, кроме Юго-Восточного.

Плотность и видовое богатство населения в низкогорной части каждой из провинций больше, чем в верхней, их суммарные значения убывают с уменьшением теплообеспеченности. Внутри подтиповое сходство выше в Северо-Восточном Алтае и меньше в остальных провинциях. Возможно, столь общая, недифференцированная реакция дневных бабочек на природную среду зависит от одинаковой степени лимитирования их численности и активности теплообеспеченностью, а также от характера использования ими территории. Значительная часть бабочек попадает в учет в результате поиска корма, мест для яйцекладки, а также поиска самцами самок. Все это приводит к выравниванию их распределения.

В каждой из вышеперечисленных провинций Алтая связь неоднородности населения сообществ дневных бабочек с другими факторами среды прослеживается достаточно четко, но при совместном анализе данных по всем провинциям эти отличия оказываются второстепенными в сравнении с провинциальностью и абсолютными высотами местности. Специфика неоднородности населения в каждой из провинций Алтая определяется общими чертами климата, растительности, характером хозяйственной деятельности и территориальной смежностью внутри провинций, причем последняя может проявляться и в соседних провинциях. У бабочек, несмотря на значительное количество отмеченных видов, пространственно-типологическая структура населения наиболее проста за счет миграционного выравнивания [18].

***Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке Государственного задания Министерства образования и науки РФ (грант № 5.899.2011).***

#### **Литература**

1. Равкин Ю.С., Ливанов С.Г. Факторная зоогеография: принципы, методы и теоретические представления. – Новосибирск: Наука, 2008. – 205 с., [0,2 л. цв. вкл.].
2. Кузякин А.П. Зоогеография СССР // Уч. зап. Моск. пед. ин-та им. Крупской, 1962. Т. 109. – С. 3-182.
3. Yamamoto M. Notes on the methods of belt transect census of butterflies // J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI. Zool. 1975. Vol. 20. № 1. P. 93-116.
4. Pollard E. A method for assessing changes in the abundance of butterflies // Biol. Conserv. 1977. Vol. 12, № 2. P. 115-134.
5. Малков Ю.П. К методике учета булавоусых чешуекрылых // Животный мир Алтае-Саянской горной страны: Мат. регион. сиб. конф. – Горно-Алтайск, 1994. – С. 33-36.
6. Самойлова Г.С. Ландшафтная карта Алтае-Саянского экорегиона. – WWF, Россия, 2001.
7. Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России / Под ред. С.Ю. Синева. – СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 424 с.
8. Lukhtanov V., Lukhtanov A. Die Tagfalter Nordwestasiens. Herpidina, 3. Heransgeber. Dr. Ulf. Eitschberger, Marktletleuthen. 1994. 440 S, 55 Taf.
9. Tschekolovets V.V., Yakovlev R.V., Kosterin O.E. The Butterflies of Altai, Sayans and Tuva (South Siberia). – Kyiv-Pardubice, 2009. 468 p.
10. Трофимов В.А. Модели и методы качественного факторного анализа матрицы связи // Проблемы анализа дискретной информации. – Новосибирск, 1976. II. – С. 24-36.
11. Jaccard P. Lois de distribution florale dans la zone alpine // Bull. Soc. Vaund. Sci. Nat., 1902. vol. 38. P. 69-130.
12. Наумов Р.Л. Птицы природного очага клещевого энцефалита Красноярского края // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М., 1964. – С. 19.
13. Куперитох В.Л., Трофимов В.А., Равкин Ю.С. Пространственная организация населения птиц // Равкин Ю.С. Птицы лесной зоны Приобья. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1978. – С. 253-269.
14. Бондаренко А.В. Зоогеография булавоусых чешуекрылых Юго-Восточного Алтая. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2005. – 272 с.
15. Малков Ю.П., Малков П.Ю. Пространственно-типологическая организация населения дневных бабочек Северного, Центрального и Юго-Восточного Алтая // Сибирский экологический журнал. 1996. №2. – С. 131-135.



16. Малков П.Ю. Пространственно-временная организация населения булавоусых чешуекрылых предгорно-низкогорной части Северо-Восточного Алтая // Сибирский экологический журнал. 1999. №5. – С. 563-571.
17. Чеснокова С.В., Лебедева М.А., Малков Ю.П. Пространственно-типологическая организация булавоусых чешуекрылых Центрального Алтая // Сибирский экологический журнал. 2002. №4. – С. 449-454.
18. Равкин Ю.С., Цыбулин С.М., Ливанов С.Г., ... Бондаренко А.В. и др. Особенности биоразнообразия Российского Алтая на примере модельных групп животных // Успехи современной биологии. 2003. Т. 123, №4. – С. 409-420.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О ГНЕЗДОВАНИИ СОКОЛООБРАЗНЫХ И СОВООБРАЗНЫХ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

Важов С.В., Бахтин Р.Ф., Макаров А.В., Рыбальченко Д.В.

В сообщении приводятся сведения о новых находках на территории Алтайского края гнездовых участков степного орла (*Aquila nipalensis*), большого подорлика (*Aquila clanga*), могильника (*Aquila heliaca*), беркута (*Aquila chrysaetos*), орлана-белохвоста (*Haliaeetus albicilla*) и филина (*Bubo bubo*). Всего в период с 2010 по 2012 гг. выявлено 5 новых гнездовых участков степного орла, 8 – большого подорлика, 28 – могильника, 9 – беркута, 4 – орлана-белохвоста и 3 – филина.

### ВВЕДЕНИЕ

Территория Алтайского края выделяется на фоне соседних регионов (кроме Республики Алтай) как очаг разнообразия крупных видов соколообразных (Falconiformes) и сов (Strigiformes), которые занесены в красные книги федерального и регионального уровней [1-4]. Обусловлено это контрастностью и разнообразием ландшафтов, обеспечивающих большой выбор субстратов для устройства гнезд и богатую кормовую базу для крупных хищников, главным образом, в виде популяций таких грызунов, как краснощёкий суслик (*Spermophilus erythrogenus*), алтайский цокор (*Myospalax myospalax*) и водяная полевка (*Arvicola terrestris*). Наиболее крупные из выявленных в настоящее время гнездовых группировок редких пернатых хищников сосредоточены в ленточных борах Приобского плато и предгорьях Алтая. В данном сообщении мы приводим сведения о новых находках на территории Алтайского края гнездовых участков степного орла (*Aquila nipalensis*), большого подорлика (*Aquila clanga*), могильника (*Aquila heliaca*), беркута (*Aquila chrysaetos*), орлана-белохвоста (*Haliaeetus albicilla*) и филина (*Bubo bubo*). Новые данные о гнездовании в крае бородатой неясыти (*Strix nebulosa*) опубликованы в отдельном сообщении [5], поэтому в этой статье данного вида мы не касаемся.

### МЕТОДИКА

Методика выявления гнездовых участков и поиска гнезд соколообразных и сов подробно описана в наших предыдущих публикациях [6-8]. Суть её сводится к тщательному осмотру гнездопригодных для конкретных видов птиц биотопов с помощью оптических приборов на регулярных остановках при передвижении экспедиционной группы по автомобильному или пешему (в биотопах, непроходимых для автотранспорта) маршруту. При обнаружении жилого гнезда или гнездового участка его географические координаты фиксируются с помощью персонального спутникового навигатора и вносятся в электронную базу данных геоинформационной программы ArcView GIS 3.2a, где происходит дальнейшая камеральная обработка пространственных данных. К гнездовым участкам мы приравниваем встречи в гнездовое время взрослых птиц в парах, токующих взрослых самцов или неоднократные встречи одиночных взрослых птиц, проявляющих беспокойство по отношению к другим хищникам.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

**Степной орёл (*Aquila nipalensis*).** Все известные в Алтайском крае гнездовые участки этого вида приурочены к предгорьям и низкогорьям Алтая, до 2010 г. их было известно, в общей сложности, 95. Выявлены они были, главным образом, экспедиционными группами под руководством И.Э. Смелянского и И.В. Карякина в период с 2001 по 2009 гг. [2, 8]. В 2010–2011 гг. в ходе мониторинга известных участков нами выявлено 5 новых (рис. 1). Особый интерес представляют встреча токующей пары (между селами Машенка и Аба) и беспокоящейся одиночной птицы (у с. Тальменка в междуречье Ануя и Башелака) в лесостепных низкогорьях, что предполагает гнездование степного орла в таких биотопах. Ранее считалось, что этот вид в пределах Алтайского края на гнездовании приурочен исключительно к степным предгорьям [2].

**Большой подорлик (*Aquila clanga*),** в отличие от степного орла, оптимальные места для гнездования находит на равнинной части края: в ленточных борах и приобских лесных массивах, богатых водно-болотными угодьями, населенными водяной полёвкой, которая является основным объектом питания этого орла. Абсолютное большинство ранее известных гнездовых участков подорлика находилось в ленточных борах Приобского плато [2]. В 2012 г. нами найдено 8 новых гнездовых участков, 5 из которых – в Верхнеобском лесном массиве (ранее здесь был известен только один). Интерес представляет также встреча

пары подорликов в окрестностях с. Сайдып в черневой тайге на границе Салаирского кряжа и предгорий Северо-Восточного Алтая (рис. 2).

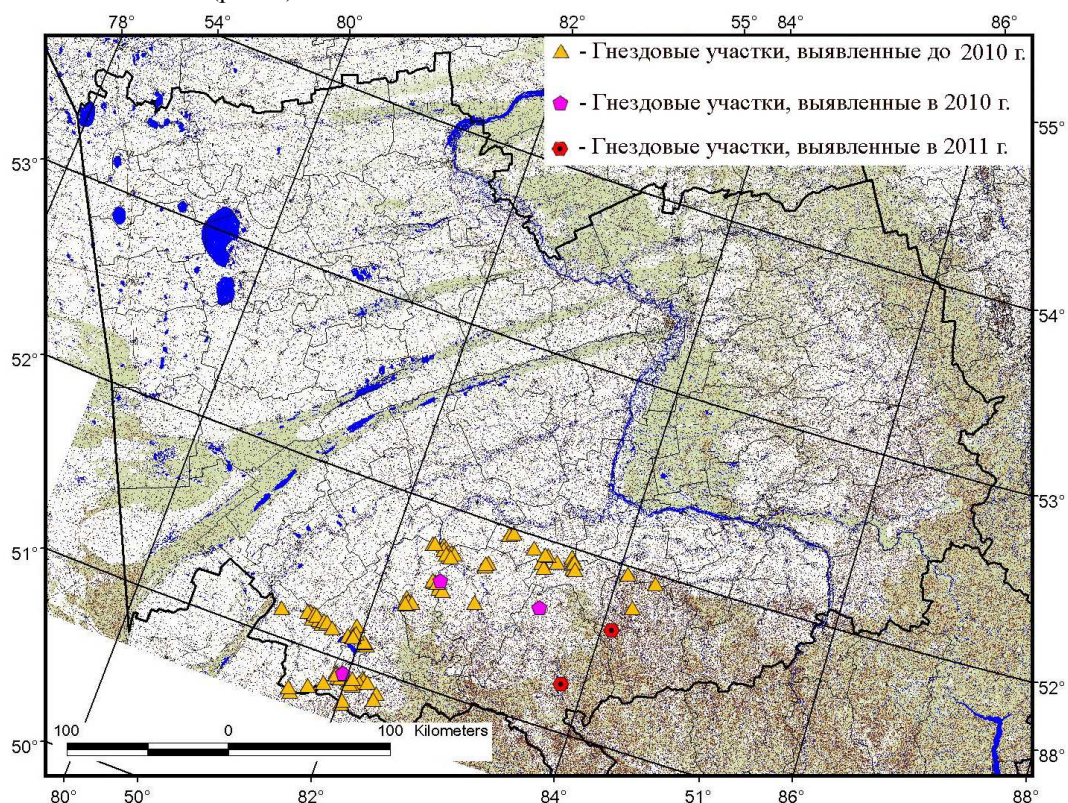


Рис. 1. Гнездовые участки степного орла (*Aquila nipalensis*), известные в Алтайском крае.

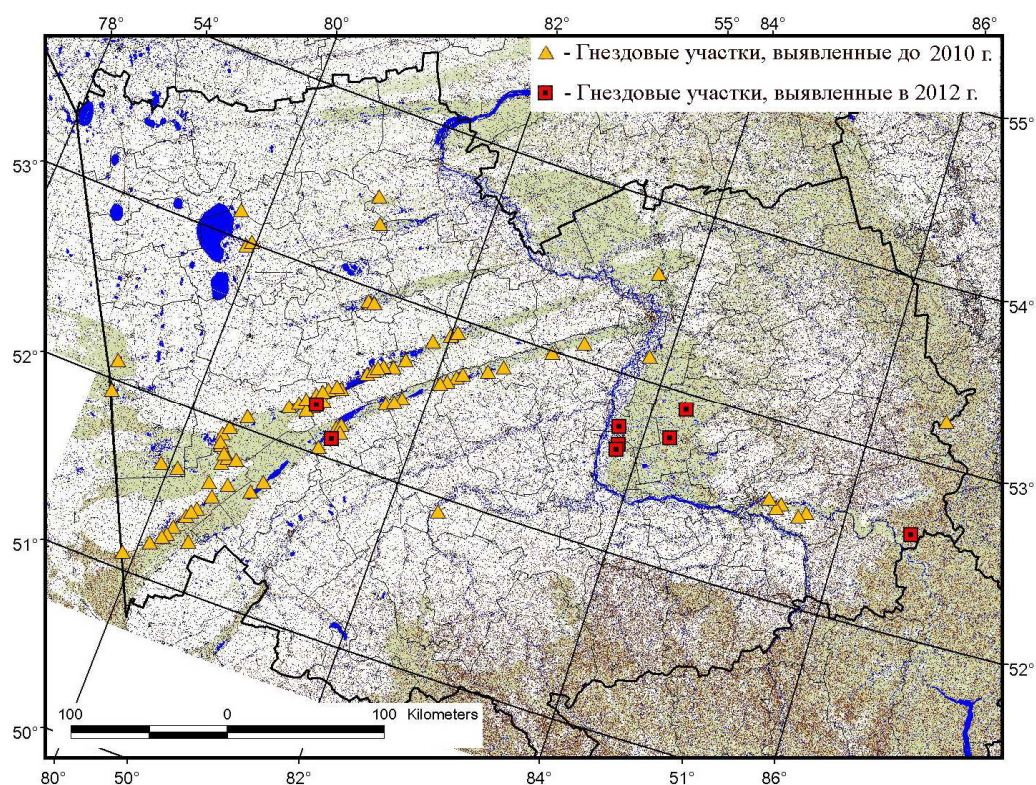


Рис. 2. Гнездовые участки большого подорлика (*Aquila clanga*), известные в Алтайском крае.

**Могильник (*Aquila heliaca*)** в Алтайском крае широко гнездится как на равнинной части, так и в горной [2, 8]. В 2010–2012 гг. мы обнаружили 28 новых гнездовых участков этого орла (рис. 3). Особый интерес представляют следующие факты. Жилое гнездо в 2011 г. найдено на небольшом тополе в лесополосе среди полей между сёлами Михайловка и Огни (ранее в таких биотопах в крае гнездование могильника не отмечалось). Пара птиц встречена в том же году у опушки бора по Бие. Пустое гнездо найдено в 2012 г. в

берёзовом колке на Приобском плато (все известные ранее на Приобском плато в пределах края гнезда находились на опушках ленточных боров).

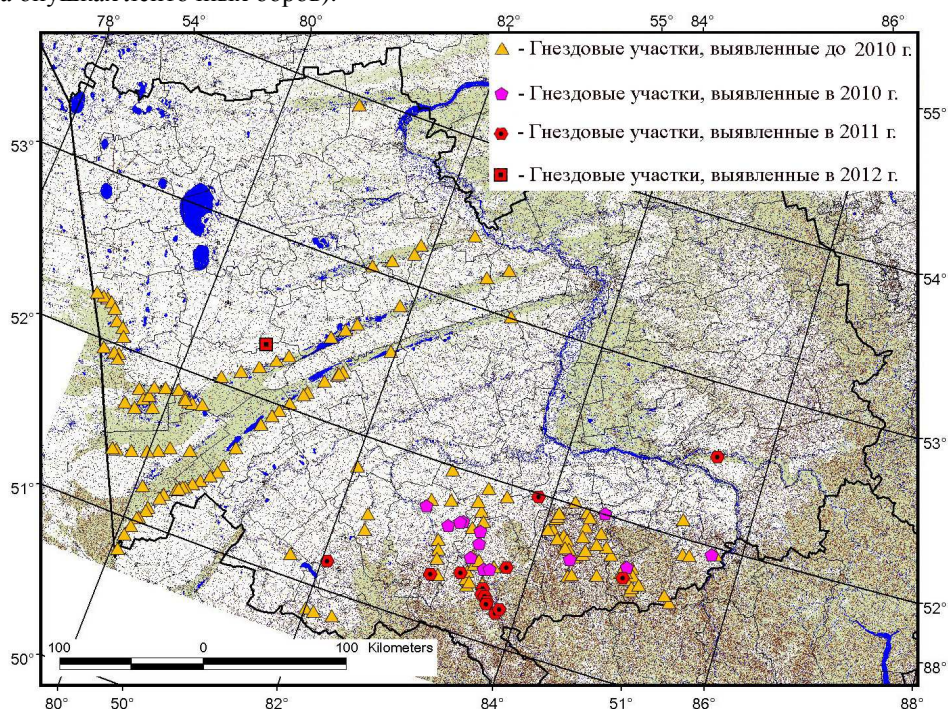


Рис. 3. Гнездовые участки могильника (*Aquila heliaca*), известные в Алтайском крае

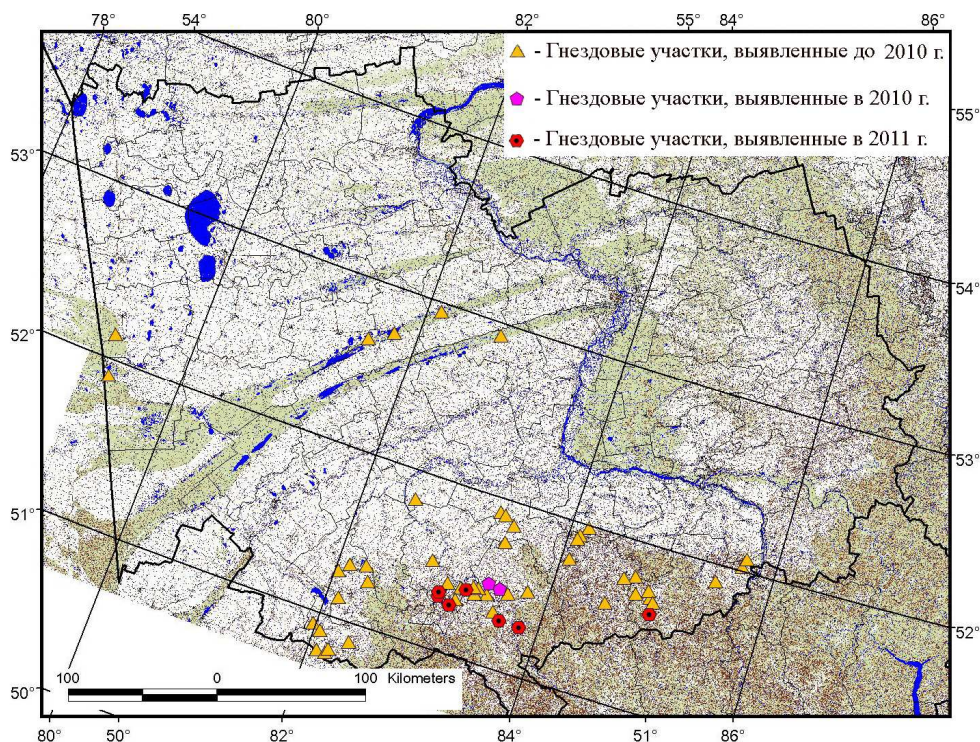


Рис. 4. Гнездовые участки беркута (*Aquila chrysaetos*), известные в Алтайском крае

**Беркут (*Aquila chrysaetos*)** как и могильник гнездится и на равнинах края, и в горной его части [2], но абсолютное большинство известных на данный момент гнездовых участков этого орла приурочено к предгорьям и низкогорьям Алтая. Все 9 выявленных нами в 2010–2011 гг. новых гнездовых участков беркута также находятся в низкогорьях (рис. 4).

**Орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*)** в Алтайском крае, по-видимому, гнездится только на равнинах: в ленточных борях и пойме Оби [2]. В ходе наших исследований хищных птиц в предгорной части края встретить орлана в гнездовое время не удалось [8]. Новые гнездовые участки орлана-белохвоста (рис. 5) выявлены нами в Барнаульской боровой ленте близ с. Мельниково в 2011 г. (один участок) и в пойме Оби в окрестностях оз. Шибаетово в 2012 г. (три участка).

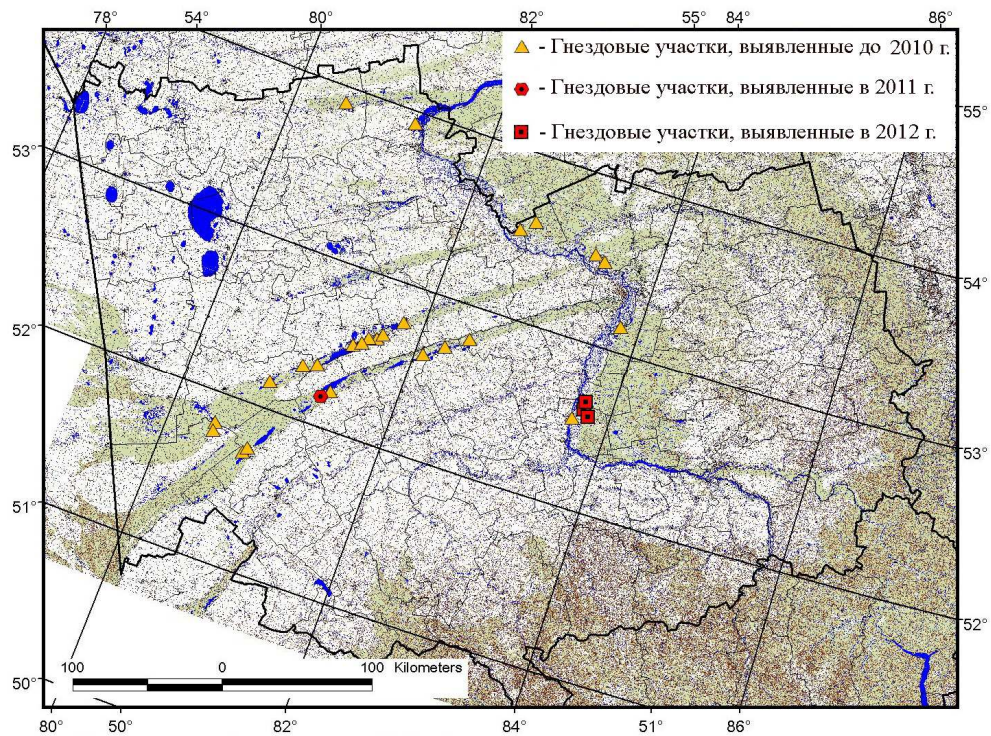


Рис. 5. Гнездовые участки орлана-белохвоста (*Haliaeetus albicilla*), известные в Алтайском крае

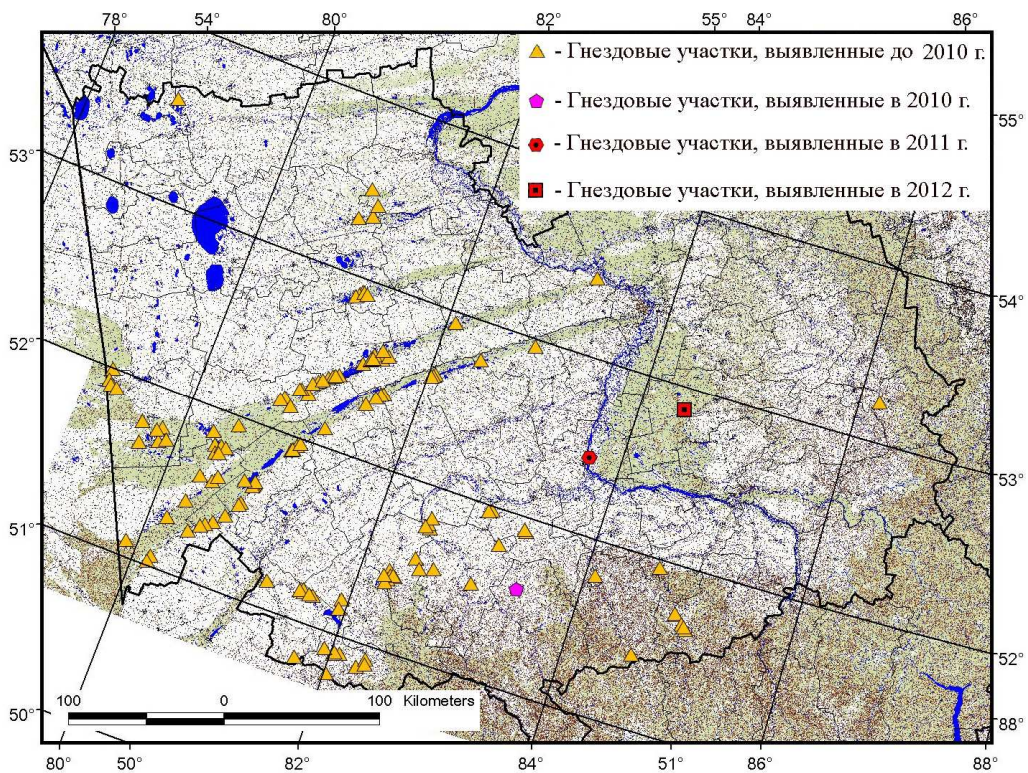


Рис. 6. Гнездовые участки филина (*Bubo bubo*), известные в Алтайском крае

**Филин (*Bubo bubo*)** на территории края широко распространен как на равнинах, так и в горах [2]. Интерес представляют обнаруженные нами вероятные гнездовые участки в 2011 г. в пойме Оби на берегу Шипуновской протоки и в 2012 г. в Верхнеобском лесном массиве близ оз. Среднеабрашкино (рис. 6). Ранее в пойме Оби и приобских борах гнездовых участков филина известно не было. О гнездовании в Верхнеобском лесном массиве сообщилось лишь по опросным сведениям [9].

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность Российскому Совету Global Greengrants Fund за финансовую поддержку при изучении хищных птиц и сов Верхнеобского лесного массива, а также В.Н. Козилу и О.А. Смагиной за активное участие и помощь в экспедиционных работах.

## Литература

1. *Смелянский И.Э.* Алтайский край – будущее одного из крупнейших российских очагов разнообразия пернатых хищников зависит от природоохранных мер // Пернатые хищники и их охрана. 2005. №3. – С. 18-27.
2. *Карякин И.В., Смелянский И.Э., Бакка С.В., Грабовский М.А., Рыбенко А.В., Егорова А.В.* Крупные пернатые хищники Алтайского края // Пернатые хищники и их охрана, 2005. №3. – С. 28-51.
3. *Красная книга* Российской Федерации (животные). – М., 2001. – 863 с.
4. *Красная книга* Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. – Барнаул, 2006. – 211 с.
5. *Бахтин Р.Ф., Важов С.В., Рыбальченко Д.В.* Новые данные о гнездовании бородатой неясыти в Алтайском крае, Россия // Пернатые хищники и их охрана. 2012. №25. – С. 138-142.
6. *Важов С.В.* Экология и распространение соколообразных и совообразных в предгорьях Алтая: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Барнаул, 2012. – 22 с.
7. *Бахтин Р.Ф.* Особенности экологии чёрного коршуна (*Milvus migrans* Bodd.) в условиях антропогенных ландшафтов: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Барнаул, 2012. – 19 с.
8. *Важов С.В.* Соколообразные и совообразные российской части предгорий Алтая: экология и распространение. – Саарбрюккен, 2012. – 196 с.
9. *Кучин А.П.* Птицы Алтая. – Горно-Алтайск, 2004. – 778 с.

### NEW DATA ON BREEDING OF BIRDS OF PREY AND OWLS IN THE ALTAI REGION

*Vazhov S.V., Bachtin R.F., Makarov A.V., Rybalchenko D.V.*

The report provides information about the new findings in the Altai region breeding areas of Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*), Greater Spotted Eagle (*Aquila clanga*), Imperial Eagle (*Aquila heliaca*), Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*), White-Tailed Eagle (*Haliaeetus albicilla*) and the Eagle Owl (*Bubo bubo*). Only between 2010 and 2012 identified 5 new breeding areas of Steppe Eagles, 8 – Greater Spotted Eagles, 28 – Imperial Eagles, 9 – Golden Eagles 4 – White-Tailed Eagles and 3 – Eagle Owls.

## ВЫСОТНАЯ ПОЯСНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ АЛДАНСКОГО НАГОРЬЯ И СРАВНЕНИЕ ЕЕ С ТАКОВОЙ АЛТАЯ

*Вартапетов Л.Г.*

На Алтае показатели видового богатства и плотности населения птиц постепенно возрастают по градиенту влагообеспеченности от степного пояса к лесостепному и затем к лесному, достигая максимальной величины. Далее, с увеличением абсолютных высот, снижением теплообеспеченности и переходом к субальпийскому и альпийско-тундровому поясам, показатели неуклонно снижаются. На Алданском нагорье степной и лесостепной высотные пояса отсутствуют. Горный лесной пояс здесь смыкается с зональной средней тайгой юго-восточной части Средне-Сибирского плоскогорья. В связи с этим, для Алданского нагорья характерна лишь вторая часть основного высотного тренда орнитокомплексов Алтая – снижение видового богатства и плотности населения птиц с продвижением вверх и переходом от лесного пояса к субальпийско-редколесному и альпийско-тундровому, которое определяется снижением теплообеспеченности и продуктивности биоценозов.

Фауна и население птиц всей Южной Якутии и его основной части – Алданского нагорья – до последнего времени оставались малоизученными. В соответствующих публикациях рассматриваются фауна и население птиц только отдельных участков этой территории [Перфильев, 1986; Егоров и др., 2002; Исаев и др., 2006; Вартапетов и др., 2008]. Основные особенности высотного поясного распределения орнитофауны охарактеризованы только на примере Алдано-Учурского хребта в монографии К.А. Воробьева [1963]. В последнее время накоплены значительные сведения по населению птиц Алданского нагорья. Это позволило провести классификацию и выявить пространственно-типологическую структуру населения птиц этого региона, а также определить основные факторы среды, определяющие его формирование [Вартапетов, Исаев, Ларионов, Егоров 2011, 2012]. В этой работе основное внимание уделяется выяснению высотного поясного изменений населения птиц Алданского нагорья и сопоставлению их с таковыми в Алтае на основе ранее составленных классификаций населения птиц этих регионов. Используются сведения по характеристикам населения птиц Алтая, его классификации и пространственной структуре из монографии С.М. Цыбулина [2009]. Рассмотренные далее отличия высотной поясности орнитокомплексов двух обширных горных систем, Алданского нагорья и Алтая, могут рассматриваться как модельные для характеристики высотной дифференциации двух соответствующих горных стран, в состав которых они входят: Алтае-Саянской и Байкальской.

Основные изменения орнитокомплексов Алданского нагорья, определяются высотной поясностью (абсолютными высотами местности). Так, с ростом абсолютных высот, класс населения смешанных приречных лесов (доминируют вьюрок – 16% от суммарного обилия птиц, зеленая пеночка 10%, корольковая пеночка 8%, буроголовая гаичка 7%, пятнистый конек 6%; плотность населения – 259 особей/км<sup>2</sup>, встречено

75 видов), расположенный от 400 до 600 м над ур. м., сменяется таковым сосново-лиственничных лесов склонов долин и надпойменных террас (пятнистый конек 13%, вьюрок 7%, пеночка-зарничка 6%, пеночка-таловка 6%, буроголовая гаичка 5%; плотность населения 203 особи/км<sup>2</sup>, 86 видов), занимающим высоты 600-900 м над у.м. Далее на водоразделах и в нижней части горных склонов, на высотах 900-1200 м над ур. м. его сменяют сообщества птиц елово-лиственничных редкостойных лесов и редколесий (буроголовая гаичка 11%, пятнистый конек 10%, зеленая пеночка 8%, вьюрок 8%, корольковая пеночка 7%; плотность населения 109 особей/км<sup>2</sup>, 30 видов). Рассмотренные изменения орнитокомплексов в основном связаны с ярусной структурой и породным составом лесных растительных формаций. На приречных участках они характеризуется участием ели, березы, лиственницы и высоких ивовых и ольховых кустарников. На склонах долин и их надпойменных террасах преобладают лиственничные и сосновые древостои, а на водоразделах и с подъемом в горы – редкостойные елово-лиственничные леса и редколесья. В верхней части склонов последние постепенно сменяются зарослями кедрового стланика.

Из видов птиц, преобладающих в лесах и редколесьях, наиболее широко распространены таежные виды – пятнистый конек, буроголовая гаичка и вьюрок. При этом пятнистый конек составляет наибольшую долю в сообществах птиц лесов и редколесий склонов долин, надпойменных террас, водоразделов и горных склонов. Вьюрок, наоборот, в наибольшей степени доминирует в приречных лесах, а буроголовая гаичка составляет наибольшую долю в населении птиц редкостойных лесов и редколесий. Кроме того, доминируют зеленая пеночка в орнитокомплексах приречных и горных склонов, а пеночка-зарничка и таловка в лиственничных и сосновых долинных лесах, особенно на участках с густым подростом. Кроме них в лесах с высокоствольным еловым и лиственничным древостоем преобладает корольковая пеночка. При этом, вслед за снижением продуктивности биоценозов с ростом абсолютных высот, плотность населения птиц неуклонно снижается. Видовое богатство орнитокомплексов остается высоким в приречных и остальных долинных лесах с более сложной структурой растительности и резко снижается в угнетенных и разреженных редкостойных лесах и редколесьях с упрощенной ярусной структурой.

Наиболее сильно изменяется облик птичьего населения с переходом к поясу кедрового стланика с участками редколесий, кустарников и луговин в верхней части горных склонов. Здесь преобладают кустарниковые виды: бурая пеночка, соловей-красношейка и обыкновенная чечевица (25, 15 и 8%). Кроме того, доминирует желтая трясогузка (10%), которая держится на более увлажненных луговых участках. Из лесных видов в числе преобладающих остается только пеночка-таловка (8%). Видовое богатство населения птиц здесь заметно снижается по сравнению с ниже расположенными ландшафтами (22 вида) за счет «выпадения» многих лесных видов, а плотность населения птиц, наоборот, возрастает до 193 особей/км<sup>2</sup> за счет высокой численности кустарниковых птиц.

Орнитокомплексы каменистых тундр, осыпей и луговин с участками кедрового стланика, ольховых и ивовых кустарников занимают наибольшие высоты (1200-1500 м над у.м.), что определяет пессимальные условия существования для большинства видов птиц и, следовательно, минимальное видовое богатство (13 видов) и плотность населения (116 особей/км<sup>2</sup>) по сравнению с ниже расположенными ландшафтами. Наряду с горно-тундровыми и петрофильными видами (рогатый жаворонок 26%, белая куропатка и горная трясогузка по 8%), здесь преобладают желтая трясогузка на луговинах (18%) и пятнистый конек на небольших участках древесной растительности и сухостойных деревьев (18%).

Таким образом, при наиболее детальном рассмотрении, на уровне классов орнитокомплексов Алданского нагорья, их видовое богатство и плотность населения неуклонно уменьшаются с подъемом в горы не только при смене высотных поясов, но и с ростом абсолютных высот в пределах каждого пояса. Исключение представляют лишь сообщества птиц верхней части пояса редколесий с преобладанием кедрового стланика, суммарное обилие птиц в которых превышает таковое в ниже лежащих редколесьях и редкостойных лесах за счет высокой численности кустарниковых птиц. При более общем рассмотрении, на уровне подтипов орнитокомплексов, видовое богатство и плотность населения птиц тоже уменьшаются при смене нижних высотных поясов выше лежащими. Это уменьшение относительно невелико при смене лесного пояса субальпийским и наиболее заметно при переходе к альпийско-тундровому поясу.

При аналогичном рассмотрении классификации и пространственно-типологической структуры населения птиц Алтая [Цыбулин, 2009], выявлены следующие особенности территориальной дифференциации его населения птиц по сравнению с таковой Алданского нагорья. На Алтае формируются высотно-поясные подтипы населения птиц, отсутствующие на Алданском нагорье: лугово-степной и лесолугово-степной, расположенные ниже лесного пояса; а выше него – субальпийско-луговой и субнивальные (аридный и гумидный). Для этих подтипов наиболее характерны полевой жаворонок и степной конек в предгорных полях и степях; чечевица, садовая овсянка и лесной конек в лесостепном поясе; садовая камышевка, серая славка и черноголовый чекан в субальпийских лугах и кустарниках; а в субниваальной части альпийско-тундрового пояса: горные вьюрки, гималайская завирушка, краснобрюхая горихвостка и горный конек.

В пределах аналогичных поясов – лесного, субальпийского (редколесного) и альпийско-тундрового для Алтая характерны в 2-3 раза большие показатели видового богатства и плотности населения птиц, чем для Алданского нагорья. Если на Алтае выделенные подтипы населения достаточно четко дифференцированы в соответствии с высотными поясами, то на Алданском нагорье наблюдается взаимопроникновение высотных поясов и населяющих их сообществ птиц. Так, лесные сообщества птиц

здесь проникают вверх до нижней части альпийско-тундрового пояса. Например, пеночка-таловка и пятнистый конек распространены по участкам лиственничных редколесий и редин до горных тундр. Сообщества птиц, населяющие заросли кедрового стланика и кустарников, с преобладанием бурой пеночки, соловья-красношейки и обыкновенной чечевицы, частично «опускаются вниз», в лесной пояс, вместе с характерными для них растительными формациями. Орнитокомплексы горных тундр и расположенных в межгорных понижениях рельефа верховых болот с участками лиственничных редколесий становятся сходными за счет преобладания в них пятнистого конька и желтой трясогузки. Последняя рядом авторов выделена в отдельный вид, **Зеленоголовая трясогузка** *Motacilla (tschutschensis) taivana* Swinhoe, 1963), населяющий горы Восточной Сибири и Дальнего Востока (Коблик, Редькин, Архипов, 2006).

Такие различия в высотной дифференциации населения птиц определяются следующими особенностями сравниваемых горных систем. Алтай расположен значительно западнее и, главное, южнее Алданского нагорья. Диапазон основных высот в нем гораздо больше (500-3500 м над ур. м) по сравнению с 500-2000 м на Алданском нагорье. В результате для Алтая характерны значительно более обширные и разнообразные высотные пояса. Они включают субаридные (степные) и субальпийско-луговые ландшафты, отсутствующие на Алданском нагорье. Субнивальные ландшафты на Алтае значительно более протяженные. Теплообеспеченность Алданского нагорья в целом ниже, а увлажнение выше по сравнению с Алтаем. Эти природные особенности обуславливают распространение здесь лесного населения птиц (по сути среднетаежного) в выше лежащие пояса, до лиственничных редин в горных тундрах включительно. На Алтае шире распространены и более разнородные лесные орнитокомплексы тоже частично «поднимаются вверх», в субальпику, как аналоги равнинного среднетаежного населения. В еще большей степени лесные птицы здесь «опускаются вниз», в лесостепной пояс, за счет более теплолюбивых видов, формирующих орнитокомплекс, близкие к равнинным подтаежным и лесостепным.

На Алтае показатели видового богатства и плотности населения птиц постепенно возрастают по градиенту влагообеспеченности от степного пояса к лесостепному и затем к лесному, достигая максимальной величины. Далее, с увеличением абсолютных высот, снижением теплообеспеченности и переходом к субальпийскому редколесному и альпийско-тундровому поясам, рассматриваемые показатели неуклонно снижаются. На Алданском нагорье степной и лесостепной высотные пояса отсутствуют. Горный лесной пояс здесь смыкается с зональной средней тайгой юго-восточной части Средне-Сибирского плоскогорья – Лено-Алданского плато. Поэтому на громадном протяжении зональная средняя тайга лишь постепенно, с ростом абсолютных высот местности, приобретает черты горно-таежных ландшафтов. В связи с этим, для Алданского нагорья характерна лишь вторая часть основного высотного тренда орнитокомплексов Алтая – снижение видового богатства и плотности населения птиц с продвижением вверх и переходом от лесного пояса к субальпийско-редколесному и альпийско-тундровому, которое определяется снижением теплообеспеченности и продуктивности биоценозов. Кроме того, для Алтая характерно значимое участие в орнитокомплексах видов европейского и тибетского происхождения, а на Алданском нагорье возрастает доля представителей сибирского и китайского типов фауны в населении птиц.

**Работа поддержана фондом РФФИ (проект № 13-04-00265-а).**

#### Литература

Вартапетов Л.Г., Егоров Н.Н., Дегтярев В.Г., Исаев А.П. Летнее население птиц долины нижнего течения р. Мая // Сиб. экол. журн. 2008. №1. – С. 161-170.

Вартапетов Л.Г., Исаев А.П., Ларионов А.Г., Егоров Н.Н. Классификация населения птиц Алданского нагорья // Птицы Сибири: структура и динамика фауны, населения и популяций – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – С. 145-152.

Вартапетов Л. Г., Исаев А.П., Ларионов А.Г., Егоров Н.Н. Классификация и структура населения птиц Алданского нагорья // Поволж. экол. журн. 2012. №2. – С. 157-164.

Воробьев К.А. Птицы Якутии. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 336 с.

Егоров Н.Н., Исаев А., Находкин Н.А. Орнитофауна среднего течения р. Алгама // Наземные позвоночные Якутии: экология, распространение, численность. – Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН, 2002. – С. 42-50.

Исаев А.П., Егоров Н.Н., Находкин Н.А. Население птиц в районе промышленного освоения Эльгинского каменноугольного месторождения (ср. течение р. Алгама, Южная Якутия) // Естествознание и гуманизм: Сб. научных работ. Т. 3. №2. – Томск: Изд-во ТГУ, 2006. – С. 42-43.

Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю. Список птиц Российской Федерации. – М.: Товарищество научных изданий КМК. 2006. – 256 с.

Перфильев В.И. Новое в орнитофауне Южной Якутии // Териология, орнитология и охрана природы: Тез. докл. XI Всесоюз. симпоз. «Биологические проблемы Севера». Вып. 3. – Якутск, 1986. – 164 с.

Цыбулин С.М. Птицы Алтая: пространственно-временная дифференциация, структура и организация населения. – Новосибирск: Наука, 2009. – 234 с.

#### HIGH-ALTITUDE ZONATION OF BIRD COMMUNITIES OF ALDAN UPLAND AND ITS COMPARISON WITH THE SAME OF THE ALTAI

*Vartapetov L.G.*

In the Altai the indices of species richness and total abundance of bird communities gradually grow on the gradient of moisture receipt from the steppe belt to the forest-steppe and then to the forest, reaching maximum value. Further, with an increase in the altitudes, by reduction in the heat receipt and by passage to the subalpine and the alpine-

tundra belts, the indices are steadily reduced. Steppe and forest-steppe high-altitude belts are absent in the Aldan upland. Mountain forest belt here is clamped with the zone middle taiga of the southeastern part of the Central Siberian plateau. In connection with this, for the Aldan upland is characteristic only the second part of the basic high-altitude-belt trend of the Altai ornitokomplexes - reduction in the species richness and total abundance of bird communities with the advance upward and the passage from the forest belt to the subalpine and the alpine-tundra ones, which is determined by reduction in heat receipt and productivity of biocenoses.

## КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАСЕЛЕНИЯ ЗЕМНОВОДНЫХ И ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ

Возничук О.П., Ливанов С.Г., Цыбулин С.М

Приводятся результаты многолетних полевых исследований, проведенных в разных ключевых участках Центрального Алтая. Дана характеристика высотно-поясных изменений плотности населения земноводных и пресмыкающихся, их биомассы, а также фаунистический состав.

Изучению земноводных и пресмыкающихся уделяется мало внимания. Фрагментарные сведения по этой группе животных сводятся в основном к указанию пунктов местонахождения отдельных видов [1]. В настоящее время наиболее полная информация собрана лишь в нескольких статьях [2-6].

Отлов земноводных проводился с середины июля до конца августа 50-ти метровыми канавками с пятью цилиндрами (конусами) на четверть залитые формалином [7]. Показатели суммарного обилия приведены в 100 цилиндро-(конусо)-суток (ц-с).

Рептилий учитывали, как правило, с середины мая до конца августа маршрутным методом [8-9]. В каждом из выбранных местообитаний за двухнедельный срок с учетом проходили около пяти километров без ограничения ширины трансекта с последующим пересчетом средневзвешанной дальности обнаружения [7]. Обилие видов приведено в особях/км<sup>2</sup>.

Русские и латинские названия земноводных приведены по С.Л. Кузьмину и Д.В. Семенову [10], а пресмыкающихся – Н.Б. Ананьевой с соавторами [11]. Границы бальных оценок обилия животных и степени преобладания, использованные для сравнения плотности населения, приняты по А.П. Кузякину [12].

### Земноводные

Из 65 обследованных в Центральном Алтае местообитаний земноводные отловлены лишь в четырёх. В подгольцовом поясе на высокотравных лугах с кустарниками и в лиственнично-берёзовых лесах отловлена только остромордая лягушка (0,5 и 4 особей/100 ц-с соответственно). В берёзовых горно-долинных лесах лесостепного пояса встречена остромордая лягушка (*Rana arvalis* Nilsson, 1842) (9) и серая жаба (*Bufo bufo* Linné, 1758) (0,4). Зелёная жаба (*Bufo viridis* Laurenti, 1768) поймана лишь в долине р. Эдиган на лугах с кустарниками и отдельно стоящими берёзами (0,4).

Наибольшая плотность населения и видовое богатство свойственно мелколиственным лесам (2 особи/ц-с). Эти показатели уменьшаются к гольцам и пойменным участкам, что связано с убыванием обилия остромордой лягушки, на долю которой приходится 94% от общего количества земноводных. Второе место по численности в Центральном Алтае занимают жабы – серая и зелёная. Также изменяется биомасса и количество трансформируемой энергии (9,8 кг/100 ц-с и 0,23 ккал/сут 100 ц-с соответственно) в мелколиственных лесах. По числу видов и обилию больше всего представителей европейского типа фауны и меньше – средиземноморского.

### Пресмыкающиеся

Наибольшее количество видов пресмыкающихся зарегистрировано в лесах и лесостепи (живородящая *Zootoca vivipara* Jacquin, 1787 и прыткая *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758, ящерицы, обыкновенная гадюка *Vipera berus* (Linnaeus, 1758), узорчатый полоз *Elaphe dione* (Pallas, 1773), обыкновенный щитомордник *Gloydius halys* (Pallas, 1776)), а также степях (прыткая ящерица, обыкновенная и степная *Vipera repardi* (Christoph, 1861) гадюки, узорчатый полоз, обыкновенный щитомордник). В гольцах и подгольцове встречено всего по 2 вида (живородящая ящерица и обыкновенная гадюка), а в посёлках и полях лишь живородящая ящерица.

Максимальное суммарное обилие характерно для подгольцовья (1539 особей/км<sup>2</sup>). Примерно в 2-3 раза меньше пресмыкающихся в лесостепи и лесах (700 и 544). В тундрах и степях плотность населения более чем в 8 и 10 раз меньше (рис.). Это уменьшение показателей определяет, прежде всего, изменение обилия живородящей ящерицы, доля по обилию которой составляет в подгольцове и лесах около 80%, в гольцах – 76%, а в посёлках – 99%. В лесостепи и степи теплообеспеченность выше, поэтому первое место по численности здесь занимает прыткая ящерица (65-77%). Обыкновенная гадюка – содоминант в лесах, гольцах и подгольцове (14-24%). В лесостепи в содоминанты вышли обыкновенный щитомордник (10%), а в степи – узорчатый полоз (15%).

По биомассе самые высокие показатели свойственны подгольцовью и лесостепи (рис.). Суммарная биомасса альпийско-субальпийского лугово-редколесного сообщества – 27 кг/км<sup>2</sup>, доля обыкновенной гадюки здесь составляет 82%. В лесостепи суммарная биомасса несколько ниже (21 кг/км<sup>2</sup>). На долю прыткой ящерицы и обыкновенного щитомордника здесь приходится 55 и 23% соответственно. Значительно меньше



эти показатели для лесов, степей и тундр (9,6 и 4 кг/км<sup>2</sup>). Причем в лесах и тундрах лидирует обыкновенная гадюка, а в степях – прыткая ящерица. Наименьшая биомасса зарегистрирована в посёлках и полях (0,12 кг/км<sup>2</sup>).

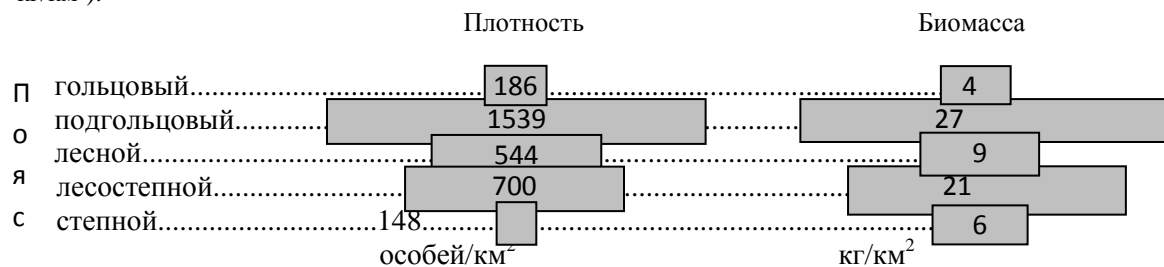


Рис. Высотно-поясные изменения плотности населения и биомассы пресмыкающихся Центрального Алтая.

По числу видов почти везде первое место занимают транспалеаркты, лишь в степях отмечено одинаковое количество представителей европейского и средиземноморского типов фауны. По обилию в гольцах, подгольцовье, лесах и посёлках первое место занимают транспалеаркты. В лесостепи и степях – европейский тип фауны. Третье место после видов неясного происхождения в лесостепи и степи у транспалеарктов.

Таким образом, в Центральном Алтае встречено 3 вида земноводных. Максимальные показатели плотности населения, видового богатства и обилия амфибий отмечены в берёзовых лесах. Плотность населения пресмыкающихся выше в мозаичных местообитаниях, что связано, видимо, с оптимальным соотношением тепла и влаги. В гольцах и лесном поясе их меньше из-за дефицита тепла, в связи с высотой местности и затенённости. В степях – из-за сухости, которая отрицательно сказывается на обилии влаголюбивых видов, – живородящей ящерицы и обыкновенной гадюки, которых больше в мозаичных местообитаниях, где имеются как тёплые, так и влажные микростанции. Максимальное суммарное обилие характерно для подгольцового пояса, а биомасса ещё и для лесостепи. В последней – за счёт относительно крупных гадюк. По числу видов и обилию первое место занимают транспалеаркты.

#### Литература

1. Яковлев В.А. Кадастр земноводных и пресмыкающихся Республики Алтай // Животный мир Алтае-Саянской горной страны: Сб. науч. тр. – Горно-Алтайск, 1999. – С. 175-214.
2. Равкин Ю.С., Цыбулин С.М., Ливанов С.Г., Граждан К.В., Богомолова И.Н., Малков П.Ю., Торопов К.В., Малков Н.П., Грабовский М.А., Щецов Ю.Г., Дубатов В.В., Малков Ю.П., Бондаренко А.В., Вартапетов Л.Г., Митрофанов О.Б., Вознийчук О.П., Борисович О.Б. Особенности биоразнообразия Российского Алтая на примере модельных групп животных // Успехи современной биологии. 2003. Т. 123. №4. – С. 409-420.
3. Вознийчук О.П. О видовом разнообразии и обилии амфибий, рептилий и мелких млекопитающих Уймонской степи // Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных территорий: настоящее, прошлое, будущее: Мат. II межрегион. науч.-практ. конф. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2006. – С. 21-23.
4. Вознийчук О.П. Население земноводных Центрального Алтая (*Amphibia*) // Оценка биоресурсов Трансграничной Биосферной Территории (ТБТ): Россия, Монголия, Казахстан, Китай. Часть II. Растительный покров и животное население. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2007.
5. Вознийчук О.П., Куранова В.Н. Земноводные и пресмыкающиеся Катунского заповедника и сопредельной территории (Центральный Алтай) // Современная герпетология. – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 2008. Т. 8, вып. 2. – С. 101-117.
6. Вознийчук О.П., Ливанов С.Г., Борисович О.Б., Цыбулин С.М. Распределение земноводных и пресмыкающихся Центрального Алтая // Биоресурсы Трансграничной Биосферной Территории (ТБТ): Российский Алтай. – Томск, 2008. – С. 79-88.
7. Равкин Ю.С., Ливанов С.Г. Факторная зоогеография: принципы, методы и теоретические представления. – Новосибирск: Наука, 2008. – 205 с.
8. Калецкая М.Л. Фауна земноводных и пресмыкающихся Дарвинского заповедника и ее изменения под влиянием Рыбинского водохранилища // Рыбинское водохранилище. – М.: Изд-во МОИП, 1953. Ч. 1. – С. 171-186.
9. Щербак Н.Н. Земноводные и пресмыкающиеся Крыма. – Киев: Наук. думка, 1966. – 240 с.
10. Кузьмин С.Л., Семёнов Д.В. Конспект фауны земноводных и пресмыкающихся России. – М.: Тов. науч. изданий КМК, 2006. – 139 с.
11. Ананьева Н.Б., Орлов Н.Л., Халиков Р.Г., Даревский И.С., Рябов С.А., Барабанов А.В. Атлас пресмыкающихся Северной Евразии (таксономическое разнообразие, географическое распространение и природоохранный статус) – СПб.: Зоол. ин-т РАН, 2004. – 232 с.
12. Кузякин А.П. Зоогеография СССР // Учен. зап. Моск. обл. пед. ин-та им. Н.К. Крупской. 1962. Т. СІХ. – С. 3-182.

#### THE QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF AMPHIBIANS AND REPTILES OF THE CENTRAL ALTAI

*Vozniyuchuk O. P., Livanov S.G., Tsybulin S M.*

The article presents the results of field work conducted for many years in different key areas of the Central Altai. The research describes the dependence of density of the amphibians and reptiles population of on the belts and altitudes, the biomass of the animals and the composition of fauna.

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАСЕКОМОЯДНЫХ В ЦЕНТРАЛЬНОМ АЛТАЕ

*Вознийчук О.П., Ливанов С.Г., Богомолова И.Н., Долговых С.В.*

На основании результатов многолетних учётов выявлено и описано распределение насекомоядных млекопитающих, рассматривается ландшафтная изменчивость их численности и распределения, дана оценка предпочтения видами ландшафтных поясов провинции.

**Малая бурозубка *Sorex minutus* Linnaeus, 1766.** В гольцах малой бурозубки больше всего в зарослях ерника (4 особи/100 ц-с), вдвое меньше в разнотравно-ерниковых тундрах (2) и в 8 раз – в зарослях субальпийских кустарников с участием заболоченных осоковых и ерниковых тундр (по 0,5). В подгольцовые максимальное обилие свойственно зарослям кедра стланиковой формы (2), вдвое меньше ее в субальпийских лугах. Меньшее обилие отмечено в лиственнично-кедровых редколесьях с ерниками и курумниками (0,4). Не встречается малая бурозубка в елово-кедровых лесах, редколесьях и гарях по ним с отдельно стоящими березами.

В лесном поясе наиболее привлекательны для этой бурозубки смешанные леса по склонам (15). В полтора раза меньше ее в пойменных лесах, в 3,5 раза в хвойно-лиственничных и березово-осиновых лесах, впятеро меньше в кедрово-пихтовых лесах и высокотравных лугах и в 38 раз – в кедровых лесах таежного типа, лиственнично-березовых и елово-кедрово-лиственничных лесах (по 0,4). В лесном поясе малая бурозубка не встречается лишь в березово-лиственничных, березово-еловых лесах таежного типа и елово-березовых паркового типа. В лесостепном поясе она изредка встречается на полях (0,4), в березовых и березово-еловых лесах с участками лугов-покосов. На облесенных закустаренных склонах обычна (1-3). В березово-осиновых, лиственнично-березовых и лиственничных лесах не встречается.

В целом в Центральном Алтае малая бурозубка предпочитает лесной пояс (2). В лесостепном и гольцовом поясах и особенно в подгольцовом редка (0,5, 0,6 и 0,3 соответственно). Избегает степных ландшафтов. В среднем по всей провинции обычна (1). В Центральном Алтае малая бурозубка так же как на Западно-Сибирской равнине охотнее селится в лесных ландшафтах и избегает степных (здесь и далее все сравнения приводятся по одному источнику [1]).

**Средняя бурозубка *Sorex caecutiens* Laxmann, 1788.** В высокогорье самое высокое обилие отмечено в разнотравно-ерниковых тундрах (18). Многочисленна она и в разнотравных дриадовых каменистых тундрах с участием ерников (15), зарослях субальпийских кустарников и ерников с участием заболоченных осоковых тундр (13-14). Обычна эта бурозубка в травянистых тундрах с участием угнетенного и высокорослого ерника (1-3). Лишь в мохово-лишайниковых тундрах редка (0,5), нет её в ерниковых тундрах с курумниками и на крутосклонных альпийских лугах с отдельно стоящими кедром. В подгольцовом поясе средняя бурозубка многочисленна в зарослях кедра стланиковой формы и лиственнично-кедровых редколесьях с ерниками и курумниками (23-24). В елово-кедровых, кедрово-лиственничных редколесьях она обычна (2-4), а в елово-кедровых и елово-березовых лесах редка (0,5). В березово-еловых лесах и на высокотравных лугах с кустарниками не встречается.

В лесном поясе отмечена повсеместно и в трети обследованных местообитаний многочисленна. Максимальное обилие зарегистрировано в таежных кедровых лесах (65). Несколько меньше ее в лиственничниках (51). Далее показатели уменьшаются втрое для елово-кедрово-лиственничных лесов и редколесий (20-24). Многочисленна эта бурозубка и в пихтово-березовых, кедрово-пихтовых и лиственничных лесах (10-13). В остальных лесах (смешанных, сосновых, елово-березовых паркового типа) и горных лугах обычна (1-9). Не встречается лишь в елово-березовых, березово-осиновых и пойменных лиственничных лесах.

В лесостепном поясе средней бурозубки больше всего в березово-еловых лесах с участием лугов-покосов (32). Второе место занимают облесенные и закустаренные склоны (27). Многочисленна она и в лиственничных редколесьях на остепненных склонах, в березовых лесах с кустарниками и лугами (10-16). Редка в лесостепном поясе в каменистых разнотравных степях с лиственничными перелесками и полями (по 0,5). На остепненных склонах, в поселках, лиственничных лесах и каменистых мелкокустарниковых полынных степях не отмечена.

В степном поясе средняя бурозубка везде редка за исключением закустаренных луговых степей (3). Остальные степи: разнотравно-полянны, ковыльно-разнотравные и выгоны для нее менее привлекательны (0,5-0,9). Избегает полынно-осоковые и полынно-злаковые закустаренные степи, крупновалунные разнотравно-злаковые, мелкощепнистые рододендровые степи, поселки, овсяные поля и пары.

В среднем максимальные показатели характерны для лесного и гольцового поясов (по 9), в полтора раза меньше ее в лесостепном поясе (6), почти вдвое в подгольцовые (5). В 23,5 раза обилие этой бурозубки ниже в степном поясе (0,4). Таким образом, в Центральном Алтае средняя бурозубка широко распространена и обитает во всех поясах, но предпочтение отдает лесному и гольцовому поясам, наименее привлекателен для этой бурозубки степной пояс. В целом по провинции она обычна (7). На равнине максимум обилия как и в Центральном Алтае свойственен лесным ландшафтам, при этом значения уменьшаются для тундры и лесостепи. Также не привлекательны для нее равнинные степи.

**Плоскочерепная бурозубка *Sorex roboratus* Hollister, 1913.** В гольцовом поясе больше всего плоскочерепной бурозубки в зарослях ерника (7), меньше – в зарослях субальпийских кустарников с участками заболоченных осоковых тундр (5), всемеро ее обилие ниже в мохово-лишайниковых и травянистых тундрах. Меньше всего этой бурозубки в каменистых разнотравных и разнотравно-ерниковых тундрах (0,4-0,9), а высокоотравные альпийские луга с отдельно стоящими кедрами и ерниковые тундры с курумниками она избегает.

В лесном поясе максимальное обилие отмечено в кедрово-пихтовых лесах в долинах рек (18), немного меньше ее в смешанных лесах по склонам (12), в хвойно-лиственничных лесах ее вдвое, а на высокоотравных лугах на южных склонах втрое меньше. Минимальное обилие отмечено для пихтово- и лиственнично-березовых лесов (по 0,5). В елово-кедровых лесах и редколесьях не встречается. В лесостепном поясе плоскочерепную бурозубку ловили только в лиственничных редколесьях и на закустаренных облесенных склонах (по 0,4), а также в березовых лесах и крупных поселках (по 0,5).

Средние показатели обилия максимальны для лесного пояса (3) и убывают к гольцовому (1) и лесостепному (0,1). В подгольцовье и степях плоскочерепная бурозубка не встречается. В целом для провинции она обычна (1). На Западно-Сибирской равнине, как и в Центральном Алтае, больше всего этой бурозубки в подтаежных лесах и совсем не встречается она в степях.

**Равнозубая бурозубка *Sorex isodon* Turov, 1924.** В гольцах эта бурозубка многочисленна в разнотравных, каменистых, разнотравно-ерниковых тундрах и зарослях субальпийских кустарников с участием осоковых тундр (11-32). В мохово-лишайниковых, ерnikово-травянистых и ерниковых тундрах с курумником и отдельно стоящими кедрами она обычна (1-7). На альпийских высокоотравных крутосклонных лугах редка (0,5), а в высокорослых ерниках с травянистыми тундрами ее нет.

В подгольцовье равнозубая бурозубка многочисленна только в зарослях кедр стланиковой формы и лиственнично-кедровых редколесьях с ерниками и курумниками (14-25). Обычна она в елово-березовых лесах, кедрово-лиственничных и елово-кедровых редколесьях (3-6). Редка только в березово-еловых, елово-кедровых лесах и субальпийских лугах (по 0,5). Не встречается лишь в высокоотравных лугах с кустарниками.

В лесных ландшафтах максимальное обилие этой бурозубки зарегистрировано в кедровых и лиственничных таежных лесах (15-28). Затем показатели резко снижаются и для таких лесов как пихтово-березовые, березово-лиственничные, сосновые и для лугов они не превышают 7 особей/100 ц-с. Минимальные значения обилия равнозубой бурозубки отмечены для низинных заболоченных и высокоотравных лугов на южных склонах, а также в березовых редколесьях (0,5-0,7). В лиственнично-березовых, лиственничных лесах и гарях по лиственничникам эта бурозубка не встречается. В лесостепи больше всего ее в березово-еловых лесах с участками лугов-покосов (4), вчетверо меньше в лиственничных лесах и редколесьях на остепненных склонах и в 8 раз – в березовых лесах (0,5).

Среднее обилие её снижается от гольцов (8) через подгольцовье (6) и лесной пояс (3) к лесостепному (0,5). В степях она не встречается. В среднем по провинции обычна (3). В целом наши данные подтверждают, что равнозубая бурозубка приурочена к местообитаниям со средним уровнем влажности. Это и определяет высокие показатели обилия в гольцах и подгольцовье. На равнине она встречается только в лесной и лесостепной зонах. В отличие от Центрального Алтая максимальное обилие приходится на южную тайгу, предпочитая суходолы. В условиях высокого увлажнения Западно-Сибирской равнины эти биотопы можно считать умеренно влажными.

**Обыкновенная бурозубка *Sorex araneus* Linnaeus, 1758.** Широко распространена по провинции – из 94 обследованных биотопов отмечена в 71. В гольцах в целом эта бурозубка обычна (6). Больше всего ее в высокоотравных альпийских лугах и высокорослых ерниках с травянистой тундрой (по 14). Вдвое меньше обыкновенной бурозубки в зарослях ерника, разнотравно-ерниковых и мохово-лишайниковых тундрах с альпийскими лугами (5-7). Минимальное обилие зарегистрировано в разнотравных, разнотравно-ерниковых, ерниковых, травянистых и заболоченных осоковых тундрах (2-3). Снижение обилия обыкновенной бурозубки с подъемом вверх от ерников к травянистой тундре отмечено еще Б.С. Юдиным (1979), но не вдвое как в нашем случае, а в 5 раз.

В подгольцовье эта бурозубка многочисленна в высокоотравных субальпийских лугах, лиственнично-елово-кедровых редколесьях и елово-березовых лесах (16-28), обычна в лиственнично-кедровых, кедрово-лиственничных и елово-кедровых редколесьях, гарях по ним и березово-еловых лесах (2-3). Изредка ловили обыкновенную бурозубку в елово-кедровых лесах и зарослях кедр стланиковой формы. В среднем по поясу она многочисленна (10).

Для лесного пояса наибольшее обилие характерно для березово-лиственничных, березово-осиновых, сосновых, смешанных и пойменных лесов (10-12). Наименьшее – для кедровых и березово-еловых лесов таежного типа (0,9), а во всех остальных лесах обыкновенная бурозубка обычна (2), кроме елово-березовых и пойменных лиственничных лесов, где она не зарегистрирована. В среднем по поясу обычна (4).

Во всех обследованных местообитаниях лесостепного пояса обыкновенная бурозубка редка (0,4-0,8), за исключением березовых и лиственничных лесов и закустаренных облесенных склонов (1-4). В среднем по поясу редка (0,8). В степном поясе редка в полынно-разнотравных и разнотравно-злаковых степях и полях (0,5-0,9) и лишь в ковыльно-разнотравных степях обычна (1). В разнотравно-полянных и рододендровых мелкощепнистых степях на склонах, в закустаренных полынно-злаковых и полынно-осоковых степях около поселков, на выгонах и парах, а также в самих поселениях не встречается. В целом по поясу редка (0,2).

Итак, в Центральном Алтае самое высокое обилие обыкновенной бурозубки зарегистрировано в подгольцовье (10), так как местообитания этого пояса разнообразны (от различных лесов и редколесий до субальпийских высокоотравных лугов). В среднем для провинции этот вид обычен (4). На Западно-Сибирской равнине наибольшее обилие обыкновенной бурозубки отмечено в лесотундровых редколесьях, северной и средней тайге характерно для пойм, а в южной тайге и подтаежных лесах – для суходолов. В лесном поясе Центрального Алтая эта бурозубка также многочисленна и в поймах, и на суходолах.

**Тундряная бурозубка *Sorex tundrensis* Merriam, 1900.** В гольцовом поясе больше всего этой бурозубки в высокорослых ерниках с травянистой тундрой (16), несколько меньше в ерnikово-разнотравных и в каменистых разнотравных дриадовых тундрах (14 и 11). Почти вдвое ее меньше в травянистых и разнотравных тундрах с участием ерников (7-9) и примерно втрое – в зарослях субальпийских кустарников (5). Кроме того, тундряная бурозубка отмечена в ерnikово-травянистых и ерnikовых тундрах (1) и лишь в мохово-лишайниковых тундрах с мозаичными включениями альпийского мелкотравья не встречается.

В подгольцовье максимальное обилие отмечено для лиственнично-кедровых редколесий с ерниками и курумниками (8). В 2,5 раза ее меньше в лиственнично-елово-кедровых редколесьях, вчетверо – в кедрово-лиственничных по курумникам, а также в зарослях кедрового стланика формы и ерников по каменистым склонам. Для елово-березовых и елово-кедровых лесов и елово-кедровых полузаболоченных редколесий показатели обилия минимальны (0,5). Не встречается эта бурозубка в березово-еловых лесах, гарях по елово-кедровым редколесьям и на высокоотравных лугах с кустарниками.

Большая часть показателей обилия тундряной бурозубки для лесного пояса колеблется от 1 до 3 особей/100 ц-с. Это такие местообитания как лесные поляны, луга, кедровые, лиственнично-березовые, елово-кедрово-лиственничные с вырубками и сосновые леса. Лишь в разреженных лиственничных (36), смешанных долинных лесах (24) и на горных лугах (23) обилие значительно выше. Лиственнично-березовые, елово-березовые и березово-осиновые леса для этой бурозубки не привлекательны.

В лесостепном поясе больше всего её в березово-еловых лесах с курумниками и покосами (5). В 2,5 раза меньше обилие в кустарниках по лиственничному редколесью, впятеро – в лиственничных лесах и полях и в 10 раз – в поселках (0,5). В лиственничных перелесках, чередующихся со степными участками и березовых лесах она не отмечена. В степях максимальное обилие тундряной бурозубки составляет всего 1 особь/100 ц-с на залежах, поросших разнотравно-злаковыми ассоциациями. В остальных местообитаниях она редка (0,4-0,9). В разнотравно-полянных, полянно-осоковых, луговых, полянно- и ковыльно-разнотравных степях не встречается.

В среднем по провинции тундряной бурозубки больше всего в гольцах (6), меньше – в лесном поясе (5), втрое меньше в подгольцовье (2) и в 15 раз меньше в степном поясе (0,4). Итак, тундряная бурозубка заселяет все высотные пояса исследуемой провинции, предпочитая открытые биотопы гольцового пояса. В целом по провинции она обычна (3). На Западно-Сибирской равнине, как и в Центральном Алтае, максимум обилия приходится на ландшафты тундровой зоны, меньше её в лесотундре и северной тайге. Степи для нее наименее привлекательны.

**Крошечная бурозубка *Sorex minutissimus* Zimmermann, 1780.** В гольцах эта бурозубка встречается в травянистой тундре и зарослях ерника с озерами (1 и 4 соответственно). В лесных ландшафтах она обычна в пойменных лесах (6). В пихтово-березовых, хвойно-лиственничных лесах, гарях по лиственничникам и лугах крошечная бурозубка редка (0,1-0,5). В лесостепи зарегистрирована только на закустаренных и облесенных склонах и в полянно-разнотравной степи (по 0,4). В степном поясе встречается лишь в полянно-осоковой степи и средних поселках (0,5 и 0,6 соответственно).

В среднем ее больше всего в гольцовом поясе (0,4), вдвое меньше в лесном (0,2). Для лесостепи и степи эти показатели резко снижаются из-за значительной сухости (0,04 и 0,07 соответственно). В подгольцовье не встречается. В целом по Центральному Алтаю и на Западно-Сибирской равнине редка (0,2 и 0,1 соответственно). Минимальное обилие крошечной бурозубки свойственно лесотундровым редколесьям на равнине, в подгольцовье центральной провинции Алтая она не встречается. На сравниваемых территориях избегает лесостепных и степных ландшафтов.

**Обыкновенная кутора *Neomys fodiens* Pennant, 1771.** В гольцах встречается только в травянистой тундре с участием угнетенного ерника (1) и в зарослях ерника близ озер (7). В подгольцовье изредка попадалась в лиственнично-кедровых редколесьях и елово-березовых лесах (0,4-0,5). В лесных ландшафтах обычна в хвойно-лиственничных лесах с полянами и речных поймах (2-3), редка – в приречных елово-кедрово-лиственничных, елово-березовых и кедрово-пихтовых лесах (0,4-0,5). В лиственнично-березовых, пихтово-березовых, мозаичных березово-лиственничных, березово-еловых лесах таежного типа, елово-кедрово-лиственничных редколесьях, а также на гарях по лиственничникам не встречается. В лесостепи ее изредка отлавливали в березовых лесах с лугами и кустарниками и березово-еловых лесах с участками лугово-покосов (0,8), а в степном поясе она встречается лишь в закустаренных полянно-злаковых степях (0,4).

Все местообитания, где этот зверек отловлен, так или иначе связаны с водой, так как кутора приурочена к водоемам и ведет полуводный образ жизни. В тех биотопах, где достаточно сухо – пойманы, по-видимому, расселяющиеся особи. В Центральном Алтае кутора распространена по всем поясам, хотя обилие её не велико. Максимум зарегистрирован в гольцах (0,7), затем обилие её резко падает в подгольцовье (0,1), немного увеличивается к лесным ландшафтам (0,3) и снова резко снижается в сухих лесостепях (0,06) и степях (0,03). В среднем по провинции она редка (0,2).

На Западно-Сибирской равнине обыкновенная кутора не зарегистрирована ни в субарктической тундре, ни в лесотундровых редколесьях. Максимальное обилие ее на равнине приходится на южную и среднюю тайгу, тогда как на Алтае лесные ландшафты занимают третье место по предпочтению. Однако, сходство прослеживается в приуроченности куторы к влажным местообитаниям – либо к поймам в горах, либо к болотам на равнине.

**Сибирская белозубка *Crocidura sibirica* Dukelsk, 1930.** В гольцах и подгольцовье не встречена. В лесном поясе больше всего этой белозубки в березово-осиновых лесах, пойменных лугах и лесных полянах (по 2). В 2,5 раза ее меньше в речных поймах, в 4-5 раз – в березово-еловых лесах таежного типа и на злаково-разнотравных лугах (0,4-0,5). Максимальное обилие в лесостепном поясе отмечено на полях (1), несколько меньше сибирской белозубки в полынно-разнотравной степи (0,9) и в 2,5 раза – в лиственничных редколесьях на остепненных склонах, в кустарниках и на закустаренных облесенных склонах. В степном поясе она изредка попадалась в каменистых разнотравно-полынных степях и поселках (0,4).

Итак, сибирская белозубка предпочитает, по-видимому, более сухие, открытые, хорошо прогреваемые пространства. В лесном и лесостепном поясах одинаково редка (0,4), а в степях – очень редка (0,05). В целом для провинции редка (0,1). На равнине также предпочитает суходолы.

**Сибирский крот *Asioscalops altaica* Nikolsky, 1884.** В гольцовом поясе больше всего сибирского крота в высокорослых ерниках с травянистой тундрой (10), вдвое меньше в разнотравно-ерниковых и травянистых тундрах (по 5). Изредка его ловили в травянистых тундрах с участками ерников и на альпийских лугах с отдельно стоящими кедрами (0,4-0,5). Не встречен этот крот в ерниковых тундрах с курумниками и зарослях субальпийских кустарников с участками осоковых тундр. В среднем для гольцов он обычен (2). В подгольцовье обычен в березово-еловых лесах, кедрово-лиственничных редколесьях и высокотравных субальпийских лугах (1). В среднем по поясу редок (0,4).

В лесном поясе он обычен только в елово-кедрово-лиственничных и елово-березовых лесах (2 и 7 соответственно). Избегает пойменных лесов и заболоченных участков, а также сухих сосновых лесов. В остальных местообитаниях и в лесном поясе в целом редок (0,2-0,8 и 0,4). Обычен на закустаренных облесенных склонах (2) в лесостепи (в среднем по поясу 1) и редок в ковыльно-разнотравной степи (0,4) степного пояса (в среднем 0,03).

Таким образом, сибирский крот встречен во всех поясах Центрального Алтая, причем его обилие снижается от гольцового до степного пояса вслед за увеличением сухости и снижением мощности почвенного слоя. В целом по провинции он редок (0,4). На Западно-Сибирской равнине сибирского крота больше всего в южной тайге, к северу и югу его обилие снижается. Как и в центральной провинции Алтая, не встречен в поймах.

#### Литература

1. Равкин Ю.С., Богомолова И.Н., Ердаков Л.Н., Панов В.В., Буйдалина Ф.Р., Добротворский А.К., Вартапетов Л.Г., Юдкин В.А., Торопов К.В., Лукьянова И.В., Покровская И.В., Жуков В.С., Цыбулин С.М., Фомин Б.Н., Стариков В.П., Шор Е.Л., Чернышова О.Н., Соловьев С.А., Чубыкина Н.Л., Ануфриев В.М., Бобков Ю.В., Излева Н.Г., Тертицкий Г.М. Особенности распределения мелких млекопитающих Западно-Сибирской равнины // Сиб. экол. журн. №3-4. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1996. – С. 307-317.

#### THE DISTRIBUTION OF INSECT-EATERS IN THE CENTRAL ALTAI

*Vozniychuk O P., Livanov S.G., Bogomolova I.N., Dolgovykh S.G.*

On the basis of observations for many years the paper presents the description of the distribution of insect-eaters among mammals, the variability of their population and distribution in accordance with the landscape. The research provides an assessment of choosing of landscape belts of the province by definite species.

## К ВЕСЕННЕЙ (АПРЕЛЬ) ФАУНЕ ПТИЦ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЧАСТИ ТИГИРЕКСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

*Гармс О.Я.*

Впервые для территории заповедника проведены наблюдения в течение всего апреля в аспекте сезонного перераспределения птиц (прилёт, пролёт, изменение внутриландшафтных предпочтений).

Основные урочища низкогорных лесостепей Тигирекского заповедника (Алтайский край): Тигирекская межгорная котловина, Драгунское плато, междуречье Ини и Громатухи, высокая долина Большого Тигирека. Заповедная территория не велика – немногим более 40 тыс. га, охранный зона – 26 тыс. га. Здесь рассматривается только л/степная часть заповедника, которая составляет 19 тыс. га. Выбраны семь наиболее распространённых местообитания (табл.), отмечены даты прилёта (пролёта).

Кряква зимует в небольшом количестве при слиянии Ини и Б. Тигирека, в таблице указана дата её первого появления вне места зимовки.

Таблица. Видовой состав и обилие птиц в апреле 2013 года (28 марта–27 апреля) в лесостепной части Тигирекского заповедника (Северо-Западный Алтай) особей/км<sup>2</sup>

Вид	Кустарники	Склоновые островные леса среди склоновых степей	Подтаёжные леса у подножия северного склона	Долинно-пойменные леса и перелески	Водоёмы (реки, болота, временные разливы и ручьи)	Степь (долинные луга, склоновые суходолы)	Село Тигирек
1	2	3	4	5	6	7	8
Кряква	-	-	-	-	5 апреля 4-20-4	-	-
Большой крохаль	-	-	-	-	5 апреля 1,2-0	-	-
Черный коршун	-	-	-	2	-	2	5 апреля 2
Полевой лунь	-	-	-	-	-	14 апреля 2	0,6
Перепелятник	2	-	-	21 апреля 2	-	-	-
Канюк	-	29 марта 0,6	2	-	-	-	-
Могильник	-	4 апреля 0,2	-	-	-	0,2	-
Балобан	-	-	-	15 апреля 0,2	-	-	-
Пустельга	-	-	-	2	-	7 апреля 2	-
Тетерев	4	4	8	10-8	-	-	-
Глухарь	-	-	0,2	-	-	-	-
Рябчик	-	-	6-8	-	-	-	-
Чибис	-	-	-	-	4 апреля 12-0	-	-
Перевозчик	-	-	-	-	25 апреля 0-2	-	-
Бекас	-	-	-	-	5 апреля 0-6	-	-
Сизый голубь	-	-	-	-	-	-	10
Вертишейка	-	-	-	22 апреля 2	-	-	-
Седой дятел	-	-	4	2	-	-	2
Желна	-	-	0,6	-	-	-	-
Белоспинный дятел	-	-	4	2	-	-	2
Малый дятел	-	-	-	4	-	-	4
Полевой жаворонок	-	-	-	-	-	29 марта 16	29 марта 12
Полевой конек	-	-	-	10	11 апреля 40	20	-
Лесной конек	-	8	-	14 апреля 8	-	4	2
Желтоголовая трясогузка	-	-	-	-	-	-	19 апреля 2-0
Горная трясогузка	-	-	-	-	26 апреля 4	-	2
Белая трясогузка	-	-	-	-	-	-	30 марта 8-0
Маскированная трясогузка	-	-	-	-	4	-	5 апреля 4-36
Скворец	-	-	-	-	-	-	24 апреля 2
Сорока	2	2	2	14--	-	-	6-4
Галка	-	-	-	-	-	-	20-8
Черная ворона	-	-	2	2	-	-	2
Серая ворона	2	2	2	14	-	-	14-6
Ворон	-	-	2	0,6	-	-	-
Свиристель	-	-	24-10	8-0	-	-	-
Оляпка	-	-	-	-	8-4-0	-	-
Черногорлая завирушка	6 апреля 4-28	-	-	-	-	-	-
Теньковка	-	2	8	11 апреля 8	-	-	2
Обыкн. каменка	-	-	-	-	-	11 апреля 8	4
Обыкн. горихвостка	-	-	25 апреля 4	2	-	-	2
Оливковый дрозд	-	-	30 марта 14-0	8-0	-	-	-
Чернозобый дрозд	2	12	1 апреля 14	28-8	4	-	2
Рябинник	4	8	12	48-8	6	-	4
Черный дрозд	-	-	9 апреля 4	-	-	-	-
Певчий дрозд	-	-	9 апреля 12	16	-	-	2
Деряба	-	-	2	10 апреля 2	-	-	-
Пухляк	2	-	8	4	-	-	-
Московка	-	-	16	8	-	-	-
Большая синица	4	6	20	40-16	-	-	8-0
Поползень	-	-	8	4	-	-	2
Полевой воробей	-	-	-	-	-	-	30
Зяблик	-	-	4	ранее 28 марта 60	-	-	12
Юрок	-	-	-	29 марта 16	-	-	4
Зеленушка	-	-	-	10 апреля 4	-	-	-
Чиж	-	-	-	-	-	-	30 марта 8-0
Щегол	-	-	-	36-4-0	-	-	10-0

Продолжение таблицы

Седоголовый щегол	-	-	16	6	-	-	6 апреля 20
Горная чечетка	4 апреля 16	-	-	-	-	-	-
Урагус	2	-	-	4-26	-	-	-
Снегирь	-	-	4-8	2	-	-	-
Серый снегирь	-	-	6 апреля 6	2	-	-	-
Дубонос	-	-	-	14 апреля 2	-	-	2
Обыкн. овсянка	2	-	-	2-8	-	-	2
Белошапочная овсянка	1	-	2	2	-	-	3
Гибрид обыкн. и белошап. овсянок	5	-	2	12	-	-	24
Красноухая овсянка	-	-	-	-	-	-	28 марта 0,1-0
Садовая овсянка	-	-	-	6	-	-	28 марта 2
Скальная овсянка	-	-	-	-	-	-	0,6-0
Полярная овсянка	-	-	-	-	-	-	28 марта 0,1-0

5 апреля – даты, которые отмечают первое появление (обнаружение) данного вида или его единственную встречу (для видов, которые к 28 марта были «на месте» не указываются).

8-4-0 – динамика (если она была) численности (обилия) в течение апреля (не совпадает с делением месяца на декады, недели или половины).

Всего за апрель отмечено порядка 70 видов птиц в различных урочищах лесостепной части Тигирекского заповедника. Масштабных миграций или кочёвок в этот период замечено не было. Вертикального перераспределения в апреле также не отмечено, т. к. наблюдения проводились только в лесостепном низкогорье. В то же время обращает на себя внимание явление значительного сезонного перераспределения видов и их обилия в географическом (с севера к югу) и экологическом (различные биотопы л/степного ландшафта) плане. Здесь отметим лишь, что у ряда видов в рассматриваемый период наблюдается перекочёвка с севера на юг через Драгунское плато в долину Б. Тигирека и Тигирекскую котловину (долина Ини), по которой многие из них перемещаются в восточном направлении. Это относится, например, к полевому луною, полевому и лесному конькам, чернозобому и певчему дроздам, рябиннику, зяблику, горной чечётке, обыкновенной и белошапочной овсянкам и их гибридной форме. Очевидно, этот список со временем (при увеличении количества и сроков наблюдений над сезонными явлениями в фауне птиц) значительно пополнится.

#### TO SPRING (APRIL) OF BIRDS FAUNA OF THE FOREST-STEPPE PART TIGIREKSKI RESERVE

*Harms O.Ya.*

For the first time for territory of reserve supervision within all April in aspect of seasonal redistribution of birds (an arrival, proyears, variation of intralandscape preferences) are lead.

### ГРЫЗУНЫ И НАСЕКОМОЯДНЫЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ В ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ МЕСТООБИТАНИЯХ АЛТАЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

*Горбунова Е.А.*

В статье представлены данные о численности, видовом разнообразии, структуре населения мелких млекопитающих из двух местообитаний, различающихся по степени антропогенного воздействия на природные комплексы в пределах хозяйственной зоны заповедной территории.

Трансформированные местообитания – это, прежде всего, антропогенно нарушенные, измененные местообитания за длительный период времени, сменившие естественные биотопы.

Вследствие антропогенного воздействия общая трансформация природных комплексов Алтае-Саянской горной страны составляет около 29%, а лесостепных – 40% [1].

Грызуны и насекомоядные млекопитающие – удобный модельный объект для мониторинга в целом и в частности – для изучения влияния антропогенного воздействия. Они чутко реагируют на изменение конкретных условий, повсеместно распределены, имеют высокую численность и быструю смену поколений, т.е. отвечают всем требованиям, предъявляемым к объектам биоиндикации, основными экологическими показателями которой являются: смена доминантов, изменение долевого участия каждого вида, замена одних видов на другие, появление новых видов, утрата видового богатства [2].

Алтайский заповедник организован в 1932 году Постановлением № 391 СНК РСФСР от 16 апреля. В административном отношении его территория принадлежит Республике Алтай и относится к Турочакскому и Улаганскому районам РА. Географически большая часть территории заповедника расположена в Северо-Восточном и Восточном Алтае, небольшая часть захватывает Юго-Восточный Алтай (Джулукульская котловина). Протяженность территории заповедника с северо-запада на юго-восток – 228 км, а максимальная её ширина составляет 75 км. Это горный заповедник, расположенный в интервале высот 434 и 3504 м над ур.

м., а в среднем – 1900 м над ур. м. Общая площадь земель лесного фонда Алтайского заповедника по материалам Лесоустройства 2001-2002 гг. составляет 872 867 га, часть акватории Телецкого озера (11 757 га) входит в состав территории заповедника.



Рис. 1. Березово-сосновый разнотравный лес, ненарушенный выпасом.



Рис. 2. Березово-сосновый разнотравно-папоротниковый лес, нарушенный выпасом, вырубками, рекреационной деятельностью.

Алтайский государственный природный биосферный заповедник – уникальный центр и эталон биоразнообразия Алтае-Саянского экорегиона. В 1998 году получил статус Всемирного природного наследия ЮНЕСКО, а в 2009 году – статус биосферного резервата.

В 2008-2012 гг. проводились наблюдения за состоянием группировок мелких млекопитающих в нарушенных и слабо нарушенных хозяйственной деятельностью местообитаниях в пределах Яйлинской террасы, где были выделены 2 контрольные площадки. Отлов зверьков осуществлялся ловчими канавками ежегодно с 20 июля по 31 августа по стандартной методике.

Площадка 2 – березово-сосновый разнотравный лес, ненарушенный выпасом, Яйлинская терраса, 450 м. над ур.м. (рис. 1), травяной покров высокий и густой, имеется подстилка толщиной 5-7см, верхний слой почвы рыхлый, богатый мезофауной.

Площадка 51 – березово-сосновый разнотравно-папоротниковый лес, нарушенный выпасом, вырубками, рекреационной деятельностью, Яйлинская терраса, 470 м над ур.м. (рис. 2), травяной покров низкий и разреженный, преимущественно папоротники, подстилка отсутствует, почва плотная, утрамбованная.

За время исследований (2008-2012 гг.) на Яйлинской террасе отработано 1940 к/с, отловлено 1044 особи мелких млекопитающих.

В березово-сосновом разнотравном лесу, ненарушенном выпасом отловлено 796 зверьков, в другом местообитании, нарушенном выпасом и вырубками – только 248 зверьков, почти в 3,2 раза меньше, чем в более «благополучном» местообитании (см. таблицу 1).

В ненарушенном выпасом местообитании отловлено 486 зверьков насекомоядных млекопитающих и 310 мышевидных грызунов, на площадке в зоне выпаса отловлено 146 зверьков насекомоядных млекопитающих и 102 особи мышевидных грызунов. Это можно объяснить тем, что на выпасаемом участке значительно снижена фитомасса (важно для мышевидных грызунов, так как они фитофаги), а из-за переуплотнения почвы угнетена почвенная мезофауна – источник питания для насекомоядных млекопитающих, поэтому и количество зверьков меньше в три раза, чем в ненарушенном выпасом местообитании.



Года	К-2				К-51			
	грызуны		насекомоядные		грызуны		насекомоядные	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
2008	8	22,9	27	77,1	6	42,9	8	57,1
2009	32	44,4	40	55,6	6	54,5	5	45,5
2010	55	25,5	161	74,5	10	28,6	25	71,4
2011	104	60,8	67	39,2	48	61,5	30	38,5
2012	111	36,6	192	63,4	32	29,1	78	70,9
Всего	<b>310</b>	<b>38,9</b>	<b>486</b>	<b>61,1</b>	<b>102</b>	<b>41,1</b>	<b>146</b>	<b>58,9</b>

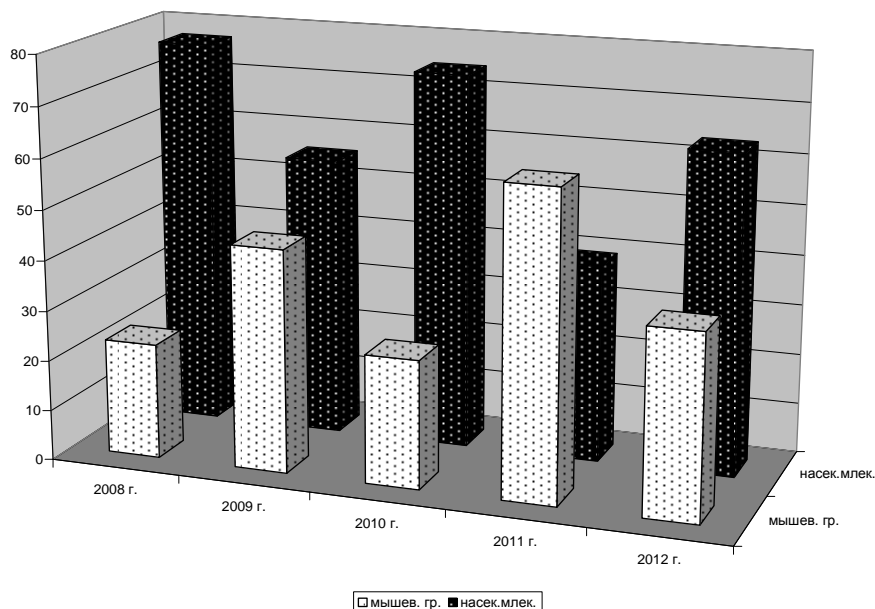


Диаграмма 1. Процентное соотношение мышевидных грызунов и насекомоядных млекопитающих в ненарушенном местообитании с 2008 по 2012 гг.

На территории заповедника, фауна отряда насекомоядных млекопитающих представлена одиннадцатью видами. Наиболее обычны и многочисленны представители 7 видов рода бурозубок-землероек. Редки в уловах – водяная кутора, сибирская белозубка и сибирский крот. Наиболее многочисленными, как по численности, так и по видовому разнообразию (24 вида), являются представители отряда грызунов, среди которых выделяется группа мышевидных грызунов, образованная представителями родов полевки и мышей. На территории заповедника отмечено 17 видов мышевидных грызунов, среди которых многочисленны и обычны лесные и серые полевки, а также полевая мышь и лесные мыши.

В пределах хозяйственной зоны на Яйлинской террасе, где находятся наши модельные площадки, зарегистрирован 21 вид грызунов и насекомоядных млекопитающих, что составляет 75% от всего видового состава группы мелких млекопитающих, встречающихся на всей территории заповедника.

При проведении исследований в течение 5 лет на модельных площадках выявилось различие и в видовом разнообразии мелких млекопитающих в этих местообитаниях. На выпасаемом участке зарегистрировано от 3 до 10 видов (рис. 3 и 4). На не выпасаемом участке отмечено от 10 до 16 видов мелких млекопитающих (рис. 5 и 6).

Численность насекомоядных млекопитающих и грызунов в 2009 году была низкой, в сравнении с последующими годами, и в «нарушенном местообитании» отловлено всего 3 вида зверьков: обычными\* видами оказались обыкновенная бурозубка, темная полевка и лесная мышовка при доминировании в уловах обыкновенной бурозубки (рис. 3). В 2011 году абсолютное количество зверьков по сравнению с 2009 годом увеличилось в 5 раз, относительная численность обыкновенной бурозубки увеличилась более чем в 3 раза, а темной полевки и лесной мышовки более чем в 2 раза. Кроме того, увеличилось и видовое разнообразие зверьков – до 10 видов. В 2011 году к обычным в 2009 году 3 видам добавились рыжая и красно-серая полевки, равнозубая, средняя и малая бурозубки. Доминирующих видов не выявлено (рис. 4).

В 2009 году в «ненарушенном местообитании» отмечено 10 видов мелких млекопитающих. Обычными видами оказались с относительно высокой численностью лесная мышовка, красно-серая полевка, обыкновенная и малая бурозубки, остальные виды показали незначительную численность и в уловах скорее редки, чем обычны.

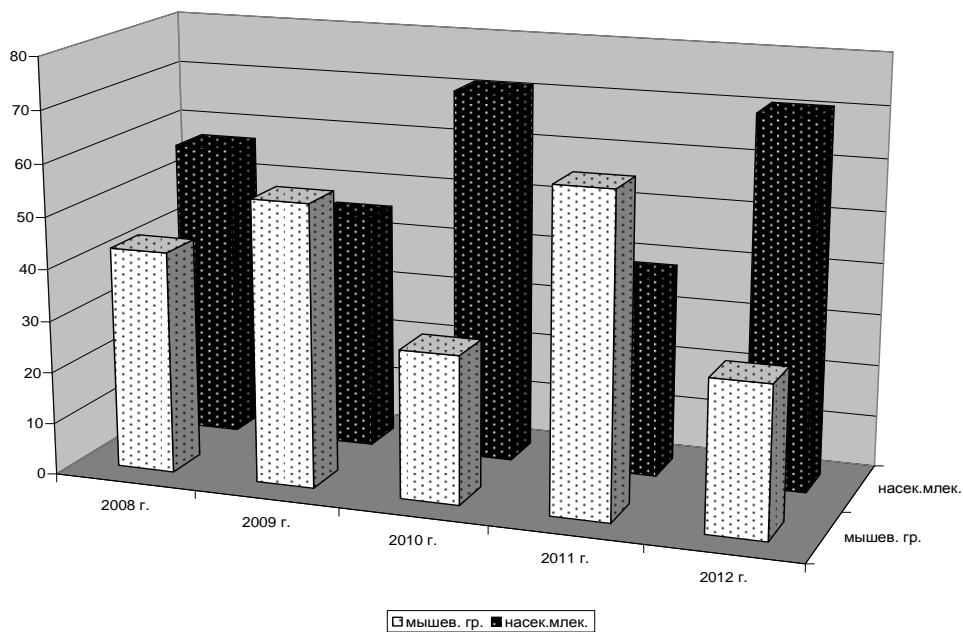


Диаграмма 2. Процентное соотношение мышевидных грызунов и насекомоядных млекопитающих в нарушенном местообитании с 2008 по 2012 гг.

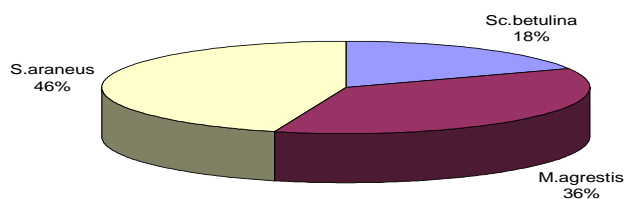


Рис. 3. Видовое разнообразие и показатели доминирования мелких млекопитающих летом 2009 г. в сосново-березовом разнотравно-папоротниковом лесу в окрестностях пос. Яйлю (ловчие канавки) – «нарушенный биотоп».

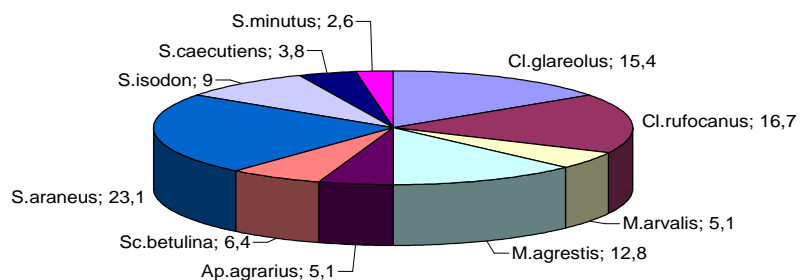


Рис. 4. Видовое разнообразие и показатели доминирования мелких млекопитающих летом 2011 г. в сосново-березовом разнотравно-папоротниковом лесу в окрестностях пос. Яйлю (ловчие канавки) – «нарушенный биотоп».

Явных доминирующих видов не выявлено (рис. 5). В 2011 году видовое разнообразие выросло до 16 видов мелких млекопитающих, еще 2 вида из представителей семейств хищных и зайцеобразных попали в ловчую канавку, поэтому видовое разнообразие увеличилось до 18 видов в данном местообитании. Многочисленными видами оказались лесная мышовка, красно-серая полевка и обыкновенная бурозубка. К обычным видам отнесли рыжую, обыкновенную полевку, полевку-экономку, равнозубую, среднюю и малую бурозубок. Остальные 6 видов – редки в уловах. Доминирующего вида не выявлено, многочисленные виды по относительной численности и преобладали в уловах (рис. 6).

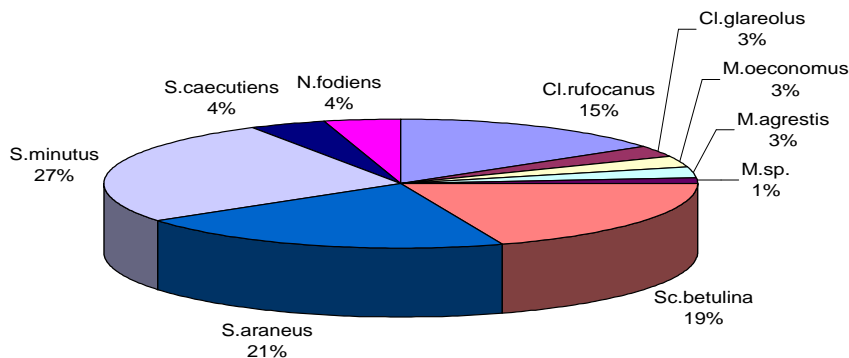


Рис. 5. Видовое разнообразие и показатели доминирования мелких млекопитающих летом 2009 г. в березово-сосновом разнотравном лесу в окрестностях пос. Яйлю (ловчие канавки) – «нарушенный биотоп».

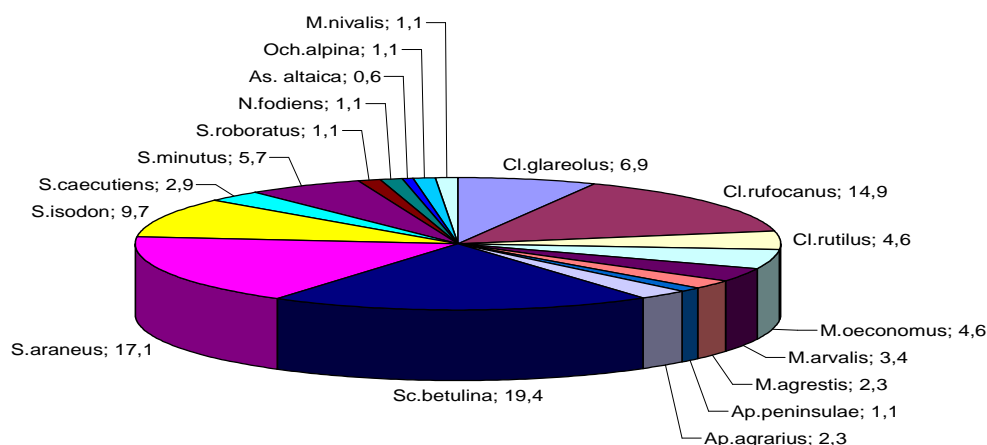


Рис. 6. Видовое разнообразие и показатели доминирования мелких млекопитающих летом 2011 г. в березово-сосновом разнотравном лесу в окрестностях пос. Яйлю (ловчие канавки) – «нарушенный биотоп».

Таким образом, население мелких млекопитающих «нарушенных» местообитаний на Яйлинской террасе отличается заметно меньшим видовым разнообразием и низкой как абсолютной, так и относительной численностью зверьков. Как правило, причинами этого являются: чрезмерный выпас скота, вырубки, рекреационное воздействие, что сказывается на изменении видового состава травяного яруса, уплотнении почвенного покрова, следовательно, изменяются трофические и защитные ресурсы для мелких млекопитающих.

Разнообразие состава населения мелких млекопитающих, играющих важную трофическую роль в биоценозах, служит важным показателем для оценки устойчивости существования биоценоза. Эволюционно сложившиеся коренные биогеоценозы к настоящему времени сохранились преимущественно на заповедных территориях, незначительно подвергнутых антропогенному воздействию.

\* При описании структуры населения мелких млекопитающих использовалась шкала балльных оценок обилия, предложенная А.П. Кузякиным [3], основанная на данных метода относительного учета мелких млекопитающих:

редкие виды – 0,1-0,9 особей на 100 конусо-суток или ловушко-суток;  
обычные виды – 1-9 особей;  
многочисленные виды – от 10 и более особей.

Доминирование оценивалось по следующей шкале: доминант – более 40% в уловах мелких млекопитающих, содоминант – 10-40%, второстепенные виды – менее 10% улова мелких млекопитающих [4].

#### Литература

1. Власенко В.И. Структура и динамика лесной растительности заповедных территорий Алтае-Саянской горной страны. – М.: МСОП, 2003. – 484 с.
2. Литвинов Ю.Н. Сообщества и популяции мелких млекопитающих в экосистемах Сибири. – Новосибирск: Цэрис, 2001. – 125 с.
3. Кузякин А.П. Зоогеография СССР // Ученые записки Московского областного пед. Института. 1962. Т.59. Вып.1. – С. 3-182.
4. Марин Ю.Ф. Население мышевидных грызунов Алтайского государственного заповедника (Восточный Алтай) / Фауна и экология позвоночных Сибири. – Новосибирск: Наука, 1980. – С. 58-79.

#### RODENTS AND INSECTIVOROUS MAMMALS IN THE TRANSFORMED HABITATS OF THE ALTAI NATURE RESERVE

Gorbunova E.A.

The article presents data on the number, species diversity, population structure of small mammals of the two habitats, differ by the degree of anthropogenic impact on natural complexes within the economic zone of protected territory.

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЧИСЛЕННОСТЬ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА САРАТАН (ВОСТОЧНАЯ ПРОВИНЦИЯ АЛТАЯ)

Долговых С.В., Кеденов А.Г., Богомолова И.Н.

В работе представлены сведения о распределении и численности мелких насекомоядных и грызунов: учетных методом ловчих канавок в окрестностях села Саратан (Восточная провинция Алтай). Приводится количественный анализ широты их распространения по обследованным ландшафтам и высотным поясам.

Основой данного сообщения послужили учеты мелких млекопитающих, проходившие в 2000 году, с 15 июля до конца августа, в среднем течении бассейна реки Башкаус, в окрестностях села Саратан Восточной провинции Алтай. Было обследовано 13 территориальных выделов в рамках ландшафтного урочища, объем учетного материала составляет 2459 конусо-суток, отловлен 301 экземпляр мелких млекопитающих. Насекомоядные и грызуны отлавливали в 50-метровые канавки с пятью ловчими конусами, на ¼ высоты залитыми 4%-м раствором формальдегида. В этом случае отлов конусами и цилиндрами дает сопоставимые результаты. Исползованный метод учета не совсем адекватно передает сведения о сибирском кроте (*Talpa altaica*). Учеты в населенных пунктах проводились вне строений, поэтому не полностью отражают население поселков. Названия видов даны по «Каталогу млекопитающих СССР» [1], кроме арктической бурозубки (*Sorex arcticus*), которую в пределах восточного полушария, мы вслед за М.В. Охотиной, называем тундряной (*S. tundrensis*) [2] и малой лесной мыши (*Apodemus uralensis*), в систематику которой внесены изменения [3]. При описании мелких млекопитающих применялась шкала балльных оценок обилия, предложенная А.П. Кузякиным [4]. Провинциальное деление Горного Алтая приводится согласно Атласу Алтайского края [5], а названия высотных поясов по Г.Н. Огуревой [6]. Сведения о населении мелких млекопитающих этой территории были опубликованы ранее [7].

#### ПОВИДОВЫЕ ОЧЕРКИ

##### Сибирский крот (*Talpa altaica* Nikolsky, 1883)

Обычен этот крот в ерниках на водоразделе рек (2), изредка встречается в пойменном еловом лесу реки Башкаус (0,6), а также в таежном лиственничном лесу (0,5) лесного пояса (0,5) (табл. 1 и 4). Встречен он в трех из тринадцати обследованных местообитаний.

##### Обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus* Linnaeus, 1758)

Обычна эта бурозубка в ерниках на водоразделе рек (6), в пойменном еловом лесу реки Башкаус (3), в кедрово-лиственничном лесу (2), в таежном лиственничном лесу (1). Изредка встречается обыкновенная бурозубка в разнотравно-луговой степи по склону, в сухой каменистой степи по склону (по 0,6), в поле овса на зеленку, на зимней животноводческой стоянке в лиственничных перелесках со степью, в селе Саратан (по 0,5) (табл. 1). В среднем наибольшее ее обилие зарегистрировано в лесном поясе (2), в пять раз меньше оно в степном поясе, в семь раз – в лесостепном поясе (табл. 4). Отмечена обыкновенная бурозубка в девяти из тринадцати обследованных местообитаний.

##### Тундряная бурозубка (*Sorex tundrensis*)

Обычна эта бурозубка в заболоченной, закустаренной карликовой березкой с лиственницей пойме ручья Каратыт (8), в ерниках на водоразделе рек (6), на брошенном сенокосе из многолетнего костера безостого (5), в кедрово-лиственничном лесу, в пойменном еловом лесу реки Башкаус (по 3), в таежном

лиственничном лесу, в сухой каменистой степи по склону, в селе Саратан (по 2), в разнотравно-луговой степи по склону (1). Изредка встречена гундряная бурозубка в парковом лиственничном лесу, на зимней животноводческой стоянке в лиственничных перелесках со степью (по 0,5) (табл. 1). В среднем наибольшее обилие этой бурозубки зарегистрировано в лесном поясе (4), вдвое меньше оно в степном и в пять раз – лесостепном поясе (табл. 4). Отмечена гундряная бурозубка в одиннадцати из тринадцати обследованных местообитаний.

#### **Плоскочерепная бурозубка** (*Sorex vir* G. Allen, 1914)

Обычна эта бурозубка в ерниках на водоразделе рек (1), изредка встречалась в кедрово-лиственничном лесу (0,6) лесного пояса (0,3) (табл. 1 и 4). Встречена плоскочерепная бурозубка в двух из тринадцати обследованных местообитаний.

#### **Средняя бурозубка** (*Sorex caecutiens* Laxmann, 1788)

Обычна эта бурозубка в таежном лиственничном лесу, в пойменном еловом лесу реки Башкаус (по 3), в ерниках на водоразделе рек, в заболоченной, закустаренной карликовой березкой с лиственницей пойме ручья Каратыт (по 2), в кедрово-лиственничном лесу, в парковом лиственничном лесу, в разнотравно-луговой степи по склону, в селе Саратан (по 1). Изредка встречали среднюю бурозубку в сухой каменистой степи по склону (0,6), в лиственничных перелесках с полынно-мелкодерновинными степями (0,5). В среднем наибольшее обилие этой бурозубки зарегистрировано в лесном поясе (2), в четыре раза меньше оно в лесостепном поясе, в пять раз – степном. Отмечена она в десяти из тринадцати обследованных местообитаний.

#### **Лесная мышовка** (*Sicista betulina* Pallas, 1778)

Обычна эта мышовка в ерниках на водоразделе рек, в пойменном еловом лесу реки Башкаус (по 3), на заболоченной, закустаренной карликовой березкой с лиственницей пойме ручья Каратыт (2) (табл. 2). Изредка встречалась она в сухой каменистой степи по склону (0,6), в таежно-лиственничном лесу, в парковом лиственничном лесу, в поле овса на зеленку, на зимней животноводческой стоянке в лиственничных перелесках со степью (по 0,5). В среднем наибольшее обилие лесной мышовки зарегистрировано в лесном поясе (2), в семь раз меньше оно в степном поясе, в десять раз – в лесостепном (табл. 4). Отмечена эта мышовка в восьми из тринадцати обследованных местообитаний.

#### **Малая лесная мышь** (*Apodemus uralensis* Pallas, 1811)

Обычна эта мышь в лиственничных перелесках с полынно-мелкодерновинными степями, в пойменном еловом лесу реки Башкаус (по 1), изредка встречалась в селе Саратан (0,5) (табл. 2). В среднем больше всего обилие малой лесной мыши в лесостепном поясе (0,5), втрое меньше оно в лесном поясе (табл. 4). Отмечена она в трех из тринадцати обследованных местообитаний.

#### **Восточноазиатская мышь** (*Apodemus peninsulae* Thomas, 1907)

Изредка встречалась эта мышь в заболоченной, закустаренной карликовой березкой с лиственницей пойме ручья Каратыт, в селе Саратан (по 0,5) (табл. 2). В среднем наибольшее обилие восточноазиатской мыши отмечено в лесостепном поясе (0,2), втрое оно меньше в лесном поясе (табл. 4). Зарегистрирована эта мышь в трех из тринадцати обследованных местообитаний.

#### **Красно-серая полевка** (*Clethrionomys rufocanus* Sundervall, 1846-1847)

Изредка встречалась эта полевка в пойменном еловом лесу реки Башкаус (0,6), в ерниках на водоразделе рек, в таежном лиственничном лесу, в селе Саратан (по 0,5) (табл. 2). В среднем наибольшее обилие красно-серой полевки отмечено в лесном поясе (0,3), на треть меньше оно в лесостепном поясе (табл. 4). Зарегистрирована эта полевка в четырех из тринадцати обследованных местообитаний.

#### **Рыжая полевка** (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780)

Изредка встречалась эта полевка в заболоченной, закустаренной карликовой березкой с лиственницей пойме ручья Каратыт (0,5) лесного пояса (0,08). Отмечена она в одном из тринадцати обследованных местообитаний.

#### **Красная полевка** (*Clethrionomys rutilus* Pallas, 1779)

Многочисленна эта полевка в заболоченной, закустаренной карликовой березкой с лиственницей пойме ручья Каратыт (10). Обычна красная полевка в ерниках на водоразделе рек, в таежном лиственничном лесу (по 7), в пойменном еловом лесу реки Башкаус (6), на зимней животноводческой стоянке в лиственничных перелесках со степью (4), в парковом лиственничном лесу, в сухой каменистой степи по склону (по 2), на брошенном сенокосе из многолетнего костера безостого (1). Изредка встречалась она в кедрово-лиственничном лесу (0,6), в лиственничных перелесках с полынно-мелкодерновинными степями, в селе Саратан (по 0,5). В среднем наибольшее обилие красной полевки отмечено в лесном поясе (5), втрое меньше оно в лесостепном, в шесть раз – в степном поясе (табл. 4). Зарегистрирована эта полевка в одиннадцати из тринадцати обследованных местообитаний.

#### **Лесной лемминг** (*Myopus schisticolor* Lilljeborg, 1844)

Изредка встречался он в пойменном еловом лесу реки Башкаус (0,6) лесного пояса (0,1) (табл. 3, 4). Отмечен этот лемминг в одном из тринадцати обследованных местообитаний.

#### **Водяная полевка** (*Arvicola terrestris* Linnaeus, 1758)

Изредка встречалась эта полевка в ерниках на водоразделе рек (0,5) лесного пояса (0,08) (табл. 3, 4). Отмечена она в одном из тринадцати обследованных местообитаний.

Таблица 1

Распределение и численность насекомоядных в окрестностях села Саратан (Восточная провинция Алтая)  
(15.07-31.08.2000 г., особей/100 ц-с)

Урочища	Сибирский крот ( <i>Talpa altaica</i> )	Обыкновенная бурозубка ( <i>Sorex araneus</i> )	Тундрная бурозубка ( <i>Sorex tundrensis</i> )	Плоскочерепная бурозубка ( <i>Sorex vir</i> )	Средняя бурозубка ( <i>Sorex caecutiens</i> )
Ерники на водоразделе рек	2	6	6	1	2
Кедрово-лиственничный лес	0	2	3	0,6	1
Таежный лиственничный лес	0,5	1	2	0	3
Парковый лиственничный лес	0	0	0,5	0	1
Заболоченная, закустаренная карликовой березкой с лиственницей пойма ручья Каратыт	0	0	8	0	2
Пойменный еловый лес реки Башкаус	0,6	3	3	0	3
Лиственничные перелески с полынно-мелкодерновинными степями	0	0	0	0	0,5
Зимняя животноводческая стоянка в лиственничных перелесках со степью	0	0,5	0,5	0	0
Село Саратан	0	0,5	2	0	1
Разнотравно-луговая степь по склону	0	0,6	1	0	1
Сухая каменистая степь по склону	0	0,6	2	0	0,6
Брошенный сенокос из многолетнего костера безостого	0	0	5	0	0
Поле овса на зеленку	0	0,5	0	0	0

Таблица 2

Распределение и численность грызунов в окрестностях села Саратан (Восточная провинция Алтая)  
(15.07-31.08.2000 г., особей/100 ц-с)

Урочища	Лесная мышовка ( <i>Sicista betulina</i> )	Малая лесная мышь ( <i>Apodemus uralensis</i> )	Восточноазиатская мышь ( <i>Apodemus peninsulae</i> )	Красно-серая полевка ( <i>Clethrionomys rufocanus</i> )	Рыжая полевка ( <i>Clethrionomys glareolus</i> )	Красная полевка ( <i>Clethrionomys rutilus</i> )
Ерники на водоразделе рек	3	0	0	0,5	0	7
Кедрово-лиственничный лес	0	0	0	0	0	0,6
Таежный лиственничный лес	0,5	0	0	0,5	0	7
Парковый лиственничный лес	0,5	0	0	0	0	2
Заболоченная, закустаренная карликовой березкой с лиственницей пойма ручья Каратыт	2	0	0,5	0	0,5	10
Пойменный еловый лес реки Башкаус	3	1	0	0,6	0	6
Лиственничные перелески с полынно-мелкодерновинными степями	0	1	0	0	0	0,5
Зимняя животноводческая стоянка в лиственничных перелесках со степью	0,5	0	0	0	0	4
Село Саратан	0	0,5	0,5	0,5	0	0,5
Разнотравно-луговая степь по склону	0	0	0	0	0	0
Сухая каменистая степь по склону	0,6	0	0	0	0	2
Брошенный сенокос из многолетнего костера безостого	0	0	0	0	0	1
Поле овса на зеленку	0,5	0	0	0	0	0

Таблица 3

Распределение и численность грызунов в окрестностях села Саратан (Восточная провинция Алтая)  
(15.07-31.08.2000 г., особей/100 ц-с)

Урочища	Лесной лемминг ( <i>Myopus schisticolor</i> )	Водяная полевка ( <i>Arvicola terrestris</i> )	Узкочерепная полевка ( <i>Microtus gregalis</i> )	Полевка- экономка ( <i>Microtus oeconomus</i> )	Темная полевка ( <i>Microtus agrestis</i> )	Обыкновенная полевка ( <i>Microtus arvalis</i> )
Ерники на водоразделе рек	0	0,5	3	0	1	0
Кедрово-лиственничный лес	0	0	2	0,6	1	0
Таежный лиственничный лес	0	0	1	0	2	0
Парковый лиственничный лес	0	0	0	1	0	0,5
Заболоченная, закустаренная карликовой березкой с лиственницей пойма ручья Каратыт	0	0	2	0,5	6	0
Пойменный еловый лес реки Башкаус	0,6	0	0	0	2	0
Лиственничные перелески с полынно-мелкодерновинными степями	0	0	0,5	0	1	0,5
Зимняя животноводческая стоянка в лиственничных перелесках со степью	0	0	0,5	0	0,9	0
Село Саратан	0	0	0	0	0,5	0,5
Разнотравно-луговая степь по склону	0	0	0,6	0,6	2	0
Сухая каменистая степь по склону	0	0	0	0	0,6	0
Брошенный сенокос из многолетнего костера безостого	0	0	2	0	0	0
Поле овса на зеленку	0	0	0	0	0	0,5



### Узкочерепная полевка (*Microtus gregalis* Pallas, 1779)

Обычна эта полевка в ерниках на водоразделе рек (3), в кедрово-лиственничном лесу, в заболоченной, закустаренной карликовой березкой с лиственницей пойме ручья Каратыт, на брошенном сенокосе из многолетнего костера безостого (по 2), в таежном лиственничном лесу (1) (табл. 3). Изредка встречалась узкочерепная полевка в разнотравно-луговой степи по склону (0,6), в лиственничных перелесках с полынно-мелкодерновинными степями, на зимней животноводческой стоянке в лиственничных перелесках со степью (по 0,5). В среднем наибольшее обилие этой полевки отмечено в лесном поясе (1), на треть меньше оно в степном поясе, втрое – в лесостепном поясе (табл. 4). Зарегистрирована узкочерепная полевка в восьми из тринадцати обследованных местообитаний.

Таблица 4. Среднее обилие мелких млекопитающих по высотным поясам и в среднем по окрестностям села Саратан (Восточная провинция Алтая) (15.07-31.08.2000 г., особей/100 ц-с)

№	Вид	пояс			В среднем по окрестностям	В числе местообитаний
		степной	лесостепной	лесной		
1.	Сибирский крот ( <i>Talpa altaica</i> )	0	0	0,5	0,2	3
2.	Обыкновенная бурозубка ( <i>Sorex araneus</i> )	0,4	0,3	2	1	9
3.	Тундряная бурозубка ( <i>Sorex tundrensis</i> )	2	0,8	4	3	11
4.	Плоскочерепная бурозубка ( <i>Sorex vir</i> )	0	0	0,3	0,1	2
5.	Средняя бурозубка ( <i>Sorex caecutiens</i> )	0,4	0,5	2	1	10
6.	Лесная мышовка ( <i>Sicista betulina</i> )	0,3	0,2	2	0,8	8
7.	Малая лесная мышь ( <i>Apodemus uralensis</i> )	0	0,5	0,2	0,2	3
8.	Восточноазиатская мышь ( <i>Apodemus peninsulae</i> )	0	0,2	0,08	0,08	2
9.	Красно-серая полевка ( <i>Clethrionomys rufocanus</i> )	0	0,2	0,3	0,2	4
10.	Рыжая полевка ( <i>Clethrionomys glareolus</i> )	0	0	0,08	0,04	1
11.	Красная полевка ( <i>Clethrionomys rutilus</i> )	0,9	2	5	3	11
12.	Лесной лемминг ( <i>Myopus schisticolor</i> )	0	0	0,1	0,05	1
13.	Водяная полевка ( <i>Arvicola terrestris</i> )	0	0	0,08	0,04	1
14.	Узкочерепная полевка ( <i>Microtus gregalis</i> )	0,7	0,3	1	0,9	8
15.	Полевка-экономка ( <i>Microtus oeconomus</i> )	0,2	0	0,4	0,2	4
16.	Темная полевка ( <i>Microtus agrestis</i> )	0,7	0,8	2	1	10
17.	Обыкновенная полевка ( <i>Microtus arvalis</i> )	0,1	0,3	0,08	0,2	4

### Полевка-экономка (*Microtus oeconomus* Pallas, 1776)

Обычна она в парковом лиственничном лесу (1) (табл. 3). Изредка встречалась полевка-экономка в кедрово-лиственничном лесу, в разнотравно-луговой степи по склону (по 0,6), в заболоченной, закустаренной карликовой березкой с лиственницей пойме ручья Каратыт (0,5). В среднем наибольшее обилие этой полевки отмечено в лесном поясе (0,4), вдвое меньше оно в степном поясе (табл. 4). Зарегистрирована полевка-экономка в четырех из тринадцати обследованных местообитаний.

### Темная полевка (*Microtus agrestis* Linnaeus, 1761)

Обычна эта полевка в заболоченной закустаренной карликовой березкой с лиственницей пойме ручья Каратыт (6), в таежном лиственничном лесу, в разнотравно-луговой степи по склону, в пойменном еловом лесу реки Башкаус (по 2), в ерниках на водоразделе рек, в кедрово-лиственничном лесу, в лиственничных перелесках с полынно-мелкодерновинными степями (по 1) (табл. 3). Изредка встречалась темная полевка на зимней животноводческой стоянке в лиственничных перелесках со степью (0,9), в сухой каменистой степи по склону (0,6), в селе Саратан (0,5). В среднем наибольшее обилие этой полевки отмечено в лесном поясе (2), в два с половиной раза меньше оно в лесостепном поясе, в три раза – в степном поясе (табл. 4). Зарегистрирована темная полевка в десяти из тринадцати обследованных местообитаний.

### Обыкновенная полевка (*Microtus arvalis* Pallas, 1779)

Изредка встречалась эта полевка в парковом лиственничном лесу, в лиственничных перелесках с полынно-мелкодерновинными степями, в поле овса на зеленку, в селе Саратан (по 0,5) (табл. 3). В среднем наибольшее обилие обыкновенной полевки отмечено в лесостепном поясе (0,3), втрое меньше оно в степном поясе, почти в 4 раза – в лесном поясе (табл. 4). Зарегистрирована эта полевка в четырех из тринадцати обследованных местообитаний.

### ОБЩИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

При проведении однолетних учетов ловчими канавками в окрестностях села Саратан Восточной провинции Алтая нами было зафиксировано 17 видов мелких млекопитающих.

Первое место по широте распространения занимают тундряная бурозубка и красная полевка. Они встречаются в одиннадцати из тринадцати обследованных ландшафтов. Второе место делят средняя бурозубка и темная полевка. Они отмечены в десяти из тринадцати местообитаний. Третье место

принадлежит обыкновенной бурозубки (девять из тринадцати). Минимальная широта распространения отмечена у рыжей и водяной полевки, лесного лемминга. Они зарегистрированы лишь в одном из обследованных ландшафтов.

При усреднении сведений по обилию мелких млекопитающих окрестностей села Язула Восточной провинции Алтай выявлено, что наибольшая плотность отмечается у тундряной бурозубки и красной полевки (по 3) (см. табл. 4). Второе место занимают обыкновенная бурозубка, средняя бурозубка и темная полевка (по 1). Третье место принадлежит узкочерепной полевки (0,9). Минимальная средняя плотность населения отмечается у тех же видов, у которых минимальна широта распространения – у рыжей и водяной полевки (по 0,04), у лесного лемминга (0,05).

Во всех трех высотных поясах, расположенных на данной территории, были встречены: обыкновенная, тундряная и средняя бурозубки, лесная мышовка, красная, узкочерепная, темная и обыкновенная полевки. Только в двух поясах отмечены: малая лесная и восточноазиатская мыши, красно-серая полевка, полевка-экономка. В одном поясе зарегистрированы: сибирский крот, плоскочерепная бурозубка, рыжая и водяная полевки, лесной лемминг. Таким образом, в окрестностях села Саратан Восточной провинции Алтай больше всего видов широко распространенных, обитающих в трех высотных поясах (47%), в одном поясе обитает 29% видов, в двух – 24%.

Судя по максимальному среднему обилию, большинство мелких млекопитающих этой территории предпочитают лесной пояс (14 видов). Это сибирский крот, обыкновенная, тундряная, плоскочерепная и средняя бурозубки, лесная мышовка, полевки: красно-серая, рыжая, красная, водяная, узкочерепная темная, экономка, лесной лемминг. Причем пять из них найдены только в этом поясе (сибирский крот, плоскочерепная бурозубка, рыжая и водяная полевки, лесной лемминг). В лесостепном поясе максимальное среднее обилие зарегистрировано у трех видов: малая лесная и восточноазиатская мыши, обыкновенная полевка. Степной пояс на этой территории не является оптимальным для размещения мелких млекопитающих.

Средняя плотность населения мелких млекопитающих окрестностей села Саратан Восточной провинции Алтай составляет 12 особей /100 к-с. При этом соотношение видов насекомоядных к грызунам составляет 29% к 71%, а обилия насекомоядных к грызунам составляет 44% к 56%.

#### Литература

1. *Каталог млекопитающих СССР*. – М., 1981. – 456 с.
2. *Охотина М.В.* Таксономическая ревизия арктической бурозубки – *Sorex arcticus* Kerr. 1792 (Soricidae, Insectivora) // Зоологический журнал. 1983. Т. 62. №1. – С. 409-417.
3. *Громов И.М., Ербаева М.А.* Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. (Зайцеобразные и грызуны). – СПб., 1995. – 522 с.
4. *Кузякин А.П.* Зоогеография СССР // Ученые записки Московского педагогического института им. Крупской. 1962. Т. 109. – С. 3-182.
5. *Атлас Алтайского края*. Госгеодезия СССР: Новосибирская картографическая фабрика, 1991. – С. 21.
6. *Огурева Г.Н.* Ботаническая география Алтай. – М.: Наука, 1980. – 187 с.
7. *Долговых С.В., Богомолова И.Н., Кеденов А.Г., Возничук О.П.* К характеристике населения мелких млекопитающих долины реки Башкаус (Восточный Алтай) // Сохранение этнокультурного и биологического разнообразия горных территорий через стратегии устойчивого развития: Мат. междунар. научн.-практ. конф., посвященной Международному году гор – 2002. – Горно-Алтайск, 2003. Ч. 2. – С. 146-151.

#### **DISTRIBUTION AND POPULATION QUANTITY OF SMALL MAMMALS IN THE SURROUNDINGS OF SARATAN VILLAGE (Eastern Province of the Altai)**

*Dolgovykh S.V., Kedenov A.G., Bogomolova I.N.*

The paper presents materials on distribution and population quantity of small insectivorous and rodents counted up by using a method of trap-ditches in the surroundings of Saratan Village (Eastern Province of Altai). Quantity analysis of their distribution in the investigated landscapes and altitude belts are given.

#### **ПОЛОВО-ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ НАСЕЛЕНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА САРАТАН (ВОСТОЧНАЯ ПРОВИНЦИЯ АЛТАЯ)**

*Долговых С.В., Кеденов А.Г., Богомолова И.Н.*

В работе представлены сведения о половом и возрастном составе мелких насекомоядных и грызунов, учтенных методом ловчих канавок в окрестностях села Саратан (Восточная провинция Алтай).

Основой для данного сообщения послужили учеты мелких млекопитающих, проходившие в 2000 году в окрестностях села Саратан (Восточная провинция Алтай). Было обследовано 13 территориальных выделов в рамках ландшафтного урочища, объем учтенного материала составляет 2459 конусо-суток, отловлен 301 экземпляр мелких млекопитающих. В большинстве ландшафтов канавка работала с 16 июля до конца августа. Насекомоядные и грызуны отлавливали в 50-метровые канавки с пятью ловчими конусами, на

¼ высоты залитыми 4%-м раствором формальдегида. В этом случае отлов конусами и цилиндрами дает сопоставимые результаты. Используемый метод учета не совсем адекватно передает сведения о сибирском кроте (*Talpa altaica*). Названия видов даны по «Каталогу млекопитающих СССР» [1], кроме арктической бурозубки (*Sorex arcticus*), которую в пределах восточного полушария, мы: вслед за М.В. Охотиной, называем тундряной (*S. tundrensis*) [2] и малой лесной мышью (*Apodemus uralensis*), в систематику которой внесены изменения [3]. Возраст животного определялся по состоянию половой системы и зубного аппарата. Провинциальное деление Горного Алтая приводится согласно Атласу Алтайского края [4]. Сведения о численности населения мелких млекопитающих этой территории были опубликованы ранее [5].

#### ПОВИДОВЫЕ ОЧЕРКИ

**Сибирский крот** (*Talpa altaica* Nikolsky, 1883). В окрестностях села Саратан из выявленных, 17% этого крота представлены полувзрослыми особями, остальные 83% не удалось определить из-за повреждения внутренних органов (табл. 1).

**Обыкновенная бурозубка** (*Sorex araneus* Linnaeus, 1758). В окрестностях села Саратан соотношение самок к самцам составляет 33% к 44%, у 22% особей пол не определен из-за повреждения внутренних органов. При этом полувзрослые самки составили 26%, взрослые самки – 7%, полувзрослые самцы – 26%, взрослые самцы – 11%, старые самцы – 7%.

**Тундряная бурозубка** (*Sorex tundrensis*). В окрестностях села Саратан соотношение самок к самцам составляет 38% к 61%, у 1% особей пол не определен из-за повреждения внутренних органов. При этом полувзрослые самки составили 26%, взрослые самки – 7%, старые самки – 5%, полувзрослые самцы – 34%, взрослые самцы – 18%, старые самцы – 8%. Преобладают по численности полувзрослые самцы. У взрослых самок половина находилась на стадии беременности.

**Плоскочерпная бурозубка** (*Sorex vir* G. Allen, 1914). В окрестностях села Саратан из выявленных, 33% оказались полувзрослые самцы, 33% - взрослые самцы и 33% особей не определено из-за повреждения внутренних органов.

**Средняя бурозубка** (*Sorex caecutiens* Laxmann, 1788). В окрестностях села Саратан соотношение выявленных самок к самцам составляет 52% к 48%. При этом полувзрослые самки составили 45%, взрослые самки – 3%, старые самки – 3%, полувзрослые самцы – 17%, взрослые самцы – 14%, старые самцы – 17%. Преобладают по численности полувзрослые самки.

**Лесная мышовка** (*Sicista betulina* Pallas, 1778). В окрестностях села Саратан соотношение выявленных самок к самцам составляет 25% к 75%. При этом полувзрослые самки составили 15%, взрослые самки – 10%, полувзрослые самцы – 55%, взрослые самцы – 20%. Преобладают по численности полувзрослые самцы.

**Малая лесная мышь** (*Apodemus uralensis* Pallas, 1811). В окрестностях села Саратан из выявленных животных 80% составили полувзрослые самцы, а 20% – взрослые самки.

**Восточноазиатская мышь** (*Apodemus peninsulae* Thomas, 1907). В окрестностях села Саратан 100% выявленных животных составили полувзрослые самцы.

**Красно-серая полевка** (*Clethrionomys rufocanus* Sundervall, 1846-1847). В окрестностях села Саратан 100% выявленных животных составили полувзрослые самцы.

**Рыжая полевка** (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780). В окрестностях села Саратан 100% выявленных животных составили полувзрослые самцы.

**Красная полевка** (*Clethrionomys rutilus* Pallas, 1779). В окрестностях села Саратан соотношение самок к самцам составляет 34% к 65%, у 1% особей пол не определен из-за повреждения внутренних органов. При этом полувзрослые самки составили 23%, взрослые самки – 11%, молодые самцы – 1%, полувзрослые самцы – 34%, взрослые самцы – 30%. Преобладают полувзрослые самцы. Из взрослых самок 78% находились на стадии беременности.

**Лесной лемминг** (*Myopus schisticolor* Lilljeborg, 1844). В окрестностях села Саратан 100% выявленных животных составили полувзрослые самцы.

**Водяная полевка** (*Arvicola terrestris* Linnaeus, 1758). В окрестностях села Саратан 100% выявленных животных составили полувзрослые самцы.

**Узкочерпная полевка** (*Microtus gregalis* Pallas, 1779). В окрестностях села Саратан 100% выявленных животных были представлены самцами. При этом 57% являются полувзрослыми животными, 38% – взрослыми, а 5% – старыми животными.

**Полевка-экономка** (*Microtus oeconomus* Pallas, 1776). В окрестностях села Саратан соотношение выявленных самок к самцам составило 40% к 60%. При этом 40% являются взрослыми самками, из которых половина беременна, 40% – полувзрослыми самцами, 20% – взрослыми самцами.

**Темная полевка** (*Microtus agrestis* Linnaeus, 1761). В окрестностях села Саратан соотношение самок к самцам составляет 19% к 81%. При этом полувзрослые самки составили 9%, взрослые самки – 9%, полувзрослые самцы – 23%, взрослые самцы – 55%, старые самцы – 3%. Преобладают по численности взрослые самцы. Две трети взрослых самок были беременны.

**Обыкновенная полевка** (*Microtus arvalis* Pallas, 1779). В окрестностях села Саратан из выявленных животных 50% представлены полувзрослыми самками и 50% – взрослыми самцами.

Полово-возрастной состав мелких млекопитающих окрестностей села Саратан (Восточная провинция Алтая)  
(15.07-31.08.2000 г., 2459 конусо-суток, 301 экземпляр животных)

Вид	Количество								⊙	Всего
	juvenis		subadultus		adultus		senex			
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂		
Сибирский крот ( <i>Talpa altaica</i> )	0	0	0	1	0	0	0	0	5	6
Обыкновенная бурозубка ( <i>Sorex araneus</i> )	0	0	7	7	2	3	0	2	6	27
Тундряная бурозубка ( <i>Sorex tundrensis</i> )	0	0	16	21	4	11	3	5	1	61
Плоскочерепная бурозубка ( <i>Sorex vir</i> )	0	0	0	1	1	0	0	0	1	3
Средняя бурозубка ( <i>Sorex caecutiens</i> )	0	0	13	5	1	4	1	5	0	29
Лесная мышовка ( <i>Sicista betulina</i> )	0	0	3	11	2	4	0	0	0	20
Малая лесная мышь ( <i>Apodemus uralensis</i> )	0	0	0	4	1	0	0	0	0	5
Восточноазиатская мышь ( <i>Apodemus peninsulae</i> )	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Красно-серая полевка ( <i>Clethrionomys rufocanus</i> )	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4
Рыжая полевка ( <i>Clethrionomys glareolus</i> )	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Красная полевка ( <i>Clethrionomys rutilus</i> )	0	1	18	27	9	24	0	0	1	80
Лесной лемминг ( <i>Myopus schisticolor</i> )	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Водяная полевка ( <i>Arvicola terrestris</i> )	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Узкочерепная полевка ( <i>Microtus gregalis</i> )	0	0	0	12	0	8	0	1	0	21
Полевка-экономка ( <i>Microtus oeconomus</i> )	0	0	0	2	2	1	0	0	0	5
Темная полевка ( <i>Microtus agrestis</i> )	0	0	3	7	3	17	0	1	0	31
Обыкновенная полевка ( <i>Microtus arvalis</i> )	0	0	2	0	0	2	0	0	0	4
	0	1	62	107	25	74	4	14	14	301

Примечание. ⊙ - возраст и пол животных не определен из-за повреждения внутренних органов.

## ВЫВОДЫ

При проведении учетов с 15 июля до конца августа 2000 года в окрестностях села Саратан (Восточная провинция Алтай) нами было выявлено семнадцать видов мелких млекопитающих. Соотношение в населении отловленных самок к самцам в среднем составило 30% к 65%. Таким образом, в среднем в населении мелких млекопитающих этой территории самцов примерно вдвое больше, чем самок. Еще у 5% пойманных животных определение пола и возраста оказалось невозможно из-за повреждения внутренних органов.

Были выявлены четыре возрастные категории. Из них 0,3% особей оказались молодыми животными, 56% – полувзрослыми, 33% – взрослыми, 6% – старыми.

Наибольшую долю в половом-возрастном соотношении населения мелких млекопитающих окрестностей села Саратан (Восточной провинции Алтай) в 2000 году составили полувзрослые самцы - 36%, второе место занимают взрослые самцы – 25%, на третьем месте – полувзрослые самки – 21%, на четвертом – взрослые самки – 8%, пятое делят старые самцы и особи с неопределенным половым-возрастным составом – (по 5%). Наименьшую долю занимают молодые самцы – 0,3%.

Из взрослых самок в населении мелких млекопитающих 48% находились на стадии беременности.

Пять видов представлены одной половым-возрастной категорией, что, скорее всего, связано с малым числом отловленных особей. Это восточноазиатская мышь (*Apodemus peninsulae*), красно-серая полевка (*Clethrionomys rufocanus*), рыжая полевка (*Clethrionomys glareolus*), лесной лемминг (*Myopus schisticolor*), водяная полевка (*Arvicola terrestris*). Стоит обратить внимание на состав узкочерепной полевки (*Microtus gregalis*); у которой все 100% выявленных животных оказались самцами, но трех возрастных категорий – полувзрослые, взрослые, старые.

## Литература

1. Каталог млекопитающих СССР. – Л.: Наука, 1981. – 456 с.
2. Охотина М.В. Таксономическая ревизия арктической бурозубки - *Sorex arcticus* Kerr. 1792 (Soricidae, Insectivora) Зоологический журнал. 1983. Т. 62. №1. – С. 409-417.
3. Громов И.М., Ербаева М.А. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. (Зайцеобразные и грызуны). – СПб, 1995. – 522 с.
4. Атлас Алтайского края. Госгеодезия СССР: Новосибирская картографическая фабрика, 1991. – С. 21.
5. Долговых С.В., Богомолова И.Н., Кеденов А.Г., Возничук О.П. К характеристике населения мелких млекопитающих долины реки Башкаус (Восточный Алтай) // Сохранение этнокультурного и биологического разнообразия горных территорий через стратегии устойчивого развития: Мат. междунар. научн.-практ. конф., посвященной Международному году гор – 2002. – Горно-Алтайск, 2003. Ч. 2. – С. 146-151.

### SEX AND AGE-SPECIFIC COMPOSITION OF THE POPULATION OF SMALL MAMMALS IN THE SURROUNDINGS OF SARATAN VILLAGE (EASTERN PROVINCE OF THE ALTAI)

*Dolgovykh S.V., Kedenov A.G., Bogomolova I.N.*

The paper presents materials on sex and age-specific composition of small insectivorous and rodents' population counted up by using a method of trap-ditches in the surroundings of Saratan Village (Eastern Province of Altai).

## ПОЛОВО-ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ НАСЕЛЕНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ БАССЕЙНА РЕКИ ЯЛОМАН (ЦЕНТРАЛЬНАЯ ПРОВИНЦИЯ АЛТАЯ)

*Долговых С.В., Богомолова И.Н.*

В работе представлены сведения о половом и возрастном составе мелких насекомоядных и грызунов, учтенных методом ловчих канавок в долине реки Яломан (Центральная провинция Алтай).

Основой для данного сообщения послужили учеты мелких млекопитающих, проходившие в 1996 году в Центральной провинции Алтая, на Теректинском хребте, в бассейне реки Яломан. Было обследовано 13 территориальных выделов в рамках ландшафтного урочища, объем учтенного материала составляет 2826 конусо-суток, отловлено 1779 экземпляров мелких млекопитающих 19 видов. В каждом ландшафте канавка работала с 15 июля по 31 августа. Животных отлавливали в 50-ти метровые канавки и заборчики из полиэтиленовой пленки с пятью ловчими конусами на ¼ залитыми 4%-м раствором формальдегида. В этом случае отлов конусами и цилиндрами дает сопоставимые результаты. Использованный метод учета не совсем адекватно передает сведения о сибирском кроте (*Talpa altaica*). Автором не фиксировались сведения об азиатском бурундуке (*Tamias sibiricus*), длиннохвостом суслике (*Citellus undulatus*), алтайской пищухе (*Ochotona alpina*), которые обитают в обследованных ландшафтах, но редко попадают в ловушки данного типа, что не отражает их действительную численность. Названия видов даны по «Каталогу млекопитающих СССР» [1], кроме арктической бурозубки (*Sorex arcticus*), которую в пределах восточного полушария, мы, вслед за М.В. Охотиной, называем тундряной (*S. tundrensis*) [2], и малой лесной мыши (*Apodemus uralensis*), в систематику которой внесены изменения [3]. Возраст животного определялся по состоянию половой системы и зубного аппарата. Провинциальное деление территории приводится согласно Атласу Алтайского края [4].

Сведения о распределении и численности населения мелких млекопитающих обследованных ландшафтов и провинции в целом были опубликованы ранее [5-7].

#### ПОВИДОВЫЕ ОЧЕРКИ

**Сибирский крот** (*Talpa altaica* Nikolsky, 1883). В долине реки Яломан соотношение выявленных самок к самцам составило 33% к 56%, у 11% особей половозрастной состав не был определен из-за повреждения внутренних органов. Соотношение полувзрослых особей к взрослым представлено 33% к 56%. При этом полувзрослые и взрослые самцы, взрослые самки составили по 28%, а полувзрослые самки – 6%. Из взрослых самок 60% находились на стадии беременности (см. табл.).

**Обыкновенная бурозубка** (*Sorex araneus* Linnaeus, 1758). В долине реки Яломан соотношение выявленных самок к самцам составило 39% к 61%, а полувзрослых особей к взрослым и старым – 74% к 13% и 13%. При этом полувзрослые самки составили 31%, взрослые и старые самки по 4%, полувзрослые самцы – 43%, взрослые и старые самцы - по 9%. Преобладали по численности полувзрослые самцы.

**Тундрная бурозубка** (*Sorex tundrensis*). В долине реки Яломан соотношение выявленных самок к самцам составляет 54% к 46%, а полувзрослых особей к взрослым и старым – 93% к 5% и 2%. При этом полувзрослые самки составили 51%, взрослые и старые самки – по 1%, полувзрослые самцы – 42%, взрослые самцы – 4%, старые самцы – 0,7%. Преобладали по численности полувзрослые самки. Из взрослых самок 50% находились на стадии беременности.

**Плоскочерепная бурозубка** (*Sorex vir* G. Allen, 1914). В долине реки Яломан соотношение выявленных самок к самцам составило 57% к 43%, а полувзрослых особей к взрослым и старым – 71% к 21% и 7%. При этом полувзрослые самки составили 50%, взрослые самки – 7%, полувзрослые самцы – 21%, взрослые самцы – 14%, старые самцы – 7%. Все взрослые самки находились на стадии беременности.

**Средняя бурозубка** (*Sorex caecutiens* Laxmann, 1788). В долине реки Яломан соотношение выявленных самок к самцам составило 48% к 51,7%, у 0,3% особей половозрастной состав не был определен из-за повреждения внутренних органов. Соотношение полувзрослых особей к взрослым и старым представлено 92% к 4% и 3%. При этом полувзрослые самки составили 43%, взрослые и старые самки – по 2%, полувзрослые самцы – 49%, взрослые самцы – 2%, старые самцы – 1%. Преобладали по численности полувзрослые самцы. Стоит отметить, что 71% взрослых самок и 44% старых самок находились на стадии беременности.

**Малая бурозубка** (*Sorex minutus* Linnaeus, 1766). В долине реки Яломан соотношение выявленных самок к самцам составило 53% к 47%, все они были представлены полувзрослыми особями.

**Равнозубая бурозубка** (*Sorex isodon* Turov, 1924). В долине реки Яломан соотношение выявленных самок к самцам составило 56,5% к 43%, у 0,3% особей половой состав не был определен. Соотношение полувзрослых особей к взрослым и старым представлено 85,6% к 5% и 9%. При этом полувзрослые самки составили 48%, взрослые самки – 3%, старые самки – 6%, полувзрослые самцы – 38%, взрослые самцы – 2%, старые самцы – 3%. Преобладают по численности полувзрослые самки. Стоит отметить, что 64% взрослых самок и 21% старых самок находились на стадии беременности.

**Обыкновенная кутора** (*Neomys fodiens* Pennant, 1771). В долине реки Яломан соотношение выявленных самок к самцам составило 50% к 50%, все они были представлены полувзрослыми особями.

**Алтайская мышовка** (*Sicista napaea* Hollister, 1912). В долине реки Яломан соотношение выявленных самок к самцам составило 14% к 29%, у 57% особей половозрастной состав не был определен. При этом выявлено 29% полувзрослых особей и 14% взрослых особей.

**Малая лесная мышь** (*Apodemus uralensis* Pallas, 1811). В долине реки Яломан соотношение выявленных самок к самцам составило 60% к 40%, а полувзрослых особей к взрослым – 80% к 20%. При этом полувзрослые самки составили 60%, полувзрослые самцы – 20%, взрослые самцы – 20%.

**Восточноазиатская мышь** (*Apodemus peninsulae* Thomas, 1907). В долине реки Яломан соотношение выявленных самок к самцам составило 36% к 64%, а полувзрослых особей к взрослым – 68% к 32%. При этом полувзрослые самки составили 23%, взрослые самки – 14%, полувзрослые самцы – 45%, взрослые самцы – 18%. Преобладают по численности полувзрослые самцы.

**Большеухая полевка** (*Alticola macrotis* Radde, 1861). В долине реки Яломан соотношение выявленных самок к самцам составило 62% к 38%, все они были представлены полувзрослыми особями.

**Красно-серая полевка** (*Clethrionomys rufocanus* Sundervall, 1846-1847). В долине реки Яломан соотношение самок к самцам составило 39% к 61%, а полувзрослых особей к взрослым и старым – 64% к 35% и 1%. При этом полувзрослые самки составили 17%, взрослые самки – 20%, старые самки – 1%, полувзрослые самцы – 47%, взрослые самцы – 15%. Преобладают по численности полувзрослые самцы. Стоит отметить, что 87% взрослых самок и 100% старых самок находились на стадии беременности.

**Красная полевка** (*Clethrionomys rutilus* Pallas, 1779). В долине реки Яломан соотношение выявленных самок к самцам составило 31% к 69%, а молодых особей к полувзрослым и взрослым – 0,6% к 70% и 29%. При этом полувзрослые самки составили 23%, взрослые самки – 8%, молодые самцы – 0,6%, полувзрослые самцы – 47%, взрослые самцы – 21%. Преобладают по численности полувзрослые самцы. Стоит отметить, что 92% взрослых самок находились на стадии беременности.

Таблица

Полово-возрастной состав населения мелких млекопитающих долины реки Яломан (16.07-31.08 1996 г., 2826 к/с, 1779 экз.)

Вид	juvenis		subadulatus		adulatus			senex			☉	Всего
	♀	♂	♀	♂	♀		♂	♀		♂		
					рож.	бер.		рож.	бер.			
Сибирский крот ( <i>Talpa altaica</i> )	0	0	1	5	2	3	5	0	0	0	2	18
Обыкновенная бурозубка ( <i>Sorex araneus</i> )	0	0	17	23	2	0	5	2	0	5	0	54
Тундряная бурозубка ( <i>Sorex tundrensis</i> )	0	0	72	60	1	1	5	2	0	1	0	142
Плоскочерепная бурозубка ( <i>Sorex vir</i> )	0	0	7	3	0	1	2	0	0	1	0	14
Средняя бурозубка ( <i>Sorex caecutiens</i> )	0	0	307	347	5	12	12	9	7	7	2	708
Малая бурозубка ( <i>Sorex minutus</i> )	0	0	10	9	0	0	0	0	0	0	0	19
Равнозубая бурозубка ( <i>Sorex isodon</i> )	0	0	189	150	4	7	8	19	5	13	1 sad	396
Обыкновенная кутора ( <i>Neomys fodiens</i> )	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	4
Алтайская мышовка ( <i>Sicista paraea</i> )	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	4♂	7
Малая лесная мышь ( <i>Apodemus uralensis</i> )	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	5
Восточноазиатская мышь ( <i>Apodemus peninsulae</i> )	0	0	10	20	6	0	8	0	0	0	0	44
Большеухая полевка ( <i>Alticola macrotis</i> )	0	0	8	5	0	0	0	0	0	0	0	13
Красно-серая полевка ( <i>Clethrionomys rufocanus</i> )	0	0	13	35	2	13	11	0	1	0	0	75
Красная полевка ( <i>Clethrionomys rutilus</i> )	0	1	38	76	1	12	34	0	0	0	0	162
Водяная полевка ( <i>Arvicola terrestris</i> )	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Узкочерепная полевка ( <i>Microtus gregalis</i> )	0	0	6	1	1	4	11	0	0	0	0	23
Полевка-экономка ( <i>Microtus oeconomus</i> )	0	0	11	12	2	5	21	0	0	0	0	51
Темная полевка ( <i>Microtus agrestis</i> )	0	0	3	5	0	2	8	0	0	0	0	18
Обыкновенная полевка ( <i>Microtus arvalis</i> )	0	0	6	4	2	1	10	0	0	0	0	23
Всего:	0	1	705	761	29	61	141	32	13	27	9	1779

Примечание. ☉ - особи с неопределенным половозрастным составом.

**Водяная полевка** (*Arvicola terrestris* Linnaeus, 1758). В долине реки Яломан соотношение выявленных самок к самцам составило 67% к 33%, все они были представлены полувзрослыми особями.

**Узкочерепная полевка** (*Microtus gregalis* Pallas, 1779). В долине реки Яломан соотношение выявленных самок к самцам составило 48% к 52%, а полувзрослых особей к взрослым – 30% к 70%. При этом полувзрослые самки составили 26%, взрослые самки – 22%, полувзрослые самцы – 4%, взрослые самцы – 48%. Преобладают по численности взрослые самцы. Стоит отметить, что 80% взрослых самок находились на стадии беременности.

**Полевка-экономка** (*Microtus oeconomus* Pallas, 1776). В долине реки Яломан соотношение выявленных самок к самцам составило 35% к 65%, а полувзрослых особей к взрослым – 45% к 55%. При этом полувзрослые самки составили 22%, взрослые самки – 14%, полувзрослые самцы – 24%, взрослые самцы – 41%. Преобладают по численности взрослые самцы. Стоит отметить, что 71% взрослых самок находились на стадии беременности.

**Темная полевка** (*Microtus agrestis* Linnaeus, 1761). В долине реки Яломан соотношение выявленных самок к самцам составило 28% к 72%, а полувзрослых особей к взрослым – 44% к 56%. При этом полувзрослые самки составили 17%, взрослые самки – 11%, полувзрослые самцы – 28%, взрослые самцы – 44%. Преобладают по численности взрослые самцы. Стоит отметить, что все 100% взрослых самок находились на стадии беременности.

**Обыкновенная полевка** (*Microtus arvalis* Pallas, 1779). В долине реки Яломан соотношение выявленных самок к самцам составило 39% к 61%, а полувзрослых особей к взрослым – 43% к 57%. При этом полувзрослые самки составили 26%, взрослые самки – 13%, полувзрослые самцы – 17%, взрослые самцы – 43%. Преобладают по численности взрослые самцы. Стоит отметить, что 33% взрослых самок находились на стадии беременности.

### ВЫВОДЫ

При проведении учетов с 15 июля по 31 августа 1996 года в бассейне реки Яломан Центральной провинции Алтая нами было выявлено девятнадцать видов мелких млекопитающих. В половом составе населения мелких млекопитающих этой территории незначительно преобладают самцы над самками, что в среднем составило 52,3% на 47,2%. У 0,5% особей половозрастной состав не был определен, из-за повреждения внутренних органов.

Были выявлены четыре возрастные категории. Из них 0,06% составили молодые особи, 82,4% – полувзрослые, 13% – взрослые и 4% – старые. Таким образом, на этой территории наибольшая доля в выявленной численности принадлежит полувзрослым особям, что характерно для данного периода времени для многих территорий [8].

Шесть видов мелких млекопитающих: обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus*), тундрная бурозубка (*S. tundrensis*), плоскочерепная бурозубка (*S. vir*), средняя бурозубка (*S. caecutiens*), равнозубая бурозубка (*S. isodon*), красно-серая полевка (*Clethrionomys rufocanus*) охватывают три возрастные категории (полувзрослый, взрослый, старый). Еще один вид – красная полевка (*Cl. rutilus*), также охватывает три возрастные категории, но другого состава (молодой, полувзрослый, взрослый). Таким образом, 37% выявленного на этой территории видового состава охватывает три возрастных категории. Восемь видов – 42% выявленного видового состава – охватывает две возрастные категории – полувзрослый и взрослый. Это сибирский крот (*Talpa altaica*), алтайская мышовка (*Sicista napaea*), малая лесная мышь (*Apodemus uralensis*), восточноазиатская мышь (*Ap. peninsulae*), узкочерепная полевка (*Microtus gregalis*), полевка-экономка (*Microtus oeconomus*), темная полевка (*Microtus agrestis*), обыкновенная полевка (*Microtus arvalis*). Четыре вида – 21% выявленного видового состава – охватывает одну возрастную категорию (полувзрослые). Это малая бурозубка (*Sorex minutus*), обыкновенная кутора (*Neomys fodiens*), большеухая полевка (*Alticola macrotis*) и водяная полевка (*Arvicola terrestris*).

Стоит отметить, что на территории бассейна реки Яломан не наблюдалось прямой зависимости между числом отловленных особей и принадлежности животных к разному возрастному составу. Например: у плоскочерепной бурозубки (*S. vir*) отловлено 14 особей трех возрастных групп, а у малой бурозубки (*Sorex minutus*) – 19 особей одной возрастной группы; у узкочерепной и обыкновенной полевок (*Microtus gregalis*, *Microtus arvalis*) – по 23 особи двух возрастных групп (см. таблицу). Это, скорее всего, указывает на экологическую обособленность каждого вида к переживанию неблагоприятных сезонных погодных условий.

Наибольшую долю в половозрастном соотношении населения мелких млекопитающих бассейна реки Яломан (Центральной провинции Алтая) в 1996 году составили полувзрослые самцы – 43%, второе место занимают полувзрослые самки – 39,5%, на третьем месте – взрослые самцы – 8%, на четвертом – взрослые самки – 5%, на пятом – старые самки – 2,5%, на шестом – старые самцы – 1,5%. Наименьшую долю занимают молодые самцы – 0,06%.

Не характерно для населения мелких млекопитающих бассейна реки Яломан нахождение некоторых видов только одной половозрастной категории. Что характерно для 50% выявленных видов окрестностей села Язула Восточной провинции Алтая [8].

В населении мелких млекопитающих этой территории 68% взрослых самок и 29% старых самок находились на стадии беременности. Нахождение старых самок беременными не характерно для некоторых других территорий Горного Алтая [8]. Это возможно связано с более экстремальными климатическими условиями тех мест.



## Литература

1. *Каталог млекопитающих СССР*. – Л.: Наука, 1981. – 456 с.
2. *Охотина М.В.* Таксономическая ревизия арктической бурозубки – *Sorex arcticus* Kerr. 1792 (Soricidae, Insectivora) // Зоологический журнал. 1983. Т. 62. №1. – С. 409-417.
3. *Громов И.М., Ербаева М.А.* Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. (Зайцеобразные и грызуны). – СПб., 1995. – 522 с.
4. *Атлас Алтайского края*. Госгеодезия СССР: Новосибирская картографическая фабрика, 1991. – С. 21.
5. *Долговых С.В., Богомолова И.Н., Бобков Ю.В., Торопов К.В.* Результаты полевых исследований населения мелких млекопитающих в Центральной провинции Алтая // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Мат. VII междунар. конф. (19-23 сентября 2005, г. Кызыл). – Кызыл: ТувИКОПР СО РАН, 2005. Т. 1. – С. 137-140.
6. *Долговых С.В., Богомолова И.Н., Ливанов С.Г., Варпанетов Л.Г., Торопов К.В., Малков Ю.П., Грабовский М.А., Бобков Ю.В.* Особенности распределения мелких млекопитающих Центрального Алтая // Модели устойчивого социально-экономического развития Республики Алтай и стран Алтай-Саянского региона: Докл. Междунар. симпози. – Горно-Алтайск, 1997. – С. 57-79.
7. *Долговых С.В., Богомолова И.Н., Ливанов С.Г., Варпанетов Л.Г., Торопов К.В., Малков Ю.П., Грабовский М.А.* Пространственно-типологическая структура и организация населения мелких млекопитающих Центрального Алтая // Сибирский экологический журнал. Т. 6. №5. – Новосибирск: СО РАН, 1999. – С. 573-584.
8. *Долговых С.В.* Полово-возрастное соотношение мелких млекопитающих в 2006 году в окрестностях села Язула (Восточная провинция Алтая) Актуальные проблемы географии. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2008. – С. 93-95.

### SEX AND AGE-SPECIFIC COMPOSITION OF THE POPULATION OF SMALL MAMMALS IN THE YALOMAN RIVER VALLEY (Central Province of the Altai)

*Dolgovykh S.V., Bogomolova I.N.*

The paper presents materials on sex and age-specific composition of small insectivorous and rodents' population counted up by using a method of trap-ditches in the Yaloman River Valley (Central Province of Altai).

### ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ТАЙШИРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В ГОБИ-АЛТАЙ /МОНГОЛИЯ/

*Дулмаа А.*

Гидробиологические исследования проводились в 2007-2012 годах на Тайширском водохранилище, бассейна р. Завхан-гол, Говь-Алтайского аймака /Монголия/. Основная цель работы состояла в выявлении общих закономерностей формирования видового разнообразия гидробионтов Тайширского водохранилища.

#### ВВЕДЕНИЕ

Тайширское водохранилище создано под напором вод реки Завхан-гол Тайширской ГЭС. Река Завхан-гол своими верховьями лежит на южном склоне главного Хангайского хребта и обеим сторонам его мощного отрога Отгон-Тэнгэр. Одним из крупных притоков верховьев реки Завхан является р. Буянт-гол. У устья своего правого притока Чулуут, река Буянт обладает большой скоростью и течет по свободной долине, широким потоком сливаясь со своим крупным притоком Шар-ус и только после этого принимает название река Завхан-гол и лежит между Хангайскими и Алтайскими горами. Площадь бассейна р. Завхан-гол занимает 71 208 км<sup>2</sup>. По почвенным условиям участок долины относится к палево-бурым остепненно-пустынным почвам [1]. Растительность поймы реки сильно разрежена. В основном она состоит из дернистых злаков и кустарников караганы, ивы и др.

Верхний хангайский участок реки Завхан-гол до сомона Тайшир горный, в среднем и нижнем участке она протекает по равнинам озерной котловины, имея плоские берега, занесенные песком. У впадения в озеро Айраг-нуур, сообщаемого с озером Хяргас-нуур (бассейном котловины Больших озер), Завхан-гол образует дельту, заболоченную и пересеченную неглубокими протоками. Далее озера Айраг-нуур (пресное) и Хяргас-нуур (соленое) связаны в единую гидрографическую сеть бассейна Котловины Больших озер. Участок, где построена Тайширское ГЭС, относится к среднему течению и носит среднегорный горный характер. Ширина основного русла была 30-100 м, глубина от 4-1.5 м, скорость течения 0.4-1.0 м/сек. Воды реки Завхан - гол относятся к гидрокарбонатному типу со слабой минерализацией, сумма ионов достигает 337.27 мг/дм<sup>3</sup> [2]. Тайширская гидроэлектростанция построена в верховьях крупнейшего водотока Западной Монголии р. Завхан в 2007 г. Высота плотины 50 м, длина по гребню 192. Площадь достигает 36 км<sup>2</sup>. Предполагаемая мощность ГЭС 11 МВт, выработка должна составить 37.0 МВт/час электроэнергии в год, которая будет поставляться в провинции Гоби-Алтай и Завхан. В период изучения нормального подпорного уровня водохранилища достигнуто не было, хотя в 2010 г. подъем уровня составил ~ 1.4 м, в 2011 г. ~ 4 м. По данным 2012 года объем воды 603 тыс.м<sup>3</sup> (должно быть 1030 тыс.м<sup>3</sup>), протяженность водохранилища

составляет 37 км, ширина 6 км, максимальная глубина плотины 45 км, по конфигурации водохранилище русловое [3].

Таблица 1. Глубина (г), прозрачность (п), температура (Т) и скорость течения (С) воды на исследованных участках р. Завхан и Тайширского водохранилища

Водный объект	Станция	Координаты	Год	г	п, м	Т °С	С, м/с
р. Завхан	1	N 46°38.620' E 96°52.866'	2010	0.5	До дна	15.9	0.9
			2011	0.6	До дна	18.4	0.8
Тайширское водохранилище	2	450 м ниже	2010	1.0	До дна	16.8	0
			2011	1.0	До дна	19.2	0
	3	15 км ниже	2010	0.7	До дна	20.4	0
			2011	0.6	До дна	21.3	0
	4	N 46°42.385' E 96°39.834'	2010	0.7	До дна	20.1	0
			2011	0.7	До дна	21.0	0
4 <sup>2</sup>		2011	1.2	До дна	21.0	0	
5			2010	17.0	2.3	17.6	0
			2011	19.0	3.7	20	0
р. Завхан	6	N 46°41.857' E 96°37.991'	2010	0.4	До дна	16.7	0.15
			2011	0.4	До дна	12.4	0.18

**Примечание:** 1 – р. Завхан на 200 м выше подпора Тайширского водохранилища, 2 – верховье Тайширского водохранилища, 3 – литоральная зона среднего участка Тайширского водохранилища, 4 – открытый участок литоральной зоны в приплотинном плесе Тайширского водохранилища, 4<sup>2</sup> – в зарослях затопленных растений литоральной зоны в приплотинном плесе Тайширского водохранилища, 5 – пелагиаль в приплотинном участке Тайширского водохранилища, 6 – р. Завхан на 0.5 км ниже плотины Тайширской ГЭС.

Большая часть дна водохранилища представляет затопленные земли, кустарниковые заросли поймы реки Завхан-гол. Происходит перестройка всех водных сообществ. Эта перестройка заключается в составе бентосных и планктонных организмов у которых начинают исчезать типичные реофильные формы. В связи с интенсивным заилением каменистых грунтов происходит замена литофильных организмов пелофильными. Высшая водная растительность развита мало, в некоторых местах начала появляться гречиха.

В фитопланктоне развиты синезеленые, встречаются диатомовые и протококковые. В пробах зообентоса встречаются, ныне обитающие в протоках с замедленным течением, старицах, заводях, небольших заливчиках пелофильные формы – поденки, хирономиды, олигохеты, нематоды, пиявки, клопы, жуки и единично бокоплавы.

Зоопланктон Тайширского водохранилища относительно богат. Обнаружено 24 вида коловраток, 8 видов веслоногих, 8 видов ветвистоусых ракообразных. Наименьшим видовым разнообразием отличался зоопланктон проточного участка р. Завхан-гол выше водохранилища, наибольшим – приплотинный участок водохранилища.

В верховье водохранилища массового развития достигали коловратки *Brachionus calociflorus*, *Euchlanis defleha*, *E.lucksiana* *Lecane luna*. В литоральной зоне среднего участка водохранилища в первый год изучения доминировали *Polyarthra vulgaris*, *Brachionus quadridentatus*, во второй- *Euchlanis dilatata*, *E.meleta*.

В прибрежье приплотинного участка в 2010 г. доминировала *Polyarthra vulgaris*, в 2011 году – *Kellicottia longispina*, а на зарослях затопленных наземных растений – *Trichotria pocillum*, *Lecane luna*, науплиусы циклопов и *Cyclops vicinus*.

В пелагиали приплотинного участка в 2010 г. массово развивались *Conochilus unicornis*, *Polyarthra vulgaris*, в 2011 г. – науплиусы *Copepoda*, *Acanthodiantomus denticornis*, *Cyclops vicinus*, *Daphnia galeata*, *Daphnia hyalina*. Ниже плотины отмечены *Euchlanis dilatata*, *E. deflexa*, *Keratella cochlearis*, *Trichotria pocillum*, ювенильные *Copepoda*, *Bosmina*.

Видовое разнообразие гидробионтов участка реки, расположенного выше подпора водохранилища, характеризующегося высокими (боле 0,3 м/с) скоростями течения, определяются случайными факторами, способствующими дрейфу беспозвоночных из затонов водотока и пойменных водоемов, соединение с которыми происходит в периоды дождевых паводков. Об этом свидетельствует видовой состав зоопланктона, основу которых составляли виды, характерные для зарослей макрофитов.

Развитие гидробионтов затопленных участков прибрежья определяется продолжительностью времени затопления, площадью залитой суши и наличием наземных растений. При анализе процесса формирования гидробионтов Тайширского водохранилища отмечены образование временных группировок, формирование лимнофильного комплекса. Наблюдается перестройка ранее существующих ценозов к

пятому-шестому году, здесь устанавливается лимнический комплекс со стабильным доминантным ядром из широко распространенных видов.

#### Литература

1. Методика изучения биоценозов внутренних водоёмов. – М.: Наука, 1975. – 240 с.
2. Ганчимэг Д. Химический состав воды р. Завхан-гол и Тайширского водохранилища. Научный отчет 2008-2010 гг. – Улаанбаатар.
3. Дулмаа А. Исследования озера Гэгээ Тайширского водохранилища. Научный отчет 2007-2012 гг. – Улаанбаатар.

#### THE MAIN FORMATION FEATURES OF BIODIVERSITY OF IN GOBI-ALTAI, MONGOLIA

*Dulmaa A.*

This paper presents an analysis to formation of the biodiversity in the reservoirs of Taischir Hydropower Station in the Zavhan-Gol, Gobi Altai province, Mongolia. It is stated that in the water reservoirs with the head river a dominant core is formed on 5<sup>th</sup>- 6<sup>th</sup> year of their existence.

#### ГЕРПЕТОФАУНА ГОРОДСКИХ НАСАЖДЕНИЙ ВОЛГОГРАДА

*Еланцева А.А.*

Представлена характеристика биотопического распределения и видовой состав жесткокрылых разных биотопов г. Волгограда; определено долевое участие различных семейств жесткокрылых насекомых в энтомокомплексах разных мест обитания.

В настоящее время все природные системы подвергаются интенсивному антропогенному воздействию. В этих условиях сохранение биоразнообразия возможно при условии сохранения экосистемы. Современный город представляет сочетание разнообразных экологических условий, многие из которых менее благоприятны насекомым, чем их естественные условия обитания. Такими являются напочвенные жесткокрылые, достаточно многочисленные как в природных лесах, так и в городских насаждениях.

Важную роль в городских биоценозах играют напочвенные насекомые. Большая их часть является активными зоофагами и участвует в регуляции численности вредных насекомых. Однако, несмотря на большую значимость, специальных исследований по установлению структуры и особенностей биотопического распределения герпетобионтов в условиях Волгограда практически не проводилось. Наша работа частично восполняет этот пробел [1].

Исследования проводились в 2011-2012 гг. в городских насаждениях разных экологических категорий: лесопарки, парки, приканальные насаждения, придорожные, насаждения Зеленого кольца, набережная, склоновая местность к реке Волга. В ходе исследований изучался видовой состав герпетобионтов на урбанизированной территории. Сбор насекомых осуществляли по общепринятому методу (с применением почвенных ловушек Барбера) [2]. В качестве ловушек использовали пластиковые стаканы емкостью 500 мл. В каждом биотопе устанавливали по 5-10 ловушек с фиксатором (этиленгликоль или тосол). Ловушки размещались произвольно на расстоянии 5-8 м. друг от друга.

Всего за период наблюдений было собрано 5712 экземпляров насекомых из 7 семейств. Результаты установления видовой принадлежности насекомых, собранных указанным методом в соответствующих биотопах, приведены в таблице.

Таблица. Семейства, распространение и обилие герпетофауны в условиях г. Волгограда

Семейства	Биотопы											
	Лесопарк		Парки		Придорожные		Приканальные насаждения		Склоновый участок вдоль Волги		Насаждения Зеленого кольца	
	виды	особи	виды	особи	виды	особи	виды	особи	виды	особи	виды	особи
Жужелицы Carabidae	11	1038	13	520	4	21	12	161	16	238	27	1100
Чернотелки Tenebrionidae	7	123	8	89	3	138	4	74	6	92	9	815
Щелкуны Elateridae			2	2	1	1			2	10	3	13
Долгоносики Curculionidae	9	58	5	41	2	2	5	10	5	42	6	173
Кожееды Dermestidae	1	313	1	47	1	47	1	12	1	413	1	62
Рогачи Lucanidae	1	33	1	7			1	3	1	3	1	12
Семяеды Arionidae	1	1										
Итого	30	1566	30	706	11	209	23	260	31	798	47	2175

Согласно полученным данным, герпетофауна городских насаждений включает представителей следующих семейств: *Carabidae*, *Tenebrionidae*, *Elateridae*, *Curculionidae*, *Dermestidae*, *Lucanidae*, *Apionidae*. Распределение напочвенных жесткокрылых в урбандошафте зависит в первую очередь от степени антропогенного пресса в отдельных биотопах и богатства кормовой базы.

В приканальных насаждениях нами обнаружено 23 вида из 5 семейств. Среди них 2 вида (*Harpalus politus*, *Otiorrhynchus ligustici*) встречаются только в этих условиях. В придорожных насаждениях зафиксировано 11 видов, относящихся к 5 семействам. В состав данного энтомокомплекса входят виды, обитающие во всех других биотопах. Герпетофауна склонового участка вдоль Волги включает 31 вид из 6 семейств. Только в этих условиях отмечены *Calosoma inquisitor*, *Bembidion quadricolle*. В городских парках обитают 30 видов герпетобионтов, относящихся к 6 семействам. Характерными только для данных биотопов являются *Poecilus versicolor*, *Eusomus ovulum*. Особенно богато и разнообразно по составу население напочвенной энтомофауны насаждения Зеленого кольца – 47 видов из 6 семейств. Индикаторами городских лесомелиоративных посадок являются 11 видов, встречающихся только в этих условиях. Население напочвенных насекомых лесопарка представлено 30 видами из 7 семейств. К числу видов, характерных лишь для этих посадок, относятся следующие жесткокрылые: *Hypera postica*, *Stenoptera pium tenue*, *Sitona Lihops*, *Stenoptera pium tenue*.

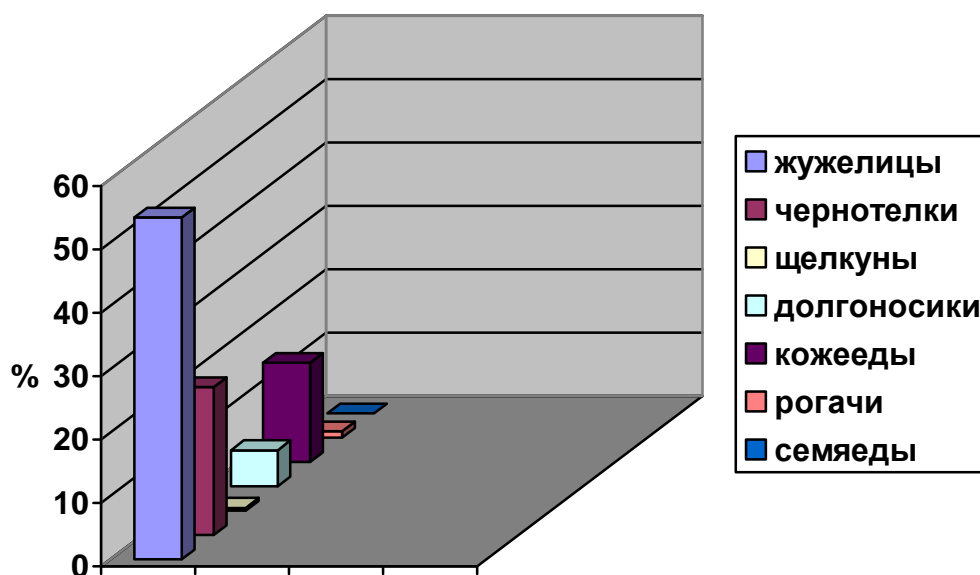


Рис. Процентное соотношение представителей семейств герпетофауны

Наиболее распространены и часто встречаются в насаждениях на урбанизированной территории насекомые, относящиеся к 5 семействам. Среди семейства *Carabidae* повсеместно с довольно высокой численностью встречаются такие виды, как *Calathus distinguendus*, *Calathus ambiguus*; из семейства *Tenebrionidae* практически во всех биотопах зафиксированы *Gonorephalum sol.pusillum*, *Crypticus quisquilius*, *Tentyria nomas*, *Opatrum sabulosum*; из семейства *Curculionidae* к числу широко распространенных видов относятся *Polydrusus inustus*, *Eusomus ovulum*; из семейств *Dermestidae* и *Lucanidae* зафиксированы *Dermestes undulatus* и *Dorcus parallelipipedus* практически во всех биотопах соответственно.

Отношение числа особей того или иного семейства к общему количеству собранных насекомых приведено на рисунке. Как видно из диаграммы наибольшая доля особей относится к семейству жужелицы (53,9%), которые в большей мере связаны с наземным ярусом и в силу высокой активности хорошо отлавливаются ловушками Барбера, к тому же они обычно многочисленны в открытых биотопах. Под густым пологом деревьев численность видов данной группы насекомых всегда ниже. Семейство чернотелки (23,3%) значительно уступает по численности семейству жужелицы. Существенный вклад в обилие сообщества напочвенной герпетофауны в городских насаждениях вносят также семейство кожееды (15,7%).

Таким образом, в результате проведенного исследования в городских насаждениях Волгограда выявлено 66 видов жесткокрылых, относящихся к 7 семействам. Приуроченность насекомых к насаждениям разных экологических категорий определяется экологическими условиями в древостоях и особенностями напочвенного покрова.

#### Литература

1. Ельникова Ю.С. Эколого-фаунистическая характеристика насекомых-дендрофагов в насаждениях урбанизированных территорий г. Волгограда: автореф. дисс... к.б.н. – Орел, 2012. – 19 с.
2. Шиленков В.Г. Методы изучения фауны и экологии жесткокрылых на примере жужелец (Coleoptera, Carabidae). – Иркутск, 1982. – 32 с.

## THE HERPETOFAUNA OF URBAN PLANTATIONS IN VOLGOGRAD

*Elantseva A.A.*

The article presents characteristics biotopic distribution and species composition of coleopteran different habitats of Volgograd defined equity participation of different families of coleopteran insects in entomocomplexes different habitats.

## МАТЕРИАЛЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПТИЦАМ ДЛЯ КРАСНОЙ КНИГИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

*Жуков В.С.*

Для следующего издания Красной книги Красноярского края предлагается исключить из неё 7 видов птиц, численность которых была занижена. Предлагается включить в неё 6 других видов птиц, численность которых существенно меньше, чем у видов первой группы. Для 12 видов высказываются предложения по изменению категорий, статусов и таксономические уточнения, а также даются ссылки на сведения, уточняющие их распространение и численность.

В последнее издание Красной книги Красноярского края (2011) включено 88 видов птиц, включая 5 подвидов и 12 субпопуляций. Подлежащие охране таксоны распределены по 8 категориям (от 0 до VII, в целом, по снижению степени угрозы). Кроме того, каждому таксону придан статус, который кратко охарактеризован. Целью настоящего сообщения является анализ имеющихся данных и выработка предложений для следующего издания Красной книги Красноярского края, которая должна состояться примерно в 2021 г.

В настоящем сообщении рассматриваются редкие виды птиц, чаще лишь в пределах лесостепи Средней Сибири (Ачинской, Назаровской, Чулымо-Енисейской, Красноярской и Канской лесостепи). Анализируются, в основном, собственный материал, а также опубликованные данные (Rogacheva, 1992; Байкалов, 1999-2010). Общая площадь лесостепи Средней Сибири составляет 46975 км<sup>2</sup>, что вычислено по картам (КАТЭК, 1991). Учёты птиц проведены на пеших маршрутах по методике Ю.С. Равкина (1967) в 47 местообитаниях 3-х ключевых участков (Жуков, 2006). В каждом из местообитаний учёты проведены со второй половины мая до конца августа одного из трёх лет. Суммарная протяжённость основных маршрутов составила 1793 км, дополнительных – 619 км. Автор благодарит Г.М. Тертицкого, принимавшего участие в проведении учётов птиц в 1983 г. в районе г. Назарово.

Численность птиц рассчитана на всю площадь с учётом их распределения по провинциям лесостепи. Она вычислена как произведение среднего обилия на площадь местообитаний. Численность птиц на водотоках рассчитана как произведение среднего обилия пернатых на 10 км береговой линии (5 км реки) на длину рек, вычисленную исходя из густоты речной сети. Численность птиц в лесостепи Средней Сибири рассчитана только по собственным данным, собранным в 1982, 1983 и 1985 гг. в Назаровской и Канской лесостепи. Экстраполяция на Ачинскую и Чулымо-Енисейскую лесостепь проведена по данным Назаровской лесостепи, а экстраполяция на Красноярскую лесостепь – по данным Назаровской и Канской лесостепи. Численность дана в среднем за I и II половины лета (соответственно, с 16 мая по 15 июля и с 16 июля по 31 августа) или в среднем за лето. Доверительные интервалы рассчитаны по Е.С. Равкину и Н.Г. Челинцеву (1990). При этом, даже если оценки численности проведены по единичным встречам, они имеют под собой статистическую основу, т.к. проведены с использованием данных по всем остальным учётным маршрутам. В сообщении упомянуты лишь те виды, по которым даётся какой-либо материал или предлагаются изменения по их охранным статусу.

В начале 2013 г. в России обновлён Список птиц Северной Евразии (в пределах территории бывшего СССР), однако он пока существует только в электронном виде, выложен на сайте Зоологического музея МГУ (Коблик, Архипов, 2013). В настоящем сообщении используется этот список, с некоторыми изменениями, в том числе, по порядку расположения видов (Жуков, 2004, 2009; Boyd, 2008-2013).

**Сибирская гага *Polysticta stelleri* (Pallas, 1769).** В Красноярском крае встречается лишь на севере и единично (Байкалов, 1999-2010). Предлагается включить в Красную книгу с категорией III и статусом: редкая, спорадично распространённая гнездящаяся птица.

**Стерх *Leucogeranus leucogeranus* (Pallas, 1773).** Хотя и очень редко, но встречается на территории края (Рогачева и др., 2008; Байкалов, 1999-2010). Предлагается включить в Красную книгу с категорией I и статусом: эндемик Сибири, очень редкий вид, находящийся под угрозой исчезновения.

**Водяной пастушок *Rallus aquaticus* (Linnaeus, 1758).** «Категория IV, европейско-южноазиатский вид, в пределах Красноярского края редкий и слабоизученный». В среднем за лето в лесостепи Средней Сибири насчитывается около 90 (30-200) водяных пастушков. Водяной пастушок недавно был разделён на два вида. Восточный пастушок – самостоятельный монотипичный восточнопалеарктический температурный вид *Rallus indicus* Blyth, 1849 (Robson, 2008; Коблик, Архипов, 2013; Boyd, 2008-2013), а водяной пастушок – срединно-западнопалеарктический суббореально-субтропический вид, на более высоком уровне обобщения – западнопалеарктический вид. К востоку водяной пастушок распространён до Тувы, а от восточных частей

Тувы далее к востоку распространён восточный пастушок, при этом ареалы этих видов частично перекрываются в Туве (Птицы СССР..., 1987). В восточной части южной Азии обитает восточный пастушок, но он там только зимует (Robson, 2008). Предлагается новая редакция статуса для водяного пастушка: «в пределах Красноярского края редкий, слабо изученный западнопалеарктический вид».

**Исландский песочник *Calidris canutus* (Linnaeus, 1758).** «Категория IV, статус: Редкий малоизученный вид с неопределённым статусом». Современная численность размножающихся исландских песочников только на Таймыре оценивается примерно в 180 тыс. особей, причём эта оценка явно ниже показателей, полученных на зимовках; общая численность вида оценивается в 640-670 тыс. особей (Лаппо и др., 2012). В связи с высокой численностью вида предлагается исключить его из Красной книги Красноярского края.

**Песочник-красношейка *Ereunetes ruficollis* (Pallas, 1776).** «Категория III, статус: редкий малоизученный кулик северо-востока Сибири, в крае встречающийся на пролёте». В Красноярском крае встречается не только на пролёте, но и занимает на гнездовании значительную часть полуострова Таймыр (Лаппо и др., 2012). Предлагается новая редакция охранного положения: «Категория III, статус: редкий вид с ограниченным распространением в крае».

**Песчанка *Ereunetes albus* (Pallas, 1764).** «Категория – III. Статус: американский (? – В.С.Ж.) арктический кулик, изредка встречающийся в Российской Арктике. Гнездовой ареал изучен слабо, отмечается на пролёте». Минимальная оценка численности гнездящихся песчанок только Таймырской популяции составляет 160 тыс. особей (Лаппо и др., 2012). В связи с высокой численностью вида предлагается исключить его из Красной книги Красноярского края.

**Сибирский пепельный улит *Tringa brevipes* (Vieillot, 1816).** Плато Путорана в Средней Сибири – один из двух районов, в пределах ареала этого вида, относящихся к районам с наибольшим обилием размножающихся птиц (от 1 до 30-50 пар или выводков на 10 км) (Лаппо и др., 2012). Плато Путорана находится вдали от районов значительного антропогенного воздействия и этому виду в местах гнездования мало что угрожает. Предлагается исключить сибирского пепельного улита из Красной книги Красноярского края.

**Дупель *Gallinago media* (Latham, 1787).** «Категория – IV. Статус: слабоизученный вид с неопределённым статусом. Занесён в Приложение к Красной книге РФ». В Красной книге Красноярского края (2011) ареал не точен. Северная граница сплошного ареала показана лишь до 64° с.ш. В этой части сплошной ареал доходит к северу до устья Енисея (Лаппо и др., 2012). Кроме того, известно, что дупель – обычный, местами многочисленный гнездящийся вид в Канской лесостепи (Жуков, 2006). По моим данным 1982-1985 гг., только в лесостепи Средней Сибири в среднем за лето обитает 17 (9-30) тыс. дупелей. Возможно, в последние годы численность дупеля в Красноярском крае уменьшилась. Предлагается исключить вид из Красной книги Красноярского края или закрепить следующее охранное положение вида: «Категория III. Статус: редкий уязвимый гнездящийся и пролётный вид, распространённый преимущественно к западу от Енисея».

**Чёрная крачка *Chlidonias niger* (Linnaeus, 1758).** Только в лесостепи Средней Сибири в среднем за лето обитает около 9 (3-23) тыс. особей. С учётом высокой численности вида в целом и в России, предлагается исключить чёрную крачку из Красной книги Красноярского края.

**Малая чайка *Hydrocoloeus minutus* (Pallas, 1776).** «Категория IV, статус: спорадично встречающаяся птица с недостаточно изученным гнездовым ареалом». В лесостепи Средней Сибири в среднем за лето обитает около 17 (8-35) тыс. малых чаек. В связи с высокой численностью в крае и благополучным положением вида в целом в России, следует исключить этот вид из Красной книги Красноярского края.

**Хохлатый осоед *Pernis ptilorhynchus* (Temminck, 1821).** В очерке об этом виде, в частности, указано, что этот вид найден мной не только в Назаровской, но и в Канской лесостепи. Однако, осоеды, не определённые до вида, отмечены лишь в Назаровской лесостепи, но не в Канской (Жуков, 2006). Кроме того, в этой книге предполагается обитание в лесостепи к западу от Енисея, кроме хохлатого, ещё и обыкновенного осоеда *Pernis apivorus* (Linnaeus, 1758), т.к. есть сведения Б.Ф. Бельшева (1960) о том, что этот вид гнездится на Ачинском орнитогеографическом участке, но его численность неизвестна. Однако, видимо, вносить обыкновенного осоеда в список птиц Ачинской лесостепи пока преждевременно, равно как и в Красную книгу Красноярского края. Эти два вида в полевых условиях чрезвычайно сходны, а коллекционных экземпляров обыкновенного осоеда из Ачинской лесостепи, видимо, не существует. Сведения, полученные мной в 1982 г. в Назаровской лесостепи о неопределённых до вида осоедах, пока следует относить к хохлатому осоеду.

**Змеяяд *Circaetus gallicus* (J.F. Gmelin, 1788).** В последние годы на территории Новосибирской области стал встречаться змеяяд, по-видимому, в связи с расширением гнездового ареала к северу (Жуков, 2012). Видимо, то же самое происходит и на юге Красноярского края. Впервые отмечен на юге края летом 2005 г. (Байкалов, 1999-2010). Предлагается включить в Красную книгу Красноярского края с охранным положением: «Категория III, статус: чрезвычайно редкий малоизученный вид на периферии края».

**Степной лунь *Circus macrourus* (S. G. Gmelin, 1771).** «Категория – IV. Статус: легко уязвимый слабоизученный вид с неопределённым статусом. Занесён в Красную книгу РФ». В среднем за лето в лесостепи Средней Сибири насчитывается 2 (0,9-4) тыс. степных луней. Предлагается установить категорию III со статусом: редкий гнездящийся уязвимый вид.

**Луговой лунь *Circus pygargus* (Linnaeus, 1758).** «Категория – IV. Статус: редкий вид с неопределённым статусом». Численность лугового луня в среднем за лето в лесостепи Средней Сибири близка к 200 (100-500) особям. Предлагается установить категорию III со статусом: редкий гнездящийся уязвимый вид.

**Бородатая неясыть *Strix nebulosa* (J.R. Forster, 1772).** Редкий, спорадично распространённый антропофобный вид. Во время учётов птиц в Приангарье с 16 мая по 31 августа 1971 г. этот вид не встречен (Равкин, 1984). Предлагается включить в Красную книгу Красноярского края со следующим охранным положением: «Категория III, статус: редкий оседлый уязвимый вид».

**Обыкновенный зимородок *Alcedo atthis* (Linnaeus, 1758).** В среднем за I и II половины лета в лесостепи Средней Сибири насчитывается около 27 (14-52) и 58 (30-111) тыс. зимородков. Считается, что эти оценки завышены, т.к., якобы, не учтена агрегированность, т.е. неравномерность его распределения (Красная книга..., 2011). Однако, при расчёте численности зимородков агрегированность его распределения была заложена в расчёты, т.к. на реках Канской лесостепи он не был обнаружен. В Канской лесостепи исследования проведены в 1985 г. на ключевом участке в районе пос. Мокруша, где учёты птиц сделаны, в том числе, и на малой реке Курмыш, не имеющей хорошо выраженных обрывов для устройства гнёзд зимородков. Но на реках Канской лесостепи с обрывами, к примеру, на реке Кан, этот вид есть (Красная книга..., 2011). В силу высокой численности, предлагается исключить этот вид из Красной книги Красноярского края.

**Серый сорокопут *Lanius excubitor* (Linnaeus, 1758).** «Категория IV, статус: редкая малоизученная птица с плохо выясненным гнездовым ареалом». Во II половине лета в лесостепи Средней Сибири насчитывается всего около 12 (5-32) серых сорокопутов. Предлагается новая редакция охранного положения: «Категория III, статус: редкий малоизученный вид с недостаточно выясненным распространением и характером пребывания».

**Обыкновенный соловей *Luscinia luscinia* (Linnaeus, 1758).** Редкий вид с ограниченным распространением на периферии края (Байкалов, 1999-2010). Предлагается включить в Красную книгу с категорией III и статусом: редкий гнездящийся вид на периферии ареала.

**Альпийская завирушка *Prunella collaris* (Scopoli, 1769).** Необходимо в описании вида указать подвид – монгольская альпийская завирушка *Prunella (collaris) erythropygia* (Swinhoe, 1870).

**Черногорлая завирушка *Prunella atrogularis* (J.F. Brandt, 1844).** Необходимо в описании вида указать подвид – туркестанская черногорлая завирушка *Prunella (atrogularis) huttoni* (Horsfield et Moore, 1854).

**Дубровник *Synchramus aureolus* (Pallas, 1773).** По всей видимости, как и в целом по большей части ареала, в последние годы в Красноярском крае произошло катастрофическое снижение численности вида. Предлагается включить в Красную книгу с категорией II и статусом: чрезвычайно сокращающийся по численности вид.

#### Литература

- Байкалов А.Н. Птицы Средней Сибири. Веб-сайт, 1999-2010 (<http://birds.sfu-kras.ru/>).
- Бельшиев Б.Ф. Птицы Томской области // Acta Ornithologica. 1960. Т. 5, № 13. С. 347–365.
- Белянкин А.Ф. О статусе и распространении кроншнепов в Кемеровской области // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. – Екатеринбург: Изд-во Академкнига, 2002. – С. 22–25.
- Жуков В.С. Змеяд *Circaetus gallicus*, могильник *Aquila heliaca* и другие редкие птицы на севере Новосибирской области // Русский орнитологический журнал. 2012. Т. 21. Экспресс-вып. №792. – С. 2149-2161.
- Жуков В.С. Некоторые новые, редкие и малоизученные птицы лесостепи Красноярского края // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири: информационные материалы. – Екатеринбург: УрО РАН, 1995. – С. 20-22.
- Жуков В.С. Новые данные по таксономии и хорологии птиц Северной Евразии // Орнитогеография Палеарктики: современные проблемы и перспективы / Под ред. Ю.С. Равкина, Г.С. Джамирзоева и С.А. Букреева. – Махачкала, 2009. – С. 23-35.
- Жуков В.С. Поручейник в лесостепи Средней Сибири // Орнитология. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. Вып. 23. – С. 208–209.
- Жуков В.С. Птицы лесостепи Средней Сибири. – Новосибирск: Наука, 2006. – 492 с.
- Жуков В.С., Тертицкий Г.М. Водоплавающие птицы Назаровской котловины (Красноярский край) // Современное состояние ресурсов водоплавающих птиц: Тез. Всесоюз. семинара. – М., 1984. – С. 169-171.
- Жуков В.С. Хорологический анализ орнитофауны Северной Евразии: ландшафтно-экологический аспект: Аналит. обзор / ГПНТБ, ИСиЭЖ СО РАН; Науч. ред. А.И. Михантьев. (Сер. Экология. Вып. 74). – Новосибирск. 2004. – 182 с.
- КАТЭК: Канско-Ачинский Топливо-Энергетический Комплекс. Серия карт. М.: Комитет геодезии и картографии СССР, 1991. – 52 с.
- Коблик Е.А., Архипов В.Ю. Фауна птиц стран Северной Евразии в границах бывшего СССР: Списки видов. Fauna of the Birds of the Northern Eurasia's States (former USSR): Checklists. Веб-сайт, 2013. (<http://zmmu.msu.ru/spec/publikacii/neserijnye-izdaniya/fauna-ptic-stran-severnoj-evrazii/>).

Красная книга Красноярского края: В 2 т. Т. 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных / Глав. ред. А.П. Савченко. 3-е изд., перераб. и доп. СФУ. – Красноярск, 2011. – 205 с.

Лаппо Е.Г., Томкович П.С., Сыроечковский Е.Е. Атлас ареалов гнездящихся куликов Российской Арктики. Атлас-монография. – М.: Издательство-типография ООО «УФ Офсетная печать», 2012. – 448 с.

Прокофьев С.М. Орнитофауна Минусинской котловины и её изменения за 80 лет // Фауна и экология птиц и млекопитающих Средней Сибири. – М.: Наука, 1987. – С. 151-172.

Птицы СССР. Курообразные, журавлеобразные / Р.Л. Бёме, Н.П. Грачев, Ю.А. Исаков и др. – Л.: Наука, 1987. – 528 с.

Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учёту птиц в заповедниках. – М.: ВНИИ природа Госкомприроды СССР, 1990. – 33 с.

Равкин Ю.С. К методике учёта птиц лесных ландшафтов // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1967. – С. 66-75.

Равкин Ю.С. Пространственная организация населения птиц лесной зоны (Западная и Средняя Сибирь). – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1984. – 264 с.

Савченко А.П., Емельянов В.И., Карпова Н.В. и др. Ресурсы охотничьих птиц Красноярского края (2002-2003 гг.). – Красноярск: Краснояр. гос. ун-т, 2003. – 326 с.

Рогачева Э.В., Сыроечковский Е.Е., Черников О.А. Птицы Эвенкии и сопредельных территорий. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 754 с.

Тугаринов А.Я. Птицы Приенисейской Сибири. Список и распространение // Записки Средне-Сибирск. Отд. Гос. Русск. Геогр. Общ. Т. I, Вып. 1. – Красноярск, 1927. – С. 1–42.

Boyd J.H. III. Taxonomy in Flux Checklist 2.87. Веб-сайт, 2008-2013. (<http://jboyd.net/Taxo/List.html>).

Robson K. A field guide to the birds of Thailand and South-East Asia. Asia Books Co., 2008. 547 p.

Rogacheva H. The Birds of Central Siberia. Husum Druck- u. Verlagsges., 1992. 737 p.

Taszanowski L. Faune ornithologique de la Siberia Orientale // Mem. Acad. Sci. St.-Petersb. 1891-1893. Vol. 39, Ser. 7. В 2-х т. 1278 p.

#### **MATERIALS AND SUGGESTIONS ON BIRDS FOR THE RED DATA BOOK OF THE KRASNOYARSK REGION**

**Zhukov V.S.**

For the next edition of the Red Data Book of Krasnoyarsk Region it is proposed to delete from it the 7 species, whose number was understated. It is proposed to include in it the other 6 species of birds, whose numbers are significantly less than those of the first group of species. For 12 species of suggestions have been made to modify categories, statuses and taxonomic details, and gives links to information, clarifying their distribution and abundance.

#### **ПЕРВАЯ НАХОДКА ОЗЁРНОЙ ЛЯГУШКИ (*PELOPHYLAX RIDIBUNDUS*) В СРЕДНЕЙ СИБИРИ**

*Жуков В.С.*

Впервые в Средней Сибири озёрная лягушка была отловлена автором летом 1983 г. в г. Назарово.

Впервые озёрная лягушка *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) в Средней Сибири обнаружена в 1983 г. в г. Назарово, который расположен по берегам реки Чулым. Один экземпляр озёрной лягушки отловлен на застроенных садово-огородных участках, расположенных в левобережной зарегулированной пойме реки Чулым. Он попался в один из ловчих цилиндров стандартной 50-метровой ловчей канавки с 5 ловчими цилиндрами. Канавка была выкопана между тропинкой, проходящей между участками и забором. В этом местообитании, как и во всех остальных, ловчая канавка работала 1,5 месяца – с 16 июля по 31 августа. Попадаемость вида в застроенных садах составила 0,4 особи/100 цилиндров-суток. Это был крупный, но не размножавшийся экземпляр. Отловленная особь относится к морфе *striata*, то есть она имела светлую дорсомедиальную полосу. Правильность определения вида подтвердили В.Г. Ищенко и Л.Я. Боркин.

Эта находка ранее мной не была опубликована, кроме краткого упоминания в автореферате и диссертационной работе (Жуков, 1984а, 1984б, 1989а, 1989б). Это было связано с тем, что появление озёрной лягушки в лесостепи Средней Сибири, вдали от границ её естественного распространения, рассматривалось как следствие завоза. Завезти её могли в ходе рыбопродуктивных мероприятий или для медико-биологических исследований.

Это был единственный отловленный экземпляр озёрной лягушки за 3 года учётов земноводных в лесостепи Средней Сибири. В 1983 г. в окрестностях г. Назарово ещё в 15 местообитаниях в те же сроки отработали 15 ловчих канавок. Годом раньше, в 1982 г., в окрестностях посёлка Никольск Шарыповского района отработали в те же летние сроки 7 стандартных ловчих канавок. В 1985 г. в окрестностях посёлка Мокруша Канского района в те же сроки отработали 14 ловчих канавок. Итого, за три года в лесостепи Средней Сибири учётами земноводных обследовано 37 местообитаний и отработано около 8300 цилиндров-суток.



В дальнейшем озёрную лягушку в лесостепи Средней Сибири обнаружила С.Н. Городилова (2010, 2011) через 20 лет, в 2003 г. в Июсо-Ширинской лесостепи, а в Ачинской и Назаровской лесостепи она обнаружила этот вид спустя ещё 2 года, в 2005 г.

По данным того же автора, в настоящее время, в отличие от 1980-х годов, озёрная лягушка в Назаровской лесостепи распространена гораздо шире и имеет значительно более высокое обилие. В Канской лесостепи озёрная лягушка ни нами, ни С.Н. Городиловой (2011) не обнаружена.

#### Литература

Городилова С.Н. Эколого-фаунистический анализ земноводных (*Amphibia*) лесостепи Средней Сибири: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Улан-Удэ, 2010. – 24 с.

Городилова С.Н. Озёрная лягушка *Rana ridibunda*, Pallas, 1771 // Красная книга Красноярского края: В 2 т. Т. 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных / Глав. ред. А.П. Савченко. 3-е изд., перераб. и доп. СФУ. – Красноярск, 2011. – С. 45.

Жуков В.С. Изменения численности и распределение земноводных в Назаровской котловине // VIII Всесоюз. зоогеограф. конф. (Ленинград, февр. 1985 г.): Тез. докл. – М., 1984а. – С. 54-56.

Жуков В.С. Антропогенная трансформация населения земноводных в районе строительства КАТЭКа // Вид и его продуктивность в ареале: Мат. 4-го Всесоюз. совещ. (Свердловск, апр. 1984 г.). Ч. V. Вопросы герпетологии. – Свердловск, 1984б. – С. 17-18.

Жуков В.С. Антропогенная трансформация населения наземных позвоночных лесостепи Назаровской котловины (птицы, мелкие млекопитающие и земноводные): Дисс.... канд. биол. наук. – Новосибирск, 1989а. – 361 с.

Жуков В.С. Антропогенная трансформация населения наземных позвоночных лесостепи Назаровской котловины (птицы, мелкие млекопитающие и земноводные): Автореф. дисс.... канд. биол. наук. – Новосибирск, 1989б. – 26 с.

#### THE FIRST DISCOVERY OF EURASIAN MARSH FROG (*PELOPHYLAX RIDIBUNDUS*) IN MIDDLE SIBERIA

Zhukov V.S.

For the first time in Middle Siberia Marsh Frog *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) was captured by the author during the summer of 1983, Nazarovo, Krasnoyarsk Region.

### ЦИСТИЦЕРКОИДЫ ЦЕСТОД ЗЕМЛЕРОЕК АЛТАЯ

Ишигенова Л.А., Корниенко С.А.

На территории прителецкой черневой тайги обитает 8 видов землероек (*Sorex araneus*, *S. isodon*, *S. caecutiens*, *S. minutus*, *S. tundrensis*, *S. roboratus*, *Neomys fodiens*, *Crocidura sibirica*), которые являются дефинитивными хозяевами 31 вида 16 родов цепней семейств Hymenolepididae и Dilepididae.

Промежуточными хозяевами этих гельминтов являются наземные беспозвоночные животные: жуки-мертвоеды (*Oecoeoptoma thoracica*), жуки-копрофаги (*Geotrupes stercorosus*), коллемболы (*Isotoma*, *Folsomia*, *Onychiurus*), многоножки (Diplopoda), наземные моллюски (*Succinea*).

Жизненные циклы большинства видов цестод до сих пор неизвестны. В природной инвазии жесткокрылых нами обнаружены и описаны дефинитивные личинки представителей рода *Staphylocystis*: *Staphylocystis uncinata*, *S. sibirica*, *S. brusatae*. Выявлены общие черты строения и формирования у личинок стафилоцистисов. Наряду с этим обнаружены отличительные черты (размеры, форма и степень разрастания церкомера), присущие метацестодам разных видов этого рода. Эти различия связаны либо с видовой дифференциацией метацестод, либо с размерами промежуточного хозяина [Корниенко, Ишигенова, 2012].

В наземных моллюсках рода *Succinea* зарегистрированы ацеркомерные цистицеркоиды рода *Monocercus*: *Monocercus arionis* и *M.baicalensis*.

Экспериментальное заражение беспозвоночных позволило изучить личиночное развитие следующих видов: *S. furcata*, *Neoskrjabinolepis schaldybini*, *Urocys prolifer*, *M. arionis*. В результате прослежены все стадии развития метацестод – от мегалосферы до инвазионной личинки. Получены полные сведения о морфогенезе сколекса, процессах инцистирования, строении цисты и различных ее структур. Прослежены основные этапы формирования защитных эмбриоадаптаций цисты – переднего и заднего замыкательных клапанов.

Цистицеркоид *S. furcata* характеризуется приостановкой развития первичной лакуны, инвагинацией зачатка сколекса в задний отдел личинки, эндогенным сколексогенезом, выпадением морфогенеза экскреторного атриума, поздней дифференциацией церкомера и разрастанием его передней части [Гуляев, Ишигенова, Корниенко, 2010, Корниенко, Ишигенова, 2012].

Цистицеркоид *Urocys prolifer* развивается по типу бластогенеза, происходящему по всей поверхности материнской особи. Он представляет собой колонию, состоящую из особей разных поколений. Каждый бластоген в кишечнике дефинитивного хозяина дает начало клону из нескольких тысяч цестод, что объясняет высокую инвазию дефинитивных хозяев. Большая численность гельминта обеспечивает вероятность перекрестного оплодотворения, что может повысить уровень гетерозиготности популяции паразита.

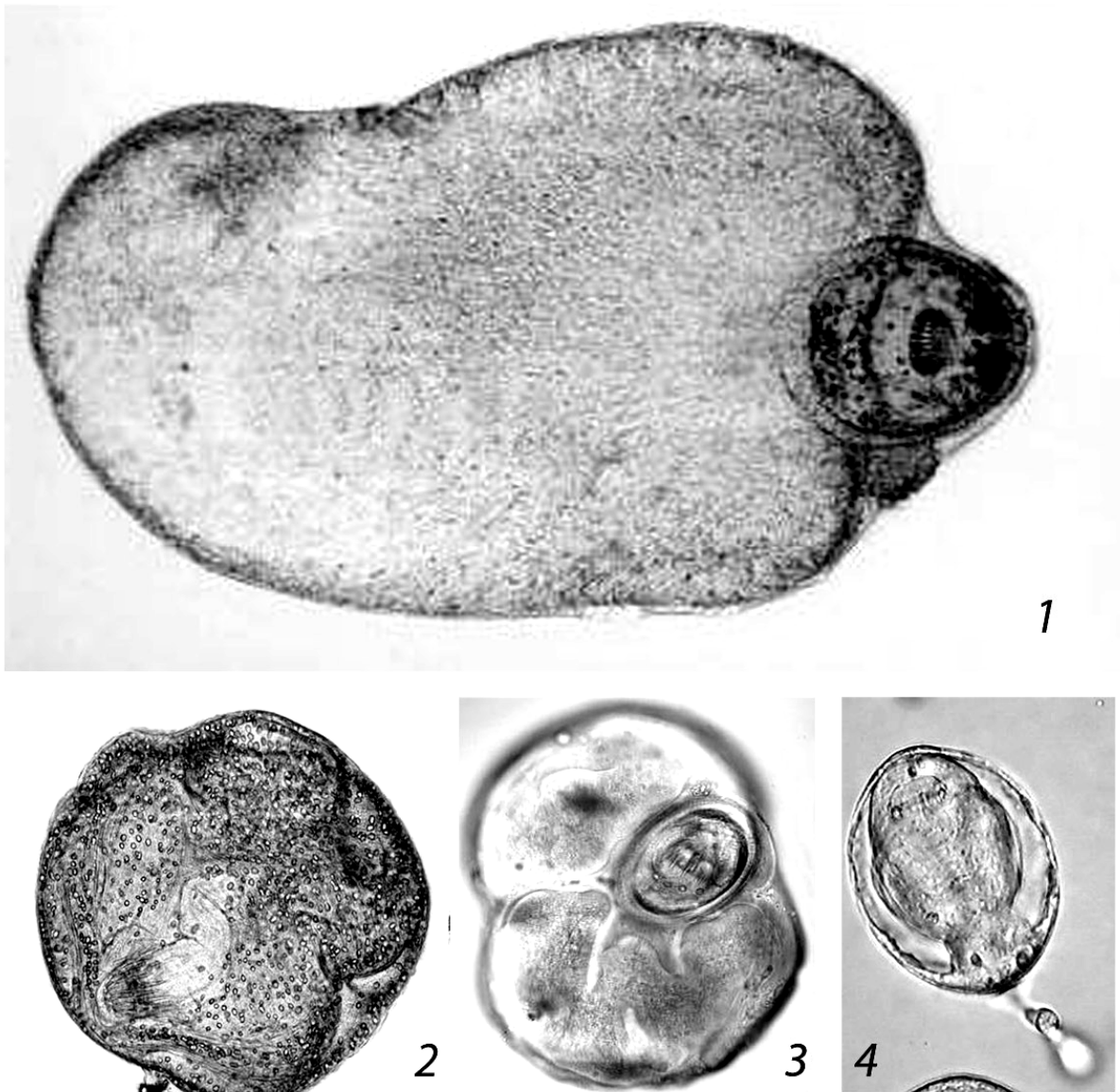


Рис. 1. Дефинитивные цистицеркоиды цестод, полученные при экспериментальном заражении: 1 – *Staphylocystis furcata*; 2 – *Monocercus arionis*; 3 – *Neoskrjabinolepis schaldybini*; 4 – *Urocys prolifer*

В цисте дефинитивной личинки *Neoskrjabinolepis schaldybini* отсутствуют и передний и задний замыкательные клапаны. Метацистода характеризуется редуцированным отделом шейки, который выстилает полость цисты, что приводит к отделению цисты и задней части шейки при эксцистировании в кишечнике окончательного хозяина. Церкомер имеет несколько крупных неправильной формы гребней. [Гуляев, Ишигенова, 2008].

Моноцерк *M. arionis* отличается отсутствием церкомера на всех стадиях личиночного развития. Характеризуется наличием первичной лакуны, экзогенным развитием сколекса. На зачатке цисты формируется экскреторная вырезка. Формирование цистицеркоида происходит внутри фибриллярной цисты [Ишигенова, Корниенко, в печати].

**Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (№ 11-04-00870а, 13-04-10140к).**

#### Литература

Гуляев В.Д., Ишигенова Л.А. 2008. Пектоцерк – новый морфологический тип лцистицеркоидов *Neoskrjabinolepis* (Hymenolepididae) // Материалы IV Всероссийского Съезда Паразитологического общества при РАН «Паразитология в XXI веке – проблемы, методы, решения». Т. 1. – СПб. – С. 204-205.

Гуляев В.Д., Ишигенова Л.А., Корниенко С.А. 2010. Морфогенез церкоцисты *Staphylocystis furcata* (Cyclophyllidea, Hymenolepididae) // Паразитология. Т. 44. №1. – С. 12-21.

Корниенко С.А., Ишигенова Л.А. 2012. Жесткокрылые – промежуточные хозяева цестод рода *Staphylocystis* Villot, 1877 (Cestoda, Cyclophyllidea, Hymenolepididae), паразитов землероек (Soricomorpha) // Евразийский энтомологический журнал № 11(6). – С.569-574.

Ишигенова Л.А., Корниенко С.А. Развитие цистицеркоида *Monocercus arionis* (Cestoda, Cyclophyllidea, Dilepididae) // Зоологический журнал, в печати.

## CYSTICERCIDS OF THE CESTODES OF SHREWS OF ALTAI REGION

*Ishigenova L.A., Kornienko S.A.*

The larvagenesis of eight cestodes species of shrews are studied. In nature infection beetles and molluscs the definitive larvae of *Staphylocystis uncinata*, *S. sibirica*, *S. brusatae*, *M. baicalensis* are found. The morphogenesis of cysticeroids of *S. furcata*, *Neoskrjabinolepis schaldybini*, *Urocys prolifer*, *M. arionis* are described in experimentally infected intermediate hosts.

## ПОЛЕЗНЫЕ ЭНТОМОФАГИ ТАДЖИКСКОГО И АФГАНСКОГО БАДАХШАНА

*Кадамшиев М., Карамхудоева М., Одилбекова М., Исророва., Азиз Али*

Приводятся данные по видовому составу и вертикальное распространение полезных энтомофагов высокогорных агроценозов таджикского и афганского Бадахшана. Установлено, что процент зараженности вредителей энтомофагами в афганском Бадахшане на 15-20% больше, чем в таджикском Бадахшане.

Общеизвестно, что полезные энтомофаги (паразиты и хищники) играют существенную роль в снижении численности вредителей различных видов сельскохозяйственных культур в агроценозах. Поэтому сохранение полезных энтомофагов, особенно в высокогорных районах Центральной Азии, является одной из важнейших проблем интегрированных методов борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур. Таджикский Бадахшан расположен на высоте 1100-7000, афганский Бадахшан на высоте 1200-6000 м над уровнем моря. Субтропические культуры произрастают в основном до высоты 1400, плодовые культуры до высоты 2300, овощные до 2500, зерновые до 3000 м.

Основными вредителями плодовых культур в обоих Бадахшанах являются яблонная плодовая жук, яблонная и плодовая моли, туркестанская златогузка, абрикосовая толстоножка, бурая грушевая, тростниковая, яблоневая и персиковая тли, овощных культур – капустная и бахчевая тли, крестоцветные блошки, капустная белянка, капустная моль, капустная совка, крестоцветные клопы и подгрызающие совки.

Первые сведения о полезных насекомых вредителей сельскохозяйственных культур таджикского Бадахшана и их энтомофагов имеются в работах [1-6]. По афганскому Бадахшану до начала наших исследований данные о полезных насекомых в литературе отсутствовали.

Здесь на яблонной плодовой жук паразитируют ихневмониды – *Nithobisa armillata* и *Itopectis europeator*, на гусенице и куколке почковой вертушки развиваются личинки *Devorgilla canescens*, *Nithobia armillata* и *Itopectis europeator*, на зеленой листовёртке паразитирует хальцид – *Brachymeria intermedia*, на таджикской чехлоноске паразитируют бракониды – *Chelonus luzetzi* и *Apanteles* sp. На яблонной и плодовой моли паразитируют 4 вида ихневмонида (*Pimpla turionellae*, *Itopectis europeator*, *I. altenans*, *Nitobia armillata*), 2 вида мух-тахина (*Bessa fugax* и *Actia* sp.). Самки всех четырех видов паразитов – представителей семейства ихневмонида – откладывают свои яйца в гусеницу 3-4 возраста. Через несколько дней вышедшая личинка паразита начинает питаться соками, жировыми запасами и органами гусеницы и заканчивает свое развитие в куколке вредителя. Вылет взрослых паразитов из куколок яблонной моли происходит с третьей декады июня до второй половины июля. Иногда степень зараженности гусениц и куколок яблонной моли паразитическими насекомыми достигает до 30%.

На туркестанской златогузке паразитируют 2 вида ихневмонида (*Pimpla instigator* и *Itopectis viiduata*), 1 вид бракониды (*Meteorus versicolor*), 1 вид хальцида (*Monodontomerus aereus*) и 1 вид мухи-тахина (*Compisilura consinnata*). Вылет наездников и паразитической мухи-компилира из куколок златогузки происходит с начала июля и продолжается до конца месяца.

За счет бурой грушевой тли живут 2 вида божьих коровок (*Coccinella septempunctata* и *Adalia bipunctata*), 4 вида мух-журчалок (*Scaeva pirastris*, *S. Albomaculata*, *Syrphus vitripennis* и *S. corollae*) и 2 вида хищных клопов (*Anthocoris pilosus* и *A. poissoni*). Жуки божьих коровок уничтожают за сутки до 200 взрослых тлей. Личинки также питаются тлями. Самки мух-журчалок, чтобы обеспечить свое потомство пищей, находят большие колонии тлей на листьях растений и откладывают среди них свои яйца. Вышедшие из яйца хищные личинки мух начинают уничтожать тлей.

В качестве хищников, снижающих численности тростниковой тли, отмечены 2 вида златоглазок (*Chrysopa dubitans* и *Ch. albolineata*), а также 2 вида божьих коровок (*Coccinella septempunctata* и *Synharmonia conglobata*).

На туранской ложнощитовке паразитирует – *Blastothrix Britannica turanica* Sungv., заражающий до 25% личинок 2-го возраста и до 52% самок.

На капустной тли зарегистрировано около 20 видов энтомофагов. Очень полезными из них являются жуки и личинки божьих коровок – *Coccinella septempunctata*, *Adalia bipunctata* и *A. decimpunctata*. Выявлено также 8 видов мух-журчалок – *Syrphus balteatus*, *S. corollae*, *S. Ribessii*, *S. Eggeri*, *S. vitripennis*, *Scaeva pirastris*, *S. Albomaculata*, *Melanostoma melinum*. Мухи – журчалки, истребляя тлей, ведут хищный образ жизни в фазе личинок, взрослые же питаются в основном на цветущих растениях, преимущественно на зонтичных и лилейных.

В снижении численности капустной тли большую роль играют личинки златоглазок (*Chysopa carnea*, *Ch. alboleniata* и *Ch. dubitans*) и 2 вида хищных клопов-антокорисов.

Из паразитов капустную тлю уничтожают наездники *Diaereticzella rapae* и *Praon volucre*, относящиеся к афидидам – специализированным паразитам тлей. В снижении численности капустной мухи большую роль играют хищные жуки из семейства стафилиниды – *Paederus* sp. Один жук в течение суток может уничтожить более 10 личинок мух разных возрастов. Большой интерес представляют жуки, относящиеся к роду *Aleochara* (*Coprochara*) *bipustulata*. Иногда степень зараженности пупариев мух достигает 40%.

Основным паразитом капустной моли является ихневмонид – *Nitbia* (*Angitia*) *armmillata*. Зараженность куколок моли местами достигает 85%, поэтому в связи с активной деятельностью паразитов в течение лета гусеницы моли четвертого поколения в третьей декаде августа появляются в незначительном количестве.

На гусеницах капустной и репной белянки паразитирует *Hiposoter* (*Anilasta*) *ebeninus*, а на гусеницах капустной совки паразитирует наездник – браконид – *Microplitis spectabilis*. Яйца капустного клопа часто заражаются яйцеедом – *Trissolcus grandis* 25%.

Таким образом, вредители сельскохозяйственных культур таджикского и афганского Бадахшана имеют одинаковый видовой состав энтомофагов. Однако процент зараженности вредителей энтомофагами в афганском Бадахшане на 15-20% выше, чем в таджикском Бадахшане. Причиной этого явления видимо является применение химикатов в таджикском Бадахшане, в результате чего значительная часть энтомофагов погибает после обработки растения химическими препаратами.

Из хищников, уничтожающих гусениц капустной белянки, большую роль играют роющие осы рода *Ammophil*, которые уничтожают 23-25, а рода *Sphex* 24-26% гусениц старших возрастов капустной белянки. Мы неоднократно были очевидцами, когда полчища роющих ос за два часа парализовали и унесли более 100 гусениц капустной белянки. Осы подлетают к гусенице, моментально жалят ее. Гусеница при этом инстинктивно сопротивляется, однако, через минуту она лежит как мертвая, и оса уносит ее в свое гнездо. Обычно она держит гусеницу между ногами и улетает, когда ее нора находится далеко от места «охоты», или тащит гусеницу по земле, когда нора находится близко.

Основная часть вредителей и их энтомофаги распространены на высотах от 1100 до 2000 м над уровнем моря.

#### Литература

1. *Малявин И.С.* Ихневмониды (*Hymenoptera*, *Ichneumonidae*) - паразиты серьезных вредителей сельскохозяйственных культур Таджикистана // Изв. отд. биол. наук АН Таджикской ССР. – 1968. №1(30). – С. 89-94.
2. *Малявин И.С.* Энтомофаги вредителей плодовых и овощных культур // Вредители сельскохозяйственных культур Западного Памира и меры борьбы с ними. – Душанбе: Дониш, 1973. – С. 61-74.
3. *Миралибеков Н.* Вредители плодовых культур и меры борьбы с ними // Вредители сельскохозяйственных культур Западного Памира и меры борьбы с ними. – Душанбе: Дониш, 1973. – С. 7-46.
4. *Кадамшоев М.* Вредители овощных культур Западного Памира // Вредители сельскохозяйственных культур Западного Памира и меры борьбы с ними. – Душанбе: Дониш, 1973. – С. 46-88.
5. *Кадамшоев М.* Инсектициды и полезные энтомофаги на овощных культурах // Материалы Всесоюзной кон. по пестицидов. – Душанбе: Дониш, 1978. – С. 18-21.
6. *Кадамшоев М.* Капустная тля и ее энтомофаги на Западном Памире // Изв. АН Тадж. ССР. Отд. биол. наук. – 1983, № 4(93). – С. 58-60.

#### THE POSITIVE INSECTS OF TAJIK AND AFGHAN BADAKHSHAN

*Qadamshoev M., Karamkhudoeva M, Odilbekova M, Isrorva K, Aziz Ali.*

The data on species composition and vertical spread of positive insects and high mountaineous agro enosis of Tajik and Afghan Badakhshan will be provided. The percentage of infection of harmful insects with the positive insects in Afghan Badakhshan is 15-20% it is more than in Tajik Badakhshan.

## МУХИ-ЖУРЧАЛКИ (DIPTERA, SYRPHIDAE) РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

*Кропачева Д.Ю., Баркалов А.В.*

### Введение

Мухи-журчалки, или сирфиды, представляют собой одно из самых многочисленных семейств двукрылых насекомых, в мировой фауне входящих в десятку крупнейших (Нарчук, 2003). Благодаря разнообразию экологических предпочтений личинок этих мух, они встречаются повсеместно и часто в некоторых средах занимают лидирующее положение. Имаго питаются нектаром и пыльцой высших растений и в связи с этим являются прекрасными опылителями. Личинки мух из родов *Eumerus* и *Merodon* питаются луковичками растений, в том числе и культурных, принося существенный вред, как в открытом грунте, так и в закрытом. Личинки видов из подсемейств Syrphinae и Pipizinae – хищники. Поедая тлю и личинок мелких листогрызущих насекомых, они сдерживают рост их численности.

Настоящая работа представляет собой обобщение многолетних исследований проводимых на Алтае разными энтомологами, начиная с А.А. Штакельберга и заканчивая авторами настоящего сообщения.

Последняя сводка (Баркалов, Кропачева, 2012) посвящена мухам-журчалкам из подсемейств Eristalinae, Pipizinae и Microdontinae. В этом сообщении мы приводим информацию обо всем семействе.

#### Список видов

#### SYRPHINAE

##### Триба Vacchini

##### **Род Melanostoma**

*Melanostoma claussenii* Bark., 2009

*Melanostoma mellinum* (L., 1758)

*Melanostoma scalare* (F., 1794)

##### **Род Platycheirus**

*Platycheirus albimanus* (F., 1781)

*Platycheirus alpigenuus* Bark. & Nielsen, 2008

*Platycheirus altaicus* Bark. & Nielsen, 2008

*Platycheirus ambiguus* (Fall., 1817)

*Platycheirus angustatus* (Zett., 1843)

*Platycheirus atratus* Bark. & Nielsen, 2008

*Platycheirus brunnifrons* Nielsen, 2004

*Platycheirus carinatus* (Curr., 1927)

*Platycheirus clypeatus* (Meig., 1822)

*Platycheirus cheilosiaeformis* Smit & Bark., 2008

*Platycheirus coeruleus* (Will., 1887)

*Platycheirus complicatus* (Beck., 1889)

*Platycheirus dudkoi* Bark. & Nielsen, 2009

*Platycheirus europaeus* Goeld. et al., 1990

*Platycheirus fallax* Bark. & Nielsen, 2008

*Platycheirus fulviventris* (Macq., 1829)

*Platycheirus fuscitarsis* Bark. et Nielsen, 2007

*Platycheirus goeldlini* Nielsen, 2004

*Platycheirus groenlandicus* Curr., 1927

*Platycheirus gunillae* Bark. & Nielsen, 2008

*Platycheirus hirtipes* (Kanervo, 1938)

*Platycheirus holarcticus* Vockeroth, 1990

*Platycheirus hyperboreus* (Staeger, 1845)

*Platycheirus immaculatus* O'Hara, 1980.

*Platycheirus immarginatus* (Zett., 1849)

*Platycheirus jaerensis* Nielsen, 1971

*Platycheirus katunicus* Skuffjin, 1987

*Platycheirus latens* Mutin, 1999

*Platycheirus latimanus* (Wahlberg, 1845)

*Platycheirus manicatus* (Meig., 1822)

*Platycheirus nielsenii* Vockeroth, 1990

*Platycheirus nigrofemoratus* Kanervo, 1934

*Platycheirus parmatus* Rond., 1857

*Platycheirus peltatus* (Meig., 1822)

*Platycheirus perpallidus* Verrall, 1901

*Platycheirus podagratus* (Zett., 1838)

*Platycheirus scambus* (Staeger, 1843)

*Platycheirus scutatus* (Meig., 1822)

*Platycheirus sibiricus* Bark. et Nielsen, 2007

*Platycheirus subordinatus* Beck., 1915

*Platycheirus tarsalis* (Schummel, 1836)

*Platycheirus urakawensis* (Mats., 1919)

*Platycheirus varipes* Curran, 1923

##### **Род Pseudoplatychirus**

*Pseudoplatychirus glupovi* Bark., 2007

##### **Род Pyrophaena**

*Pyrophaena granditarsa* (Foerster, 1771)

*Pyrophaena platygastra* (Lw., 1871)

*Pyrophaena rosarum* (F., 1787)

##### **Род Rohdendorfia**

*Rohdendorfia alpina* Sack, 1938

*Rohdendorfia dimorpha* Smirnov, 1924

##### **Род Xanthandrus**

*Xanthandrus comtus* (Harr., 1776)

##### Триба Paragini

##### **Род Paragus**

*Paragus albifrons* (Fall., 1817)

*Paragus asiaticus* Peck, 1979

*Paragus balachonovae* Sorok. et al., 2007

*Paragus bicolor* (F., 1794)

*Paragus constrictus* Šimić, 1986

*Paragus expressus* Sorok. et al., 2007

*Paragus finitimus* Goeld., 1971

*Paragus haemorrhous* Meig., 1822

*Paragus leleji* Mutin, 1986

*Paragus mariae* Sorok., 2003

*Paragus marusiki* Sorok., 2003

*Paragus pecchiolii* Rond., 1857

*Paragus quadrifasciatus* Meig., 1822

*Paragus stackelbergi* Bank., 1968

*Paragus tibialis* (Fall., 1817)

*Paragus tribuliparamerus* Li, 1990

##### Триба Syrphini

##### **Род Chrysotoxum**

*Chrysotoxum bajkalicum* Viol., 1973

*Chrysotoxum bicinctum* (L., 1758)

*Chrysotoxum cautum* (Harr., 1776)

*Chrysotoxum fasciatum* (Müller, 1764)

*Chrysotoxum fasciolatum* (De Geer, 1776)

*Chrysotoxum festivum* (L., 1758)

*Chrysotoxum hameleon* Viol., 1973

*Chrysotoxum ladakense* Shannon, 1926

*Chrysotoxum octomaculatum* Curtis, 1837

*Chrysotoxum rossicum* Beck., 1921

*Chrysotoxum vernale* Lw., 1841

*Chrysotoxum verralli* (Coll., 1940)

##### **Род Dasysyrphus**

*Dasysyrphus albostrigatus* (Fall., 1817)

*Dasysyrphus eggeri* (Schiner, 1862)

*Dasysyrphus friuliensis* Goot, 1960

*Dasysyrphus hilaris* (Zett., 1843)

*Dasysyrphus kegali* Viol., 1975

*Dasysyrphus lapidosus* Bark., 1990

*Dasysyrphus nigricornis* (Verrall, 1873)

*Dasysyrphus pauxillus pauxillus* (Williston, 1887)

*Dasysyrphus pauxillus difcilis* Bark., 2007

*Dasysyrphus pinastri* (De Geer, 1776)

*Dasysyrphus rotundiventris* (Peck, 1966)

*Dasysyrphus shiloi* Bark., 2007

*Dasysyrphus tricinctus* (Fall., 1817)

*Dasysyrphus venustus* (Meig., 1822)

##### **Род Didea**

*Didea alneti* (Fall., 1817)

*Didea fasciata* Macq., 1843

*Didea intermedia* Lw., 1854

##### **Род Epistrophe**

*Epistrophe aino* (Mats., 1917)

*Epistrophe diaphana* (Zett., 1843)

*Epistrophe grossulariae* (Meig., 1822)

*Epistrophe melanostoma* (Zett., 1843)

*Epistrophe melanostomoides* Strobl, 1880

*Epistrophe nitidicollis* (Meig., 1822)

*Epistrophe obscuripes* (Strobl, 1910)

*Epistrophe ochrostoma* (Zett., 1849)  
**Род Epistrophella**  
*Epistrophella euchroma* (Kowarz, 1885 )  
**Род Episyrrhus**  
*Episyrrhus balteatus* (De Geer, 1776)  
**Род Eriozona**  
*Eriozona syrphoides* (Fall., 1817)  
**Род Eupeodes**  
*Eupeodes bucculatus* (Rond., 1857)  
*Eupeodes corollae* (F., 1794)  
*Eupeodes flaviceps* (Rond., 1857)  
*Eupeodes latifasciatus* (Macq., 1829)  
*Eupeodes latimacula* (Peck, 1969)  
*Eupeodes latilunulatus* Coll., 1931  
*Eupeodes lundbecki* (Soot-Ryen, 1946)  
*Eupeodes luniger* (Meig., 1822)  
*Eupeodes nielsenii* (Dusek & Laska, 1976)  
*Eupeodes nitens* (Zett., 1843)  
*Eupeodes nuba* (Wiedemann, 1830)  
*Eupeodes punctifer* (Frey, 1934)  
**Род Leucozона**  
*Leucozона glaucia* (L., 1758)  
*Leucozона laternaria* (Mueller, 1776)  
*Leucozона lucorum* (L., 1758)  
*Leucozона tscherepanovi* Viol.  
**Род Megasyrrhus**  
*Megasyrrhus erraticus* (L., 1758)  
**Род Melangyna**  
*Melangyna arctica* (Zett., 1838)  
*Melangyna barbifrons* (Fall., 1817)  
*Melangyna coei* Nielsen, 1971  
*Melangyna compositarum* (Verrall, 1873)  
*Melangyna lasiophthalma* (Zett., 1843)  
*Melangyna lucifera* Nielsen, 1980  
*Melangyna stackelbergi* Viol., 1980  
*Melangyna umbellatarum* (F., 1794)  
**Род Meligramma**  
*Meligramma euchroma* (Kowarz, 1885)  
*Meligramma guttata* (Fall., 1817)  
*Meligramma triangulifera* (Zett., 1843)  
**Род Meliscaeva**  
*Meliscaeva cinctella* (Zett., 1843)  
**Род Parasyrrhus**  
*Parasyrrhus altimontanus* Bark., 2005  
*Parasyrrhus annulatus* (Zett., 1838)  
*Parasyrrhus kirgizorum* (Peck, 1969)  
*Parasyrrhus lineolus* (Zett., 1843)  
*Parasyrrhus macularis* (Zett., 1843)  
*Parasyrrhus malinellus* (Coll., 1952)  
*Parasyrrhus nigritarsis* (Zett., 1843)  
*Parasyrrhus punctulatus* (Verrall, 1873)  
*Parasyrrhus tarsatus* (Zett., 1836)  
*Parasyrrhus vittiger* (Zett., 1843)  
**Род Scaeva**  
*Scaeva albomaculata* (Macq., 1842)  
*Scaeva lapponica* (Zett., 1838)  
*Scaeva pyrastris* (L., 1758)  
*Scaeva selenitica* (Meig.), 1822  
**Род Sphaerophoria**  
*Sphaerophoria chongjini* Bankowska, 1964  
*Sphaerophoria interrupta* (F., 1805)  
*Sphaerophoria kaa* Viol., 1960

*Sphaerophoria menthastri* (L., 1758)  
*Sphaerophoria pallidula* Mutin, 1999  
*Sphaerophoria philantha* (Meig., 1822)  
*Sphaerophoria scripta* (L., 1758)  
*Sphaerophoria taeniata* (Meig., 1822)  
*Sphaerophoria tuvinica* Viol., 1966  
**Род Syrphus**  
*Syrphus admirandus* Goeld., 1996  
*Syrphus attenuatus* Hine, 1922  
*Syrphus auberti* Goeld., 1996  
*Syrphus ribesii* (L., 1758)  
*Syrphus sexmaculatus* (Zett., 1838)  
*Syrphus torvus* Osten-Sacken, 1875  
*Syrphus vitripennis* Meig., 1822  
**Род Xanthogramma**  
*Xanthogramma hissarica* spp. villosa Viol., 1987  
*Xanthogramma laetum* (F., 1794)  
*Xanthogramma pedissequum* (Harr., 1780)

#### ERISTALINAE

#### Триба Brachyopini

##### **Род Brachyopa**

*Brachyopa bicolor* (Fall., 1817)  
*Brachyopa dorsata* Zett., 1837  
*Brachyopa panzeri* Goffe, 1945  
*Brachyopa testacea* (Fall., 1817)  
*Brachyopa vittata* (Zett., 1843)  
*Brachyopa zhelochovtsevi* Mutin, 1998

##### **Род Chrysogaster**

*Chrysogaster chalybeata* Meig., 1822  
*Chrysogaster coemiteriorum* (L., 1758)  
*Chrysogaster solstitarsis* (Fall., 1817)  
*Chrysogaster parumplicata* Lw., 1840

##### **Род Chrysosyrphus**

*Chrysosyrphus alaskensis* (Shannon, 1922)

##### **Род Hammerschmidia**

*Hammerschmidia ingrlica* Stack., 1952

##### **Род Lejogaster**

*Lejogaster metallina* (F., 1776)  
*Lejogaster tarsata* (Megerle in Meig., 1822)

##### **Род Myolepta**

*Myolepta vara* (Panz., 1798)

##### **Род Neoascia**

*Neoascia geniculata* (Meig., 1822)  
*Neoascia meticolosa* (Scopoli, 1763)  
*Neoascia tenur* (Harr., 1780)

##### **Род Orthonevra**

*Orthonevra brevicornis* (Lw., 1843)  
*Orthonevra elegans* (Wied. in Meig., 1822)  
*Orthonevra geniculata* (Meig., 1830)  
*Orthonevra nobilis* (Fall., 1817)  
*Orthonevra subincisa* Viol., 1979  
*Orthonevra varga* Viol., 1979

##### **Род Sphegina**

*Sphegina carbonaria* Mutin, 1998  
*Sphegina montana* Beck., 1921  
*Sphegina sibirica* Stack., 1953  
*Sphegina spiniventris* Stack., 1953  
*Sphegina violovitshi* Stack., 1956

#### Триба Cerioidini

##### **Род Ceriana**

*Ceriana conopsoides* (L., 1758)

#### Триба Eristalini

##### **Род Eristalinus**

- Eristalinus aeneus* (Scopoli, 1763)  
*Eristalinus sepulchralis* (L., 1758)
- Род Eristalis**  
*Eristalis abusiva* Coll., 1931  
*Eristalis alpina* (Panz., 1798)  
*Eristalis anthophorina* (Fall., 1817)  
*Eristalis arbustorum* (L., 1758)  
*Eristalis cryptarum* (F., 1794)  
*Eristalis fratercula* (Zett., 1838)  
*Eristalis hirta* Lw., 1866  
*Eristalis horticola* (De Geer, 1776)  
*Eristalis interrupta* (Poda, 1761)  
*Eristalis intricaria* (L., 1758)  
*Eristalis pseudorupium* Kanervo, 1938  
*Eristalis rossica* Stack., 1958  
*Eristalis rupium* F., 1805  
*Eristalis tenax* (L., 1758)
- Род Helophilus**  
*Helophilus affinis* Wahlberg, 1844  
*Helophilus continuus* Lw., 1854  
*Helophilus groenlandicus* (F., 1780)  
*Helophilus hybridus* Lw., 1846  
*Helophilus lapponicus* Wahlberg, 1844  
*Helophilus pendulus* (L., 1758)  
*Helophilus trivittatus* (F., 1805)
- Род Lejops**  
*Lejops vittata* (Meig., 1822)
- Род Mallota**  
*Mallota eurasiatica* Stack., 1950  
*Mallota florea* (L., 1758)  
*Mallota megilliformis* (Fall., 1817)  
*Mallota rossica* Ports., 1877  
*Mallota tricolor* Lw., 1871
- Род Parhelophilus**  
*Parhelophilus consimilis* (Malm, 1860)  
*Parhelophilus frutetorum* (F., 1775)  
*Parhelophilus versicolor* (F., 1794)
- Род Sericomymia**  
*Sericomyia borealis* (Fall., 1816)  
*Sericomyia lappona* (L., 1758)  
*Sericomyia nigra* Ports., 1873  
*Sericomyia silentis* (Harr., 1776)
- Триба Eumerini**  
**Род Eumerus**  
*Eumerus flavitarsis* Zett., 1843  
*Eumerus strigatus* (Fall., 1817)  
*Eumerus tricolor* (F., 1798)
- Род Merodon**  
*Merodon serrulatus* Wied. in Meig., 1822
- Род Psilota**  
*Psilota innupta* Rond., 1857  
*Psilota kroshka* Mutin, 1999
- Триба Milesiini**  
**Род Criorhina**  
*Criorhina aino* Stack., 1955  
*Criorhina brevipila* (Lw., 1871)
- Род Sphecomymia**  
*Sphecomymia vespiiformis* (Gorski, 1852)
- Род Blera**  
*Blera eoa* (Stack., 1928)  
*Blera fallax* L., 1758
- Род Chalcosyrphus**  
*Chalcosyrphus admirabilis* Mutin, 1984
- Chalcosyrphus curvipes* (Lw., 1854)  
*Chalcosyrphus femoratus* (L., 1758)  
*Chalcosyrphus jacobsoni* (Stack., 1921)  
*Chalcosyrphus nemorum* (F., 1805)  
*Chalcosyrphus nitidus* (Ports., 1879)  
*Chalcosyrphus obscurus* (Szilady, 1939)  
*Chalcosyrphus piger* (F., 1794)  
*Chalcosyrphus rufipes* (Lw., 1873)  
*Chalcosyrphus tuberculifemur* (Stack., 1963)
- Род Lejota**  
*Lejota ruficornis* (Zett., 1843)
- Род Spilomyia**  
*Spilomyia diophtalma* (L., 1758)  
*Spilomyia maxima* Sack, 1910
- Род Syritta**  
*Syritta pipiens* (L., 1758)
- Род Temnostoma**  
*Temnostoma apiforme* (F., 1794)  
*Temnostoma bombylans* (F., 1805)  
*Temnostoma vespiiforme* (L., 1758)
- Род Tropidia**  
*Tropidia scita* (Harr., 1776)
- Род Xylota**  
*Xylota abiens* Meig., 1822  
*Xylota caeruleiventris* (Zett., 1838)  
*Xylota coquilletti* Herve-Bazin, 1914  
*Xylota crepera* He & Chu, 1992  
*Xylota florum* (F., 1805)  
*Xylota ignava* (Panz., 1798)  
*Xylota jakutorum* Bagatshanova, 1980  
*Xylota meigeniana* Stack., 1964  
*Xylota nartshukae* Bagatshanova, 1984  
*Xylota pseudoignava* Mutin, 1984  
*Xylota segnis* (L., 1758)  
*Xylota sibirica* Lw., 1871  
*Xylota suecica* (Ringdahl, 1943)  
*Xylota sylvarum* (L., 1758)  
*Xylota tarda* Meig., 1822  
*Xylota triangularis* Zett., 1838
- Триба Rhingiini**  
**Род Cheilosia**  
*Cheilosia albipila* (Meig., 1838)  
*Cheilosia albitarsis* (Meig., 1822)  
*Cheilosia albohirta* (Hellén, 1930)  
*Cheilosia alpina* (Zett., 1838)  
*Cheilosia annulifemur* (Stack., 1930)  
*Cheilosia aratica* Bark., 1978  
*Cheilosia balu* Viol., 1966  
*Cheilosia barbata* Lw., 1857  
*Cheilosia canicularis* (Panz., 1801)  
*Cheilosia carbonaria* Egger, 1860  
*Cheilosia chrysocoma* (Meig., 1822)  
*Cheilosia cynocephala* (Lw., 1840)  
*Cheilosia flavipes* (Panz., 1798)  
*Cheilosia flavissima* Beck., 1894  
*Cheilosia frontalis* Lw., 1857  
*Cheilosia galinae* Bark., 2005  
*Cheilosia gigantea* (Zett., 1838)  
*Cheilosia gorodkovi* Stack., 1963  
*Cheilosia grossa* (Fall., 1817)  
*Cheilosia illustrata* (Harr., 1776)  
*Cheilosia impressa* Lw., 1840  
*Cheilosia kolomietsi* Bark., 1999

*Cheilosia lasiopa* Kowarz, 1885  
*Cheilosia latifrons* (Zett., 1843)  
*Cheilosia lithophila* Bark., 1985  
*Cheilosia longula* (Zett., 1838)  
*Cheilosia lugubris* Williston, 1887  
*Cheilosia lutea* Bark., 1979  
*Cheilosia melanura* Beck., 1894  
*Cheilosia motodomariensis* Mats., 1916  
*Cheilosia mutini* Bark., 1984  
*Cheilosia nigripes* (Meig., 1822)  
*Cheilosia pagana* (Meig., 1822)  
*Cheilosia proxima* (Zett., 1843)  
*Cheilosia pubera* (Zett., 1838)  
*Cheilosia rufimana* Beck., 1894  
*Cheilosia sahlbergi* Beck., 1894  
*Cheilosia sapporensis* (Shiraki, 1930)  
*Cheilosia schnabli* Beck., 1894  
*Cheilosia scutellata* (Fall., 1817)  
*Cheilosia sibirica* (Beck., 1894)  
*Cheilosia sichotana* (Stack., 1930)  
*Cheilosia sootryeni* Nielsen, 1970  
*Cheilosia subalbipila* (Viol., 1956)  
*Cheilosia variabilis* (Panz., 1798)  
*Cheilosia velutina* Lw., 1840  
*Cheilosia vernalis* (Fall., 1817)  
*Cheilosia vulpina* (Meig., 1822)  
*Cheilosia zimilampis* Viol., 1975

**Род *Ferdinandea***

*Ferdinandea ruficornis* (F., 1775)

**Род *Portevinia***

*Portevinia altaica* (Stack., 1925)

**Род *Rhingia***

*Rhingia borealis* Ringdahl, 1928

*Rhingia campestris* Meig., 1822

*Rhingia rostrata* (L., 1758)

**Триба *Volucellini***

**Род *Volucella***

*Volucella abdita* Viol., 1978

*Volucella bombylans* (L., 1758)

*Volucella inanis* (L., 1758)

*Volucella pellucens* (L., 1758)

*Volucella plumatoides* H-B., 1923

**PIPIZINAE**

**Род *Heringia***

*Heringia jakutorum* (Stack., 1952)

*Heringia pubescens* (Delucchi at al., 1955)

*Heringia vitripennis* (Meig., 1822)

**Род *Pipiza***

*Pipiza austriaca* Meig., 1822

*Pipiza bimaculata* Meig., 1822

**Род *Pipizella***

*Pipizella adentata* Viol., 1981

*Pipizella altaica* Viol., 1984

*Pipizella annulata* (Macq., 1829)

*Pipizella divicoi* (Goeld., 1974)

*Pipizella maculipennis* (Meig., 1822)

*Pipizella mongolorum* Stack., 1952

*Pipizella varipes* Mg.

*Pipizella viduata* (L., 1758)

*Pipizella virens* (F., 1805)

**Род *Triglyphus***

*Triglyphus primus* Lw., 1840

**MICRODONTINAE**

**Род *Microdon***

*Microdon analis* (Macq., 1842)

*Microdon miki* Doczkal & Schmid, 1999

*Microdon mutabilis* (L., 1758)

*Microdon mysa* Viol., 1971



Можно предположить, что в силу многолетних и целенаправленных исследований фауна мух-журчалок гор Российского Алтая изучена не менее, чем на 98%. Новые находки следует ожидать из высокогорных регионов, особенно из тундрового и гольцового ландшафтных поясов.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант №13-04-00202.*

#### Литература

Баркалов А.В., Кропачева Д.Ю. Мухи-журчалки (Diptera, Syrphidae) фауны гор Алтая. Подсемейства Eristalinae, Pipizinae и Microdontinae // Труды Русского энтомологического общества. – СПб., 2012. Т. 83(1). – С. 174-192.

Нарчук Э.П. Определитель семейств двукрылых насекомых фауны России и сопредельных стран // Труды Зоологического института РАН. – СПб., 2003. Т. 294. – 249 с.

## ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ЖУКОВ-ЩЕЛКУНОВ (*COLEOPTERA, ELATERIDAE*) РУССКОГО АЛТАЯ

Куфтина Г.Н.

В данной статье приводятся сведения об истории изучения жуков-щелкунов (*Coleoptera, Elateridae*) Русского Алтая, начиная с 1771 г. и о состоянии их изученности в настоящее время.

Изучение щелкунов Русского Алтая имеет систематико-фаунистический характер и связано в основном с изучением колеоптерофауны и энтомофауны в целом. Именно поэтому возникает необходимость, во-первых, в подведении итогов изучения щелкунов и, во-вторых, в оценке и реализации перспектив дальнейших исследований видового состава *Elateridae* на территории Русского Алтая.

Начальный этап исследования необходимо обусловить, по-нашему мнению, проведением отдельных несистематических экспедиций, которые осуществлялись естествоиспытателями, любителями, получавшими отрывочные данные. Основным итогом такой работы стали фрагментарные изучения фауны насекомых в целом и первые попытки их систематической обработки. Первой из таких экспедиций, маршрут которой в 1771 году проходил через Алтай, была экспедиция П.С. Палласа. Насекомых в этом походе собирал его спутник – студент академии Н. Соколов, который исследовал центральную часть Тигирецкого хребта. Кроме этого, на Алтай были организованы экспедиции, целью которых было изучение флоры данной территории, и лишь попутно собирались насекомые. Так, в 1826 г. К.Ф. Ледебур, совершил поездку по Алтаю вместе с К. Мейером и А. Бунге. В 1840-1843 гг. А.Г. Шренк, изучая природу в Казахстана, побывал в предгорьях Алтая. В эти же годы по Западному Алтаю путешествовал Г.С. Карелин, он собрал значительные коллекции насекомых. В 1839-1840 гг. известный российский энтомолог В.И. Мочульский совершил поездку в Западную Сибирь. Позже им был опубликован ряд статей, где он описывает *Limonium parallelus* и еще 5 видов щелкунов, являющихся младшими субъективными синонимами ранее описанных видов [1-3].

В 1868 через Алтай, проходил маршрут путешествия А.Ф. Миддендорфа, сопровождавшего Великого Князя Владимира Александровича. Несмотря на лимит свободного времени, в рамках этой почетной миссии ученым был собран материал и по насекомым.

Таким образом, в результате этих и ряда других менее значительных экспедиций, был накоплен обширный материал по насекомым, в том числе и по щелкунам, который требовал систематического обобщения. Большую роль в этом направлении сыграл выдающийся ученый естествоиспытатель, географ Ф. Геблер, ставший пионером энтомологии Алтая, описав много новых видов жуков и положив тем самым начало систематическому изучению насекомых этого региона. На основании своих сборов и по материалам К.Ф. Ледебура, А.Г. Шренка и других специалистов Ф. Геблер опубликовал первые сведения о фауне щелкунов Алтая и прилегающих к нему районов. В статьях, опубликованных в 1837, 1841, 1843, 1845 и 1860 гг., Ф. Геблером [4-8] даны описания новых видов жуков и отмечены характерные особенности фауны Русского Алтая. В 1847 году выходит обобщающая работа Ф. Геблера [9] по жукам юго-западной Сибири, в которой приводятся щелкуны 51 вида. В этой статье описаны: *Hypnoidus depressus*, *H. gibbus*, *H. rufescens*, *Athous gebleri* (= *Selatosomus infuscatus* Eschz.). В 1829 г. Ф. Эшольц [10] описал по сборам Ф. Геблера с Алтая *Selatosomus infuscatus*. М. Кандез в третьем томе четырехтомной монографии, посвященной щелкунам [11], описывает *Cardiophorus gebleri*, также по сборам Геблера в 1882 г. [12] описывает *Adelocera altaica*.

В 1880-1881 гг. выходит в свет каталог жесткокрылых Сибири Л. Гайдена [13], подводящий итоги столетнему изучению колеоптерофауны Сибири, а в 1893 и 1898 гг. первое и второе дополнения к этому каталогу. В каталоге приведено свыше 9500 видов жесткокрылых, среди которых 180 щелкунов (включая известные в настоящее время синонимы). Гайденом использованы все возможные материалы, опубликованные в России и за границей. Эта работа, несмотря на ряд ошибок и плохое знание географии Сибири, имеет известное значение и в настоящее время. В 1900 г. О. Шварц [14] описал три вида (*Athous altaicus*, *Corymbites tibialis*, *Corymbites altaicus*) по материалам, собранным на Алтае.

Следующей вехой в изучении щелкунов Сибири стали работы великого русского энтомолога Г.Г. Якобсона. В 1913 г. в своем фундаментальном труде [15] (Jacobson, 1905–1916) он приводит видовой

состав щелкунов России и сопредельных стран, где для Западной Сибири им отмечено 86 видов. Территория Алтайской горной страны отдельно не выделяется.

В каталоге жуков Палеарктики А. Винклера [16] и В. Юнка [17] о географическом распространении щелкунов даны лишь общие сведения. Все данные по щелкунам из этих каталогов полностью заимствованы из работы Г.Г. Якобсона 1913 г.

Фаунистические и таксономические исследования щелкунов после революции были полностью парализованы из-за общей тенденции свести энтомологию лишь к сельскохозяйственному направлению, полностью прекратив какую-либо поддержку фундаментальным работам в области систематики. В 1918 г. было организовано Сибирское энтомологическое бюро. В 1924 г. на базе энтомологического бюро организована Сибирская краевая станция защиты растений в Новосибирске. Был создан опорный пункт защиты растений в Барнауле. В 1922 г. Е.Г. Родд [18] опубликовал статью о вредных насекомых, зарегистрированных на Алтае, в которой приводятся 4 вида щелкунов, вредящих сельскохозяйственным и лесным растениям: *Agriotes lineatus* L., *Dolopius marginatus* L., *Lacon murinus* L., *Selatosomus aeneus* L. Ежегодно выходят отчеты Алтайской станции защиты растений, где приводятся сведения о насекомых-вредителях и мерах борьбы с ними. Следует отметить работу Н.О. Алексеенко [19]. В 1954 г. выходит ряд статей И.М. Ярмоленко [20-21], посвященных испытанию различных инсектицидов против комплекса вредных насекомых, в том числе, личинок щелкунов. В 1942-1944 гг. В.Н. Старк занимался исследованием энтомофауны в Павловском районе Алтайского края, чьи материалы позже были обработаны А.И. Черепановым.

С 1947 г. изучением фауны щелкунов Западной Сибири начинает заниматься А.И. Черепанов. Благодаря собственным исследованиям, обобщением работ своих предшественников, а также обработки крупных государственных и частных коллекций щелкунов выходят его монографии «Жуки щелкуны Западной Сибири» [22] (в 1957 г.) и «Проволочники Западной Сибири» [23] (в 1965 г.). В этих работах приводится морфологическое описание жуков и их личинок – проволочников, даны определительные таблицы, а также сведения о географическом распространении и их образе жизни. Для Западной Сибири приводятся щелкуны 118 видов, относящихся к 22 родам. Для Алтайского горного округа А.И. Черепанов приводит щелкунов 74 видов.

После 1960-х гг. и до настоящего времени специальных исследований щелкунов на Алтае больше не проводилось. Однако в наше время вновь возобновляются исследования, связанные, в первую очередь, с инвентаризацией фауны особо охраняемых природных территорий Алтая. Так, в коллективной монографии, посвященной биоте Тигирекского заповедника приводится 16 видов жуков-щелкунов, относящихся к 12 родам [24], этот список, несомненно, может быть дополнен при дальнейшем целенаправленном исследовании фауны.

В 2011-2012 гг. щелкуны (*Coleoptera: Elateridae*) коллектировались специально сотрудниками заповедника А. Волынкиным, Т. Круговой (Барнаул), в различных локалитетах на территории заповедника и охранной зоны, которые в настоящий момент обрабатываются автором данного сообщения.

Резюмируя проведенный выше исторический обзор, можно сделать вывод о том, что, несмотря на длительный период изучения щелкунов российского Алтая, фауна их остаётся ещё слабо изученной. К настоящему времени заложен базис для дальнейшего, более глубокого, специального изучения этой группы, которое должно быть ориентировано, прежде всего, на фаунистические и экологические аспекты, а также на выявление и изучение преимагинальных фаз развития и трофических связей личинок и имаго щелкунов. Актуальным является и проведение таксономических работ, особенно с применением молекулярно-генетических методик. Поскольку многие виды щелкунов трофически связаны с сельскохозяйственными и лесными растениями, данная задача носит и прикладной характер.

#### Литература

1. *Motschulsky V.* Die Coleopterologischen verhältnisse und die Käfer Russlands // Bull. Soc. Nat. Mose. 1845. V. 18, №3. 131 p.
2. *Motschulsky V.* Catalogue des insects rapportés des environs du fl. Amour, depuis la Schilka jusqu'à Nikolaevsk, examinés et énumérés // Bul. Soc. Nat. Moscou. 1859. XXXII, IV: 490 p.
3. *Motschulsky V.* Coleopteres de la Sibéria orientale et en Particulier des Rives de L'Amour // Schrenk's Reisen und Forschungen im Amur-Lande. 1860. II: P.108-113.
4. *Gebler F.* Übersicht des Katunischen Gebirges der höchsten Spitze des russischen Altai. Zoologische Bemerkungen. Memories presents A. L'Academie imperial des sciences de Saint-Petersbourg. 1837. 3: P. 521-540.
5. *Gebler F.* Notae et addidamenta ad Catalogum Coleopterorum Sibiriae occidentalis et confinis Totariae // Bullet. Soc. Nat. Moscou. 1841. XIV, IV: 583 p.
6. *Gebler F.* Charakteristik der von Schrenk im Jahre 1841 in den Steppen und Gebirgen der Songorei gefundenen neuen Coleopterenarten // Bullet. Phisico-mathématique L'Acad. imperial des Sc. de St-Petersbourg. 1843. I: P. 36-39.
7. *Gebler F.* Charakteristik der von Schrenk im Jahre 1841 in den Jahren 1842 und 1843 in den Steppen der Dsungarei gefundenen neuen Coleopteren-Arten // Bullet. Phisico-mathématique L'Acad. imperial des Sc. de St-Petersbourg. 1845. III, №7: P. 97-106.

8. *Gebler F.* Coleopterorum species novaem a Dr. Schrenk in deserto Kirgisio-Songorico anno 1843 detectae // *Bullet. Soc. Nat. Moscou.* 1860. XXXIII, №3: P. 6-7.
9. *Gebler F.* Verzeichniss de rim Kolywan-Wosnisenskischen Huttenbezirke Sud-West sibriens Beobachteten Kaefer mit Bemerkungen und Describungen // *Bullet. Soc. Nat. Moscou.* 1847. XX, IV: P. 391-512.
10. *Eschscholtz F.* Entomologiscges Archives Elaterites. 1829. 2, I: P. 31-35
11. *Candéze M.E.* Monographie de Elaterides. 1857-1863. III : 512 p.
12. *Candéze M.E.* Elaterides nouveaux. Memoires de la société Royale des Sciences de Liege. 1882. IX, 2: P.1-2.
13. *Heyden L.* Catalog der Coleopteren von Sibirien // Berlin. 1880-1881. P.119-125.
14. *Schwarz O.* Neue palaarktischen Elateriden // *Deutsche Entomoml, zeitschrift.* 1900. I. P. 98-112.
15. *Якобсон Г.Г.* Жуки России и западной Европы // СПб: 1905-1916(1913). С. 732-765.
16. *Winkler A.* Catalogus Coleopterorus regionis palaearticae // Wien. 1924-1932. P.578-616.
17. *Junk W.* Coleopterorum Catalogus auspiciis et auxilio Elateridae. 1925. P.1-636 (editus a S. Schenkling).
18. *Rodd E.G.* Вредные насекомые, зарегистрированные лабораторией Алтайского энтомологического бюро с 1 июня по 15 июля 1922 г. // *Известия Сиб. энтомол. бюро.* – Л., 1922. №1. – С. 30-32.
19. *Алексеев Н.О.* Очередные задачи Алтайской станции защиты растений в 1923 г. // *Изв. энтом. бюро.* 1923. №2. – С. 65-68.
20. *Ярмоленко И.М.* Вредные насекомые зерновых культур Алтайского края и борьба с ними // *Труды Томского Гос. ун-та,* т. 131. – Томск, 1954. – С. 259-270.
21. *Ярмоленко И.М.* Вредные насекомые свеклы в Западной Сибири и мероприятия по борьбе с ними // *Труды Томского Гос. ун-та.* Т. 131. – Томск, 1954. – С. 253-258.
22. *Черепанов А.И.* Жуки-щелкуны Западной Сибири (*Coleoptera, Elateridae*). – Новосибирск: Новосибирское книжное издательство, 1957. – 384 с.
23. *Черепанов А.И.* Проволочники Западной Сибири (определитель). – М.: Наука, 1965. – 193 с.
24. *Волюнкин А.В., Триликаускас Л.А., Багиров Р.Т.-О. и др.* Беспозвоночные животные Тигирекского заповедника // *Труды Тигирекского заповедника.* Вып. 4. 2011. – С. 165-226.

#### **HISTORY OF STUDY OF THE CLICK-BEETLES (COLEOPTERA, ELATERIDAE) OF RUSSIAN ALTAI** *Kuftina G.N.*

In this article provides information about the history of the study beetles (*Coleoptera, Elateridae*) Russian Altai begins from 1771 and the current state on the fauna at the present time.

### **ХРУЩИ (COLEOPTERA, SCARABAEIDAE), РЕСПУБЛИКИ ТУВА**

*Кызыл-оол В.А.*

Пять видов пластинчатоусых жуков из подсемейства Melolonthinae даны в виде аннотированного списка с местами находок на территории Тувы.

#### **Введение**

Фауна пластинчатоусых жуков одна из наиболее изученных среди жесткокрылых. В настоящее время существует ряд обзорных работ по другим прилегающим территориям. Несмотря на то, что имеются материалы даже с труднодоступных горных районов Тувы, все они относятся только к летнему сезону. При обработке собственных материалов, а также из коллекций Сибирского зоологического музея Института систематики и экологии животных СО РАН (Новосибирск) и Тувинского Государственного Университета обнаружены следующие виды хрущей.

*Melolontha hippocastani Fabricius, 1801*

*Fabricius, 1801, Syst. Eleut., II : 162.*

Берлов, Шиленков, 1977:95 (Иркутск, **ПБ:** Б. Речка; Бурятия: Зун-Мурино); Томилова, 1977: 42 (**Заб:** Улан-Уде); Гришина, 1966 : 206 (**Алт.:** Майма, Кызыл-Озек, Манжерок, Чемал, Чир).

Распространение: от Европы до Приморья; в России северная граница идёт от Выборга на Архангельск, откуда направляется на юго-восток к Екатеринбург, затем на Тару, Нарым; отсюда поднимается на северо-восток к Туруханскому краю и далее к Якутску; восточная граница проходит от района Якутска на Приморский край (Иман); далее она идёт через Маньчжурию до Пекина; южная граница от устья Дуная идёт на Одессу, Запорожье, Донецкую возвышенность и нижнее течение р. Донца, через Саратовскую обл., Уральск, по степям северного Казахстана на Аягуз, Алтай, Хангай (Монголия) и по северной Монголии до Маньчжурии и Пекина [М51:139; Н87:138; БШ77:95].

Материал. **Тв.:** Каа-Хемский р-н, с. Сарыг-Сеп, 29.06.2002 – 1 экз. (ТувГУ).

Биология. Вредитель лиственных пород. Личинки в почве, жуки на деревьях и кустарниках; генерация 4 и 5-летнии; V-VI.

*Lasiopsis (Brahmina) agnellus (Faldermann, 1835)*

*Faldermann, 1835, Mem. Ac. Sci. St.-Petersb., II : 375 (Melolontha).*

Берлов, Шиленков, 1977: 95 (Иркутск; **ПБ**: Бурятия: хр. Хамар-Дабан, 80 км южнее Бабушкина; **Заб.**: Улан-Уде - (*Brahmina subgen.*)).

Распространение. Тува; Бурятия; Иркутская, Читинская, Амурская обл.; Монголия; Сев.-Зап. Китай [M51:239 (*Brahmina agnella*); БШ77:95].

Материал. **Тв.**: Кызыл, 2.07.1962 – 3 экз. (Виолович); окр. Кызыла, р. Каа-Хем, 11.07.1960 – 6 экз.; окр. Кызыла, ферма Кок-Тай, 26.06.2001 – 3 экз. [ТувГУ]; 15 км севернее Кызыла, хр. Обручева, р. Мал. Шивилиг, h=650-850 м, 24.06.2001 – 1 экз. (Дудко, Любечанский). Каа-Хемский р-н: с. Фёдоровка, 1.07.1947 – 1 экз. (Черепанов). Эрзинский р-н: хр. Агар-Даг, 20.07.1961 – 1 экз. (Берман); оз. Тере-Холь, 11.07.1991 – 3 экз. [ТувГУ]; оз. Тере-Холь, 12.07.1993 – 1 экз. (Баркалов); оз. Тере-Холь, 10-13.07.1998 – 1 экз. (Кари-Сол) [ТувГУ]; с. Эрзин, 10-12.07.2000 – 2 экз. (Костерин); сев. пос. Морен, Баян-Кол, 7-10.07.1998 – 14 экз. (Кари-Сол) [ТувГУ]. Тес-Хемский р-н: 10-15 км севернее пос. ОО-Шинаа, р. Ирбитей, 18-19.07.1993 – 4 экз. (Баркалов, Логунов); пос. Холь-Оожу, 20.07.1960 – 1 экз. (Черепанов). Дзун-Хемчикский р-н: Чаданская опытная станция, 12.07.1949 – 1 экз. (Черепанов). Каа-Хемский р-н, Фёдоровка, 1.07.1949 – 1 экз. (Черепанов).

Биология. Встречается часто, преимущественно в гористых местностях, где приурочен к сухим остепенённым склонам. VI-VIII [M51].

*Lasiopsis (Lachnota) henningi (Fischer, 1823-1824)*

*Fischer, 1823-1824, Entomogr. Ross., II : 213, t. 28, f. 6 (Rhizotrogus).*

Берлов, Шиленков, 1977: 95 (Иркутская обл.: Мальта, Пашковское на Ангаре; **ПБ**: Бурятия: Зун-Мурино, Тунка, Монды).

Распространение. Восточная Сибирь, начиная от Красноярска, в районе Иркутска, по берегам Байкала до его северных частей, в Бурятии, Туве и Читинской обл.; север Монголии [M51:267; БШ77:95].

Материал. Тува, Монгун-Тайгинский р-н: р. Каргы, 13.08.1999 – 1 экз. [ТувГУ]. Кызыл, 25.07.1949 – 1 экз. (Черепанов); Кызыл, 2.07.1962 – 1 экз. (Виолович). Дзун-Хемчикский р-н: Чадан, 12.07.1949 – 2 экз. (Черепанов); Хондергей, 17.07.1949 – 4 экз. (Черепанов). Улуг-Хемский р-н, Арыг-Узуу (Ургузун), 30.06.1949 – 1 экз. (Черепанов). Теректы-Хем, 25.07.1949 – 1 экз. (Черепанов). Каа-Хем, 28.06.1965 – 1 экз. (Кустов). Тес-Хемский р-н: окр. Самагалтая, 14.07.1993 – 1 экз. (Логунов); Овюрский р-н: северо-восточная часть оз. Убсу-Нур, 18.07.1993 – 1 экз. (Баркалов); 3 км северо-восточнее Саглы, 24.07.1993 – 1 экз. (Логунов).

Биология. Личинки подгрызают корни растений; 3-4х летняя генерация; летает с конца июня до конца августа [M51; БШ77].

*Rhombonyx holosericea (Fabricius, 1787)*

*Fabricius, 1787, Mant. Ins., I : 21 (Melolontha).*

Берлов, Шиленков, 1977: 94 (**ПБ**: Иркутская обл.: Монгутай, р. Ия; Бурятия: Выдрино, Зун-Мурино).

Распространение. Северо-восток лесной зоны России (Горьковская обл.) на западе по всей Южной Сибири, доходя на севере до р. Чусовой, Красноярска, Киренска и низовьев Амура; южная граница идёт от Оренбурга (Чкалова) к Алтаю, по Саянам, сев. Маньчжурии до корейской границы (р. Тумень-Ула); Приморье, Сахалин, на юг доходит до Монголии; Корея, Япония; Казахстан: долина Иртыша [БШ77:94, Н87:188, М49:107].

Материал. **Тв.**: Тува: Тес-Хемский р-н, 125 км западнее Кызыла, 6.07.1980 – 1 экз. (Коротяев). Дзун-Хемчикский р-н: р. Хондергей, 23.07.1997 – 1 экз. [ТувГУ]. Улуг-Хемский р-н: Шагонар, берег Енисея, 11.08.1947 – 1 экз. Биология. сосняки, жуки питаются хвоей сосны, личинки - корнями растений в почве.

*Rhysotrogus (Amphimallon) altaicus (Mannerheim, 1825)*

*Mannerheim, 1825, in Hummel, Essai ent., IV : 29 (Melolontha).*

Медведев, 1951:456 (**Алт.**: Катанда, оз. Тальмень, Алтайская на р. Бухтарме, Змеиногорск).

Распространение. Восток Европейской части России и запад Сибири – до Саян, от тайги до северной границы степи – Воронежскую обл., Саратов, Горьковскую обл., Кировскую обл. (Мамлыж, Уржум), Башкирию (Бирск), Северный и Восточный Казахстан, Алтай и его предгорья, предгорья Саян (Карыгино Минусинского района); Кавказ и Балканы [M51:454; Н87:152].

Материал. Тува, Каа-Хемский р-н, Знаменка, 20.07.1948 – 1 экз. (Перевозчикова).

Биология. Встречается в горных местностях и, реже, на равнинах. Генерация двухлетняя. Летает с середины июня до первой половины августа [M51].

*Rhysotrogus (Amphimallon) solstitialis (Linnaeus, 1758)*

*Linnaeus, 1758, Syst. Nat., ed. 10 : 351 (Scarabaeus).*

Берлов, Шиленков, 1977: 95 (Иркутск, Вдовино – (*Amphimallon*)); Томилова, 1977 : 42 (**ЗБ**: Улан-Удэ – (*Amphimallon*)); Гришина, 1966 : 208 (**Алт.**: Майма, Чемал, Эликмонар, Телецкое оз.; Катандинская, Уймонская и Курайская степи).

Распространение. Большая часть Европы, Малой Азии, Кавказ и Закавказье; на восток доходит до Забайкалья; вдоль гор проникает в Среднюю Азию; на юго-восток доходит до Тибета и Внутренней Монголии [M51:460 (*Amphimallon*); БШ77:95 (*Amphimallon*); Н87:153].

В горах Южной Сибири представлен подвидом *Rhysotrogus s. sibiricus Reitter, 1902*.

Материал. Тува: Кызыл, 8.11.2001 – 5 экз. [ТувГУ]. Улуг-Хемский р-н: Чаа-Холь, 1,4.08.1948 – 2 экз. (Черепанов); Арыг-Узуу (Ургузун), 30.06.1949 – 1 экз. (Черепанов). Тандинский р-н, оз. Хадын, 5,6.07.1969 – 3 экз. Эрзинский р-н, Ончалаан, 28.07.1988 – 1 экз. [ТувГУ].

Биология. Личинки являются вредителями с/х культур.

#### Литература

1. Галкин Г.И. Биология и экология сибирского зелёного хрущика (*Rhombonyx holosericea* F.) в Туве // Зоологический журнал. 1961. Т. 40. Вып. 7. – С. 1039-1045.
2. Галкин Г.И. Монгольский дневной хрущик (*Brahmina agnella* Fald.) в Тувинской автономной области. – Красноярск, 1958. – 44 с.
3. Зинченко В.К. Пластинчатоусые жуки (Coleoptera, Scarabaeoidea) гор южной Сибири: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. ИСИАЭЖ СО РАН. – Новосибирск, 2004. – 20 с.
4. Николаев Г.В., Пунцагдулам Ж. Пластинчатоусые (Coleoptera, Scarabaeidae) Монгольской Народной Республики // Насекомые Монголии. – Л.: Наука, 1984. – С. 90-294.

#### СОСЧАФЕРС (COLEOPTERA, SCARABAEIDAE), REPUBLICS OF TYVA

##### *Kyzyl-ool* VA.

Five species of plastinchatousy bugs from a subfamily of Melolonthinae are given in the form of the annotated list with places of finds in the territory of Tyva.

### ДОЛГОНОСИКООБРАЗНЫЕ ЖУКИ ВЫСОКОГОРИЙ АЛТАЯ

Легалов А.А.

Выявлено биоразнообразие долгоносикообразных жуков высокогорий Алтая. Зарегистрировано 87 видов, из них 1 вид семейства Rhynchitidae, 12 видов семейства Brentidae и 74 вида семейства Curculionidae.

Высокогорная растительность на Алтае имеется практически на всех хребтах, а также на плато Укок. В высокогорьях представлены субальпийские, горные степи и тундры. Долгоносикообразные жуки (без короедов), широко распространенные на Алтае (Legalov, 2010), сосредоточены в степях. В высокогорьях выявлены следующие представители долгоносикообразных жуков:

<b>Rhynchitidae</b>	<i>Zacladus geranii</i> (Paykull, 1800)
<i>Deporaus betulae</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Auleutes epilobii</i> (Paykull, 1800)
<b>Brentidae</b>	<i>Tachyerges salicis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Protapion apricans</i> (Herbst, 1797)	<i>Tachyerges stigma</i> (Germar, 1821)
<i>Protapion fulvipes</i> (Foureroy, 1785)	<i>Isochnus flagellum</i> (Erichson, 1902)
<i>Betulapion simile</i> (Kirby, 1811)	<i>Orchestes rusci</i> (Herbst, 1795)
<i>Hemitrichapion tshernovi</i> (Ter-Minassian, 1973)	<i>Orchestes testaceus</i> (Mueller, 1776)
<i>Hemitrichapion korotyaevi</i> Legalov, 2001	<i>Miarus ajugae</i> (Herbst, 1795)
<i>Hemitrichapion romani</i> Legalov, 2007	<i>Archarius salicivorus</i> (Paykull, 1792)
<i>Hemitrichapion suppantschitschi</i> Legalov, 2002	<i>Eremochorus michailovi</i> Legalov, 2007
<i>Mesotrichapion dudkorum</i> Legalov, 1997	<i>Donus cupreus</i> (Legalov, 1997)
<i>Oxystoma cerdo</i> (Gerstaecker, 1854)	<i>Pachypera deportatus</i> (Boheman, 1842)
<i>Eutrichapion viciae</i> (Paykull, 1798)	<i>Asiodonus mniszcehi</i> (Capiomont, 1867)
<i>Eutrichapion facetum</i> (Gyllenhal, 1839)	<i>Asiodonus opanassenkoi</i> (Legalov, 1997)
<i>Eutrichapion rhomboidale</i> (Desbrochers, 1871)	<i>Asiodonus sajanicus</i> (Korotyayev, 1998)
<b>Curculionidae</b>	<i>Zaslavskypera conmaculata</i> (Herbst, 1795)
<i>Tournotaris bimaculata</i> (Fabricius, 1792)	<i>Hypera ornata</i> (Capiomont, 1868)
<i>Notaris aethiops</i> (Fabricius, 1793)	<i>Hypera suspiciosa</i> (Herbst, 1795)
<i>Notaris altaicus</i> Legalov, 1997	<i>Boreohypera diversipunctata</i> (Schrank, 1798)
<i>Magdalis carbonaria</i> (Linnaeus, 1761)	<i>Trichalophus biguttatus</i> (Gebler, 1832)
<i>Magdalis violacea</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Trichalophus leucon</i> (Gebler, 1834)
<i>Pissodes castaneus</i> (DeGeer, 1775)	<i>Trichalophus maeklini</i> (Faust, 1890)
<i>Pissodes insignatus</i> Boheman, 1843	<i>Sitona lepidus</i> Gyllenhal, 1834
<i>Hylobius excavatus</i> (Laicharting, 1781)	<i>Sitona lineellus</i> (Bonsdorff, 1785)
<i>Hylobius gebleri</i> Boheman, 1834	<i>Sitona ovipennis</i> Hochhut, 1851
<i>Hylobius pinastri</i> (Gyllenhal, 1813)	<i>Chlorophanus sibiricus</i> Gyllenhal, 1834
<i>Lepyrus kabaki</i> Korotyayev, 1995	<i>Phyllobius altaicus</i> Gebler, 1860
<i>Lepyrus kozlovi</i> Korotyayev, 1995	<i>Phyllobius femoralis</i> Boheman, 1843
<i>Lepyrus sokolovi</i> Korotyayev, 1998	<i>Phyllobius pomaceus</i> Gyllenhal, 1834
<i>Rhyncolus ater</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Phyllobius thalassinus</i> Gyllenhal, 1834

<i>Rhyncolus elongatus</i> (Gyllenhal, 1827)	<i>Phyllobius viridiaeris</i> (Laicharting, 1781)
<i>Cryptorhynchus lapathi</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Polydrusus fulvicornis</i> (Fabricius, 1792)
<i>Pseudocleonus dauricus</i> (Gebler, 1830)	<i>Polydrusus corruscus</i> Germar, 1824
<i>Stephanocleonus altaicus</i> Ter-Minassian & Korotyaev, 1978	<i>Polydrusus amoenus</i> (Germar, 1824)
<i>Stephanocleonus korotjaevi</i> Ter-Minassian, 1979	<i>Otiorhynchus grandineus</i> Germar, 1824
<i>Stephanocleonus suvorovi</i> Legalov, 1999	<i>Otiorhynchus janovskii</i> Korotyaev, 1990
<i>Stephanocleonus fossulatus</i> (Fischer von Waldheim, 1823)	<i>Otiorhynchus kuraicus</i> Korotyaev, 1998
<i>Stephanocleonus incertus</i> Ter-Minassian, 1972	<i>Otiorhynchus ovatus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Stephanocleonus mannerheimi</i> Chevrolat, 1873	<i>Otiorhynchus hispidus</i> Stierlin, 1886
<i>Stephanocleonus paradoxus</i> (Fahraeus, 1842)	<i>Otiorhynchus sushkini</i> L. Arnoldi, 1975
<i>Coniocleonus astragali</i> Ter-Minassian & Korotyaev, 1977	<i>Otiorhynchus rectipilosus</i> L. Arnoldi, 1975
<i>Coniocleonus cinerascens</i> (Hochhut, 1851)	<i>Otiorhynchus politus</i> Gyllenhal, 1834
<i>Coniocleonus ferrugineus</i> (Fahraeus, 1842)	<i>Otiorhynchus beatus</i> Faust, 1890
<i>Pelenomus quadriuberculatus</i> (Fabricius, 1787)	<i>Otiorhynchus streblhoffi</i> Stierlin, 1880
<i>Pelenomus bruchoides</i> (Herbst, 1784)	<i>Dactylotus globosus</i> (Gebler, 1830)

Таким образом, выявлено 87 видов долгоносикообразных жуков, встречающихся в высокогорьях Алтая, из них 1 вид семейства Rhynchitidae, 12 видов семейства Brentidae и 74 вида семейства Curculionidae. Большая часть видов проникает в высокогорные луга и тундры вместе с кормовыми растениями из сопредельных биотопов. *Magdalis violacea*, *Pissodes*, *Hylobius excavatus*, *Hylobius pinastri*, *Rhyncolus* приурочены к кедровому стланику или лиственнице, *Deporaus betulae*, *Betulapion simile*, *Magdalis carbonaria*, *Cryptorhynchus lapathi*, *Tachyerges*, *Isochnus flagellum*, *Orchestes rusci*, *Orchestes testaceus*, *Archarius salicivorus*, *Chlorophanus sibiricus*, *Phyllobius altaicus*, *Phyllobius pomaceus*, *Phyllobius thalassinus*, *Phyllobius viridiaeris*, *Polydrusus fulvicornis*, *Polydrusus corruscus*, *Polydrusus amoenus* – к березе или к иве. Довольно значительный комплекс видов (*Hemitrichapion tschernovi*, *Hemitrichapion korotyaevi*, *Hemitrichapion romani*, *Hemitrichapion suppantschitschi*, *Mesotrichapion dudkorum*, *Stephanocleonus*, *Coniocleonus*, *Eremochorus michailovi*, *Phyllobius femoralis*, *Otiorhynchus kuraicus*, *Otiorhynchus hispidus*, *Otiorhynchus sushkini*, *Otiorhynchus rectipilosus*, *Otiorhynchus beatus*, *Otiorhynchus streblhoffi*) может заходить в высокогорья вместе со степной растительностью. Луговые виды (*Protapion*, *Oxystoma cerdo*, *Eutrichapion*, *Tournotaris bimaculata*, *Notaris aethiops*, *Notaris altaicus*, *Hylobius gebleri*, *Lepyrus kabaki*, *Lepyrus kozlovi*, *Lepyrus sokolovi*, *Pseudocleonus dauricus*, *Pelenomus*, *Zacladus geranii*, *Auleutes epilobii*, *Miarus ajugae*, *Donus cupreus*, *Pachypera deportatus*, *Asiodonus mniszehi*, *Asiodonus opanassenkoi*, *Asiodonus sajanicus*, *Zaslavskypera conmaculata*, *Hypera ornate*, *Hypera suspiciosa*, *Boreohypera diversipunctata*, *Trichalophus biguttatus*, *Trichalophus leucon*, *Trichalophus maeklini*, *Sitona lepidus*, *Sitona lineellus*, *Sitona ovipennis*, *Otiorhynchus grandineus*, *Otiorhynchus janovskii*, *Otiorhynchus ovatus*, *Otiorhynchus politus*, *Dactylotus globosus*) также проникают из лугов лесной зоны, хотя некоторые (*Hylobius gebleri*, *Lepyrus*, *Hypera ornate*, *Otiorhynchus grandineus*, *Otiorhynchus politus*) достигают там более высокой численности, чем в низлежащих биотопах. Эндемичные высокогорные виды практически отсутствуют. Можно считать условными эндемиками только виды рода *Lepyrus*.

*Исследования поддержаны программой Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития» подпрограммой «Биологическое разнообразие».*

#### Литература

Legalov A.A. Annotated checklist of species of superfamily Curculionoidea (Coleoptera) from Asian part of the Russia // Амурский зоологический журнал. 2010. Т. 2. №2. – С. 93-132.

#### CURCULIONOIDEA OF HIGH MOUNTAINS FROM ALTAI

Legalov A.A.

The biodiversity of the Curculionoidea of high mountains of Altai is revealed. 87 species are known. 1 species from the family Rhynchitidae, 12 species from the family Brentidae and 74 species from the family Curculionidae are registered.

#### ВНУТРИВИДОВЫЕ, МЕЖВИДОВЫЕ И ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БЛИЗКОРОДСТВЕННЫХ *IXODE PERSULCATUS* И *IXODES PAVLOVSKYI* (ACARI: IXODIDAE) В ЗОНЕ СИМПАТРИИ.

Ливанова Н.Н., Тукунов А.Ю., Ливанов С.Г., Тукунова Н.В.

Клещи *Ixodes persulcatus* Schulze, 1930 и *Ixodes pavlovskyi* Rom., 1946 входят в состав комплекса *Ixodes ricinus*. В отличие от *I. persulcatus*, ареал *I. pavlovskyi* представлен двумя частями – западной алтае-саянской и дальневосточной [Филиппова, 1977]. Практически повсеместно оба вида клещей заселяют схожие биотопы, сезоны их активности перекрываются, преимагинальные фазы развития одновременно паразитируют на одних и тех же видах хозяев. Оба вида клещей – хозяева и переносчики патогенов человека, включая вирус клещевого энцефалита [Ecker et al., 1999; Chaousov et al., 2010] и боррелий [Kriuchevnikov et

al., 1988; Korenberg et al., 2010). О филогенетической структуре *I. persulcatus* имеются отрывочные и во многом противоречивые сведения [McLain et al., 2001; Kovalev, Mukhacheva, 2012]. Для *I. pavlovskiyi* сведений подобного плана опубликовано мало [Livanova et al., 2012]. Вместе с тем, изучение этого эпидемически значимого вида представляет интерес, так как в последнее десятилетие в ряде мест юга Западной Сибири отмечен устойчивый рост его численности в урбанизированных ландшафтах городских и пригородных зеленых зон [Романенко, Чекалкина, 2004; Livanova et al., 2011]. Таким образом, получение сведений о генетической структуре и внутривидовой изменчивости *I. persulcatus* и *I. pavlovskiyi*, обитающих в зоне симпатрии, представляет интерес, так как позволяет понять эпидемиологию и эволюционную динамику патогенов, связанных с ними.

Основная цель нашего исследования – на основании анализа митохондриальных и ядерного маркеров получить характеристики внутривидовых, межвидовых и географических особенностей близкородственных *I. persulcatus* и *I. pavlovskiyi*, обитающих в зоне симпатрии на юге Западной Сибири. На основании анализа литературных сведений и данных, полученных нами, оценить степень филогенетического сходства формирующейся (лесопарковая зона Новосибирского научного центра) и устойчиво существующих (Западный, Северо-Восточный и Северный Алтай) популяций *I. pavlovskiyi*.

Клещи (2742 имаго) отловлены с растительности в мае-июне 2010-2012 гг., обследовано 6 отличающихся по природно-климатическим условиям территорий. В пределах Алтае-Саянской горной страны исследованы: осиново-пихтовые леса (50°11' – 50°17' с.ш., 82°51' – 82°59' в.д.) Западного (Республика Казахстан); осиново-пихтовые леса Северо-Восточного (51°47' – 51°47' с.ш., 87°18' – 87°17' в.д.) и березово-сосновые леса Северного (51°36' – 51°39' с.ш., 85°47' – 85°43' в.д.) Алтая, осиново-пихтовые и березово-сосновые леса (54°42' – 54°44' с.ш., 84°45' – 84°46') Салаирского кряжа (Тогучинский район Новосибирской обл.). В северной лесостепи Западно-сибирской равнины обследованы осиново-березовые леса в Тогучинском районе (54°53' – 54°53' с.ш., 83°21' – 84°21' в.д.) и территории лесопарковой зоны Новосибирского Академгородка и окрестностей (55°00' – 55°02' с.ш., 82°58' – 83°19' в.д.). Все клещи определены морфологически с использованием светового микроскопа, и до молекулярного анализа их хранили живыми при +4°C. ДНК выделяли с использованием наборов Proba NK kit (DNA-Technology, Moscow, Russia) согласно инструкции производителя. Фрагменты генов *16S rRNA*, цитохром оксидазы субъединица 1 (*COI*) и межгенного транскрибируемого спейсера 2 (*ITS2*) в образцах ДНК клещей детектировали с парами праймеров (Livanova et al., в печати). Ожидаемые размеры фрагментов: 250 нуклеотидных пар (нп) – *16S rRNA*, 650 нп *COI*, 590 нп – *ITS2*. Амплифицированные фрагменты определены с использованием набора Big DyeTM Terminator Cycle Sequencing Kit и проанализированы в «Центре коллективного пользования секвенирования ДНК» СО РАН (<http://www.sequest.niboch.nsc.ru>). Сравнение и анализ нуклеотидных последовательностей выполнены с помощью программ BlastN (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST>) и MEGA 5.10., филогенетический анализ – с использованием метода попарного невзвешенного кластирования с арифметическим усреднением (UPMGA) с помощью программы MEGA 4.0. Достоверность дендрограммы оценена с помощью бутстрэп-анализа, индекс посчитан при общем числе повторов 1000.

На основании морфологических признаков отловленные в 2010-2012 г. 2739 клеща отнесены к двум видам комплекса *I. ricinus*: *I. persulcatus* (1844 особи) и *I. pavlovskiyi* (895). Определена нуклеотидная последовательность фрагментов генов *16S rRNA* 221, *COI* – 219 и *ITS2* – 108 клещей *I. persulcatus* и *I. pavlovskiyi*.

Полевые исследования 2012 г. на юге Западной Сибири показали, что в зоне совместного обитания клещей *I. persulcatus* и *I. pavlovskiyi* на большинстве обследованных территорий преобладает *I. persulcatus*. Выявленные ранее особенности распределения клещей *I. pavlovskiyi* на Алтае, в целом, остались неизменными [Сапегина, Равкин, 1969; Филиппова, 1969; Ковалевский и др., 1975]. На Салаирском кряже и Тогучинском районе Новосибирской области отловлен только *I. persulcatus*, что позволяет нам заключить, что вселения *I. pavlovskiyi* на эту территорию не произошло. Ранее здесь зарегистрированы единичные встречи *I. pavlovskiyi* только на птицах [Bogdanov, 2004]. В лесопарковой зоне Новосибирского Академгородка и окрестностях, где ранее абсолютно доминировал *I. persulcatus* [Сапегина и др., 1985], преобладал *I. pavlovskiyi* [Ливанова и др., 2011].

Многолетняя акарицидная обработка лесопарковой зоны Академгородка подорвала численность таежных клещей, а нарастание антропогенного пресса (начиная с разнообразного масштабного строительства и заканчивая усилением рекреационной нагрузки) привело к неуклонному снижению численности средних и крупных млекопитающих, как постоянно обитающих в ближайших окрестностях, так и транзитных. В результате в течение нескольких десятилетий поддерживалась низкая численность *I. persulcatus*, что не могло не упростить вселение *I. pavlovskiyi*. Интенсивность пролета и кочевков, а также плотность населения птиц в период летней стабилизации в долине Оби на юге Западной Сибири значительно выше, чем на междуречьях (Равкин, 1978; Вартапетов, 1984), что увеличивает вероятность привнесения *I. pavlovskiyi* с сопредельных горных территорий и стабильно обеспечивает прокормление его имаго. Благоприятный гидротермический режим в пик активности, сравнительная с таежным клещом толерантность *I. pavlovskiyi* к мощности подстилки и ее увлажненности позволили ему не только успешно выживать в условиях высокой антропогенной нагрузки, но и наращивать численность.

На основании филогенетического анализа проанализированных последовательностей *16S* рРНК, *COI* и *ITS2* показан высокий уровень генетических различий между *I. persulcatus* и *I. pavlovskyi*. Последовательности образцов клещей, определенных на основании морфологических критериев как *I. persulcatus* и *I. pavlovskyi*, по результатам анализа генов мтДНК и *ITS2* на филогенетических деревьях формируют 2 клады с высокими индексами поддержки (99-100%). О существовании отличий на молекулярном уровне между двумя близкородственными видами клещей свидетельствует наличие замен в аминокислотных последовательностях белка *COI* клещей *I. persulcatus* и *I. pavlovskyi*. Установлено, что аминокислотная последовательность белка *COI* основного гаплотипа клещей *I. persulcatus* в 176 позиции содержит серин (Ser), *I. pavlovskyi* - лейцин (Leu).

Согласно нашим данным, количество нуклеотидных замен в последовательностях митохондриальных генов у *I. persulcatus* и *I. pavlovskyi* не велико и варьирует в пределах от 1,1% до 8,2% от общей длины последовательности каждого фрагмента гена. Как следствие, отличия в последовательностях гаплотипов клещей – это результат единичных точечных мутаций. Этими же событиями объясняется низкая частота встречаемости Рi-информативных сайтов (в пределах от 0,7% до 1,5%) в последовательностях клещей обоих видов. Данную ситуацию отражают UPGMA-деревья, построенные на основании *16S* рРНК и *COI* последовательностей. Результаты, полученные в ходе анализа генов митохондриальной ДНК клещей, коррелируют с результатами анализа последовательности гена *ITS2*. Таким образом, анализ последовательностей фрагментов генов *16S* рРНК, *COI* и *ITS2* клещей *I. persulcatus* и *I. pavlovskyi* продемонстрировал отсутствие региональных различий в обсуждаемых филогенетических группах из зоны симпатрии. Согласно литературным данным, отсутствие филогеографической структуры отмечено для клещей *Ixodes ricinus* (L., 1758), отловленных в различных частях Западной Европы [Casati et al., 2008]. В то же время для представителей комплекса *I. ricinus* с Североамериканского континента установлена выраженная филогеографическая структура и высокая внутривидовая изменчивость [Qiu et al., 2002]. Отсутствие связи между кластеризацией гаплотипов/генотипов и географической приуроченностью клещей *I. persulcatus* и *I. pavlovskyi* мы можем объяснить способностью членистоногих паразитировать на большинстве представителей 4 классов позвоночных [Таёжный..., 1985]. Длительная непрерывная трофическая связь, особенно с птицами и крупными млекопитающими, способствует освоению новых территорий клещами и обмену генетической информацией. Кроме того, Xu et al. [2003] сделано предположение, что клещи комплекса *I. ricinus* – это молодая и относительно недавно эволюционировавшая группа. Известно, что нуклеотидные последовательности мтДНК видов, которые дивергировали от общего предка относительно недавно, характеризуются увеличением доли транзиций и высоким содержанием А+Т нуклеотидов [Simon et al., 1994]. Результаты нашего анализа подтверждают сделанное предположение. При сравнении нуклеотидных последовательностей гена *COI* клещей *I. persulcatus* зарегистрировано 133 транзиции и 25 трансверсий, что составляет 5.3:1. Для последовательности фрагмента гена *COI* клещей *I. pavlovskyi* соотношение числа транзиций к числу трансверсий составило 3.6:1 (25 и 7, соответственно). Доля А+Т нуклеотидов в последовательностях фрагментов генов *16S* и *COI* клещей обоих видов изменялась от 38,5% до 40,3%.

Таким образом, отсутствие филогеографической структурированности обоих представителей комплекса *I. ricinus* позволяет предполагать существование эффективного генетического потока на дальние расстояния за счет мобильных прокормителей. Это, по всей видимости, объясняет генетическую гомогенность устойчиво существующих и относительно недавно сформировавшихся популяций *I. pavlovskyi*. Вместе с тем, наши результаты поставили ряд вопросов, для решения которых требуется проведение углубленного и географически расширенного молекулярно-генетического исследования *I. persulcatus*.

#### Литература

Blokhina A.V., Rozhkova N.A., Timoshkin O.A. Phenological peculiarities and evolution of *Baicalina bellicosa* Mart. (Trichoptera, Apataniidae) - an endemic species of Lake Baikal // *Hydrobiologia*, Springer Netherlands. 2006. V. 568, №1. P. 103-106.

Филиппова Н.А. 1977. Иксодовые клещи подсемейства Ixodinae. Фауна СССР. Паукообразные. – Л.: Наука, 4 (4). – 396 с.

Ecker, M., Allison, S. L., Meixner, T. & Heinz, F. X. Sequence analysis and genetic classification of tick-borne encephalitis viruses from Europe and Asia // *Journal of General Virology*. (1999). V. 80. P. 179-185.

Chausov E.V., Ternovoi V.A., Protopopova E.V., Kononova J.V., Konovalova S.N., Pershikova N.L., Romanenko V.N., Ivanova N.V., Bolshakova N.P., Moskvitina N.S., Loktev V.B. Variability of the tick-borne encephalitis virus genome in the 5' noncoding region derived from ticks *Ixodes persulcatus* and *Ixodes pavlovskyi* in Western Siberia. 2010 // *Vector borne and zoonotic diseases*. V. 10, P. 365-75.

Kriuchechnikov, V.N., Korenberg, E.I., Shcherbakov, S.V., Kovalevskii Iu, V., Levin, M.L. Identification of borrelia isolated in the USSR from *Ixodes persulcatus* Schulze ticks 1988 // *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii, i immunobiologii* V. 12, P. 41–44.

Korenberg E.I., Nefedova V.V., Romanenko V.N., Gorelova N.B. The tick *Ixodes pavlovskyi* as a host of spirochetes pathogenic for humans and its possible role in the epizootiology and epidemiology of Borrelioses // *Vector-borne zoonotic diseases*. 2010. V. 10, P. 453-458.

McLain, D.K., Li, J., Oliver Jr., J.H. Interspecific and geographical variation in the sequence of rDNA expansion segment D3 of *Ixodes* ticks (Acari: Ixodidae) // *Heredity*. 2001. V. 86, P. 234–242.



Kovalev, S.Y., Mukhacheva, T.A. Phylogeographical structure of the tick *Ixodes persulcatus*: a novel view. Ticks and tick-borne diseases. 2012. V. 3, P. 212-218.

Livanova N.N., Tikunova N.V., Livanov S.G., Fomenko N.V. Identification of *Ixodes persulcatus* and *Ixodes pavlovskyi occidentalis* (Ixodidae) by the analysis of the gene fragment COXI cytochrome oxidase subunit I // *Parazitologiya* 2012. V. 46, P. 340-349.

Романенко В.Н., Чекалкина Н.Б. Видовой состав иксодовых клещей на территории г. Томска // *Вестник Томского гос. университета*. 2004. Т. 11. – С. 132-135.

Ливанова Н.Н., Ливанов С.Г., Панов В.В. Особенности распределения клещей *Ixodes persulcatus* и *Ixodes pavlovskyi* на границе лесной и лесостепной зон Приобья // *Паразитология*, 2011. – Т. 45, №3. – С. 94-103.

Сапегина В.Ф., Равкин Ю.С. О находках *Ixodes pavlovskyi* Pom. в Северо-Восточном Алтае // *Паразитология*, 1969. Т. 3. Вып. 1. – С. 22-23.

Ушакова Г.В., Филиппова Н.А. О видах группы *Ixodes persulcatus* (Parasitiformes, Ixodidae) II. К экологии *I. pavlovskyi* Pom. в Восточном Казахстане // *Паразитология*. 1968. V.4. – С. 334-338.

Ковалевский Ю.В., Куксгаузен Н.А., Жмаева З.М. Материалы по распространению *Ixodes pavlovskyi* Pom. на Алтае // *Паразитология*. 1975. Т. 9. Вып. 6. – С. 518-521.

Богданов И.И. Иксодовые клещи Западной Сибири. Сообщение VII. Типы населения иксодовых клещей // *Электронный научный журнал «Вестник Омского государственного педагогического университета»*. Вып. 2006. (<http://www.omsk.edu>).

Сапегина В.Ф., Доронцова В.А., Телегин В.И., Ивлева Н.Г., Добротворский А.К. Особенности распределения *Ixodes persulcatus* в лесопарковой зоне г. Новосибирска // *Паразитология*. 1985 Т. XIX. Вып. 5. – С. 370-373.

Casati S., Bernasconi M.V., Gern L., Piffaretti J.-C. Assessment of intraspecific mtDNA variability of European *Ixodes ricinus sensu stricto* (Acari: Ixodidae) Infection // *Genetics and Evolution*. 2008. V. 8, p. 152–158.

Qiu WG, Dykhuizen DE, Acosta MS, Luft BJ. Geographic uniformity of the Lyme disease spirochete (*Borrelia burgdorferi*) and its shared history with tick vector (*Ixodes scapularis*) in the Northeastern United States // *Genetics*. 2002. V. 160, T. 3, P. 833-49.

Таежный клещ *Ixodes persulcatus* Schulze (Acarina, Ixodidae). – Л.: Наука, 1985. – 420 с.

Xu, G., Fang, Q.Q., Keirans, J.E., Durden, L.A. Molecular phylogenetic analyses indicate that the *Ixodes ricinus* complex is a paraphyletic group. *The Journal of parasitology*. 2003 V. 89, P. 452–457.

Simon, C.F.F., Beckenbach, A., Crespi, B., Liu, H., Flook, P. Evolution, weighting, and phylogenetic utility of mitochondrial gene sequences and a compilation of conserved polymerase chain reaction primers // *Annals of the Entomological Society of America*. 1994. V. 87, P. 651–701.

#### INTRASPECIES, INTERSPECIES AND GEOGRAPHICAL FEATURES OF THE CLOSELY RELATED IXODE PERSULCATUS AND IXODES PAVLOVSKYI (ACARI: IXODIDAE) IN SIMPATRIYA ZONE

Livanova N.N., Tikunov A.Y., Livanov S.G., Tikunova N.V.

*Ixodes persulcatus* Schulze, 1930 and *Ixodes pavlovskyi* Pom. 1946 was investigated in a simpatriya zone in the south of Western Siberia. In 2012, 2742 adult ticks were collected from various regions of Altai-Sayansk mountain region (4 locations) and West Siberian plain (2 locations). These ticks were identified to species using morphological characters initially. It is shown that in simpatric to the zone *I. persulcatus* prevails. But the abundance of *I. pavlovskyi* in the territory above than the abundance of *I. persulcatus* in the woodland park of Novosibirsk Akademgorodok and in the periphery. Wethen sequenced the mitochondrial small subunit rRNA (16S rRNA) gene, cytochrome oxidase subunit 1 (COI) gene, and the second internal transcribed spacer (ITS2) gene of these ticks, and conducted phylogenetic analyses. The analysis of genes mtDNA and ITS2 did not show filogeografic structure of ticks.

#### ЭКОЛОГО-ЭВОЛЮЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ИЗМЕНЧИВОСТИ В ПОПУЛЯЦИЯХ ГРЫЗУНОВ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Литвинов Ю.Н., Васильев А.Г., Ковалева В.Ю., Абрамов С.А., Чертилина О.В.

На основе многолетних исследований популяций мелких млекопитающих горных территорий Алтая, Тувы и Казахстана обсуждаются важные теоретические и методологические аспекты, связанные с молекулярно-генетической и морфологической изменчивостью грызунов. Приводятся примеры микроэволюционных и макроэволюционных изменений в популяциях и сообществах грызунов горных территорий.

Многолетние изучения изменчивости в популяциях мелких млекопитающих горных территорий Алтая, Тувы и Казахстана позволяют выделить несколько важных аспектов, связанных с теоретическими и методологическими современными подходами к исследованию этой важной и многочисленной группы животных. В результате исследований популяций и многовидовых сообществ диких грызунов появляется

несколько основных проблем, решение которых на наш взгляд способствует пониманию механизмов эволюционных изменений в разных по историческому происхождению и территориально-биотопическим предпочтениям группах животных.

В современной зоологии большое внимание уделяется анализу разнообразия двухуровневых надорганизменных биосистем, представленных взаимодействием популяционного (нижнего) и экосистемного (верхнего) уровней организации. Многими исследованиями показано, что эволюционные процессы, происходящие в популяциях разных видов млекопитающих, отражаются на структуре их многовидовых сообществ и, в конечном итоге приводят к эволюционным изменениям в самих сообществах. Дикие грызуны – группа мелких млекопитающих, по которой получена достаточно полная информация, позволяющая анализировать накопленные многочисленные материалы, касающиеся эволюционных изменений на разных уровнях организации живого – видовом, популяционном и экосистемном.

Микроэволюционные процессы в природных популяциях мелких млекопитающих можно объяснить, изучая процессы изменения генетической структуры популяционных группировок, связанных между собой хотя бы частично процессами обмена генетической информацией. Поэтому процессы микроэволюции в основном регистрируются в таксонах низкого ранга – видах и подвидах. Отмеченные процессы охватывают сравнительно небольшие периоды во временном масштабе. Примером таких процессов служат: установление равновесия в популяциях, генетический дрейф, первичная дивергенция популяций, возникновение генетической изоляции и видообразование [Ратнер, 1972]. В качестве примера отображения подобных процессов можно привести вычисление генетических расстояний между нуклеотидными последовательностями с кластерным анализом, показывающим уровень сходства или различия между сравниваемыми экологическими или таксономическими группами животных.

Как показатель степени изменчивости в разных таксонах может служить количество вариабельных сайтов относительно общей длины фрагмента митохондриальной ДНК у широко распространенных эвритопных видов по сравнению со стенотопными специализированными видами полевков. Полученные результаты исследования внутривидовой генетической изменчивости плоскочерепной полевки (*Alticola strelzowi*) демонстрируют высокий уровень генетической дифференциации и генетического полиморфизма вида. Количество вариабельных сайтов относительно общей длины фрагмента гораздо ниже, чем у других видов мелких грызунов. Например, в последовательности цитохрома *b* у рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus*) полиморфные позиции составляют 13,8% [Абрамсон и др., 2009], 14% у красно-серой полевки (*Myodes rufocanus*) [Петрова и др., 2007] и 13% у полевки-экономки (*Microtus oeconomus*) [Brunhoff et al., 2003] в сравнении с 3,83% у плоскочерепной полевки. Наблюдаемый уровень разнообразия нуклеотидов ( $\pi = 0,57\%$ ) в изученном участке цитохрома *b* ниже, чем у полевки-экономки – 2,82% [Brunhoff et al., 2003], и сравним с таковым у красно-серой полевки – 0,9% [Петрова и др., 2007]. Данный уровень  $\pi$  может свидетельствовать о небольшом размере предковых реликтовых алтайских высокогорных популяций [Чертилина и др., 2012].

Эволюционно-экологический анализ вариаций морфологических структур (фенов) на уровне популяционных групп у грызунов показал, что на разных уровнях иерархии — от смежных популяций и внутривидовых форм до надвидовых экологических групп и таксонов высшего порядка проявляются однонаправленные параллельные изменения паттерна частот гомологичных фенов. Эти изменения обусловлены сходством экологических требований и общностью эпигенетических систем разного уровня иерархии (от подвидов до таксонов разных подсемейств), эволюционно сформировавшихся в пределах семейства Cricetidae [Васильев и др., 2010].

Под макроэволюцией понимаются процессы преобразования генетической (и, как следствие морфологической) структуры таксономических групп высших рангов, разбитых на генетически изолированные подтаксоны (или микропопуляции). Эти процессы охватывают значительные исторические интервалы времени. В качестве примеров процессов макроэволюции можно привести дивергенцию и конвергенцию видов в пределах родов, семейств, классов и т. д., возникновение и сохранение в этих таксонах некоторых особо выгодных генетических изменений (прогрессивная эволюция) или утрату ими таких ранее возникших систем генов (регресс). Каждый процесс микроэволюции, завершённый в пределах отдельного вида, можно рассматривать как элементарное событие макроэволюции [Ратнер, 1972]. В экологическом аспекте, в качестве элементарного объекта экологически обусловленного формообразования следует рассматривать популяцию. В отличие от «генетической популяции», все части «экологической популяции» совсем не обязательно связаны общим потоком генов. Экологическая целостность такого населения определяется синхронностью всех популяционных циклов, соответствующей синхронной динамике внешней среды и связанной с ней фенологией ценоза в пределах занимаемой территории [Щипанов, 2001]. Таким образом, в наших исследованиях при изучении микроэволюционных изменений, основным объектом служит «экологическая популяция» грызунов. Микроэволюционные преобразования в популяциях и сообществах животных ускоряются в условиях усиливающегося антропогенного давления на окружающую среду [Васильев и др., 2010].

Метод, предложенный для анализа молекулярно-генетической и морфологической изменчивости, позволяет выявить соответствие при комбинировании разных типов данных в зоологии и экологии. Алгоритм

опробован на реальных данных и позволяет обрабатывать доступные данные совместно, по единому алгоритму [Ковалева и др., 2012]. Показано хорошее соответствие морфометрических и генетических расстояний для тестируемых популяционных и таксономических групп грызунов. Четко обозначаются два направления изменчивости в обоих признаковых пространствах. Первое дискриминирует семейства, второе – отряды. Выявлены признаки, отвечающие за эти различия. После объединения обеих матриц расстояний – морфологической и молекулярно-генетической – в единую матрицу и отображения суммарных расстояний между видами на плоскость, конфигурация видов существенно не изменяется. Основные направления изменчивости сохраняются, и по ним проходят различия между отрядами, семействами и родами.

Полученные матрицы расстояний – морфологическая, молекулярно-генетическая и объединенная – были обработаны с использованием нескольких алгоритмов традиционного кластерного анализа. Результаты в целом подтверждают дендрограммы, полученные различными методами, которые хорошо согласуются с современной зоологической систематикой [Ковалева и др., 2012].

В последние годы исследования на разных уровнях организации биологических систем привлекает большее внимание биологов [Чернов, 2008]. В этом контексте важно уяснить, насколько реальны и целостны надвидовые таксоны разного ранга (род, семейство, отряд и т.д.). В пределах многовидовых сообществ мелких млекопитающих эти таксономические классификационные подразделения создают сложную экологическую структуру с различной степенью доминирования популяций разных видов и разной степенью связности и устойчивости (Литвинов, 2004). Полученные результаты изучения изменчивости в популяциях мелких млекопитающих позволяют разделять эволюционно сложившиеся экологические группировки на уровне популяций, многовидовых популяций и сообществ мелких млекопитающих с одной стороны, и видов (подвидов), родов, семейств (т.е. таксономических категорий) с другой. Вклад разных форм изменчивости в формирование экологических и таксономических систем классификаций можно оценить с помощью приведенных выше подходов, в зависимости от задач решаемых специалистами экологами или систематиками.

*Исследования поддержаны Партнерским грантом СО РАН и Уро РАН № 70.*

#### Литература

Абрамсон Н.И., Родченкова Н.И. Генетическое разнообразие и история популяций рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus*) на территории Европейской части России по данным анализа частичных последовательностей митохондриального гена цитохром *b* // Молекулярно-генетические основы сохранения биоразнообразия млекопитающих Голарктики: Сб. мат. междунар. конф. – М.: КМК, 2007. – С. 7-12.

Васильев А.Г., Васильева И.А., Большаков В.Н. Эволюционно-экологический анализ закономерностей фенотипической изменчивости гомологических морфоструктур от популяций до экологических рядов видов // Экология. №5. 2010. – С. 323-329.

Ковалева В.Ю., Абрамов С.А., Дунал Т.А., Ефимов В.М., Литвинов Ю.Н. Анализ соответствия и комбинирование молекулярно-генетических и морфологических данных в зоологической систематике // Известия РАН. Сер. Биологическая. 2012. №4. – С. 404-414.

Литвинов Ю.Н. Оценка влияния факторов различной природы на показатели разнообразия сообществ мелких млекопитающих // Успехи современной биологии, 2004. Т. 124. Вып. 6. – С. 612-624.

Петрова Т.В., Абрамсон Н.И. Филогеографическая структура и история расселения красно-серой полевки (*Myodes rufocanus*) в постплейстоценовый период по данным изменчивости цитохрома *b* // Молекулярно-генетические основы сохранения биоразнообразия млекопитающих Голарктики: Сб. мат. междунар. конф. – М.: КМК. – С. 165-174.

Ратнер В.А. О некоторых молекулярных критериях дивергенции, конвергенции и систематики // Проблемы эволюции. Т. 2. – Новосибирск: Наука, 1972. – С. 5-27.

Чернов Ю.И. Экология и биогеография. – М.: КМК, 2008. – 380 с.

Чертлина О.В., Симонов Е.П., Лопатина Н.В., Литвинов Ю.Н. Генетическое разнообразие плоскочерепной полевки (*Aticola strelzowi* (Kastschenko, 1899)) по данным об изменчивости гена цитохрома *b* // Генетика. 2012. Т. 48. № 3. – С. 352-360.

Щипанов Н.А. Экологические основы управления численностью мелких млекопитающих. Избранные лекции. – М. – 182 с.

Brunhoff, C., Galbreath, E., Fedorov, B., Cook, A., and Jaarola, M. (2003). Holarctic phylogeography of the root vole (*Microtus oeconomus*): implications for late Quaternary biogeography of high latitudes. *Mol. Ecol.* NO, 957-968.

#### ECOLOGICAL AND EVOLUTIONARY ASPECTS OF STUDY OF VARIATION IN RODENT POPULATIONS FROM MOUNTAIN TERRITORIES

*Litvinov Yu.N., Vasil'ev A.G., Kovaleva V.Yu., Abramov S.A., Chertilina O.V.*

Important theoretical and methodological aspects of the study of molecular-genetic and morphological variability are discussed on the basis of long-term investigation of small mammals from mountain areas of Altai, Tuva and Kazakhstan. Examples of micro- and macroevolutionary changes in rodent populations and communities from mountain areas are represented.

## КРАТКИЙ ОБЗОР ФАУНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

Малков Н.П.

Вся территория Республики Алтай – горная страна и, как любая горная страна, характеризуется разнообразием природных условий, республика обладает богатой флорой и фауной. В низкогорье и среднегорье можно встретить сухие пылящие степи, парковые лиственничные леса, кедровые леса и влажную высокогорную черневую тайгу. Для высокогорного пояса характерны горные тундры с карликовой берёзкой и ивой, высокогорные субальпийские и настоящие альпийские луга.

Животный мир по разнообразию соответствует разнообразию растительных сообществ. Особым богатством отличается мир беспозвоночных животных, многие из которых совершенно не изучены. Особый интерес представляет класс Насекомые (*Insecta*), которых насчитывается сотни тысяч, если не миллион, но из этого класса хорошо изучены только три отряда: Прямокрылые (*Orthoptera*), Стрекозы (*Odonata*) и Чешуекрылые (*Lepidoptera*), остальные отряды находятся в стадии начального изучения. Из этого класса занесено в Красную книгу Республики Алтай (издание 2007 г.) 29 видов, в том числе 5 видов стрекоз и 21 вид бабочек.

Наиболее исследованы позвоночные животные (*Vertebrata*). Их зарегистрировано 477 видов и подвидов [1].

В водоёмах Алтая обитают 1 вид миног (*Lethenteron kessleri*) и 34 вида рыб (*Pusces*) [2], что составляет около 0.2% от общего числа всех видов рыб планеты. Наиболее характерными рыбами республики являются сибирский хариус (*Thimallus arcticus*) и алтайский осман (*Oreoleuciscus potanini*) – обитатели горных водоёмов. Эндемики – телецкий сиг (*Coregonus lavaretus smitti*) и сижок Правдина (*C. pravdinellus*), обитающие только в Телецком озере, в низовьях р. Чулышман и в верховьях р. Бия. Интродуцированы и натурализовались кумжа (*Salmo trutta*), муксун (*Coregonus muksun*), пелядь (*C. peled*), карп (*Cyprinus carpio*), серебряный карась (*Carassius auratus*), случайно завезенная с мальками интродуцентов верховка (*Leucaspilus delineatus*), проникшие из Оби лещ (*Abramis brama*) и судак (*Stizostedion lucioperca*). Минога и 4 вида рыб: сибирский осётр (*Acipenser haerii*), стерлядь (*Acipenser ruthenus*), нельма (*Stenodus leucichthys nelva*), ленок или ускуч (*Brachymystax tumensis*) занесены в Красную книгу Республики Алтай (2007).

Фауна класса Земноводные (*Amphibia*) представлена четырьмя видами (около 0,2% мировой фауны амфибий). К этому классу относятся остромордая (*Rana terrestris*) и озёрная (*R. ridibunda*) лягушки, серая (*Bufo bufo*) и зелёная (*Bufo viridis*) жабы. Зеленая жаба занесена в Красную книгу Республики Алтай как редкий вид, впервые найденный в Горном Алтае в 1970 г. [3]. Озёрная лягушка была случайно интродуцирована в середине 70-х годов прошлого века. Впервые она появилась в черте г. Горно-Алтайска в заболоченном водоёме. Как полагают зоологи, этот вид там обосновался в результате того, что полученные пединститутом из Киргизии для учебных занятий лягушки были выпущены на свободу и нашли подходящие условия в названном водоёме, где размножились. Из этого водоёма лягушки начали распространяться сначала вниз по течению р. Маймы, а затем вниз по течению Катуня. Несколько позднее, при зарыблении прудов мальками карповых рыб, в пруды попали головастики тоже из Средней Азии. В настоящее время в северной части Алтая озёрная лягушка преобладает по численности над аборигенным видом – остромордой лягушкой [4].

Фауна класса Пресмыкающиеся (*Reptilia*) представлена семью видами (около 0,1% мировой фауны рептилий). К ним относятся 2 вида ящериц – прыткая (*Lacerta agilis*) и живородящая (*Lacerta vivipara*) и 5 видов змей, из которых 2 вида не ядовиты – обыкновенный уж (*Natrix natrix*) и узорчатый полоз (*Elaphe dione*), а 3 вида – ядовиты - обыкновенный щитомордник (*Agkistrodon halys*) и два вида гадюк: обыкновенная (*Vipera berus*) и степная (*V. ursini*). Степная гадюка была впервые найдена в Горном Алтае в 1970 году [5] и, как редкий вид, занесена в Красную книгу Республики Алтай.

Фауна класса Птицы (*Aves*) представлена (вместе с залётными) более чем 350-ю видами (около 4% мировой авифауны). Среди них много видов, составляющих охотничью фауну, а 78 видов из разных отрядов занесены в Красную книгу Республики Алтай, в т.ч. 19 видов – из отряда Соколообразные (*Falconiformes*) или хищные птицы. Среди соколообразных некоторые виды практически исчезли с остальной территории России. Очень редкий вид – крупный падальщик, бородач или ягнятник (*Gypaetus barbatus*), которого в республике всего лишь единицы.

В прежние времена в Горном Алтае весьма обычным был крупный сокол – балобан (*Falco cherrug*). Этот сокол используется как ловчая птица при охоте на пернатую дичь. Особенно большим спросом балобан пользуется в Арабских Эмиратах, что породило контрабанду и браконьерский отлов этого сокола для продажи. В настоящее время балобан на Алтае стал очень редким видом, численность которого продолжает сокращаться под действием браконьерства. Ежегодно различные службы права и охраны природы задерживают браконьеров, вывозящих из республики балобанов десятками особей. При перевозке балобаны погибают в большом количестве, т.к. для конспирации они перевозятся в отвратительных условиях. Известен случай, когда обёрнутого материей балобана перевозили внутри телевизора.

Другой ловчей птицей является крупный орёл – беркут (*Aquila chrysaetus*). С беркутом охотятся на зайцев, лисиц и даже на молодых волков и косуль. Этому виду в Горном Алтае пока ещё ничего не угрожает.

Авифауна республики богата охотничьими видами, к которым относятся гуси, утки, куриные и кулики. Отряд Гусеобразные (*Anseriformes*) в республике насчитывает, вместе с залетными, 28 видов, из них 9 видов внесены в Красную книгу Республики Алтай. Особенно редкий в целом для России из этого отряда – горный гусь (*Eulabeia indica*). Среди отряда Курообразные (*Galliformes*) особенно ценным трофеем считается крупная птица – глухарь (*Tetrao urogallus*). Глухари токует ранней весной, когда природа только просыпается от сна. Охота на глухариных токах весьма романтична и описана многими русскими писателями.

Своеобразна охота на тетеревином току. Тетерева (*Lyrurus tetrix*), как и глухари, начинают токовать рано утром, когда ещё совершенно темно. В отличие от глухаря, который токует на дереве, тетерева токует на земле, собираясь на полянах иногда в большом количестве. Петухи часто дерутся между собой, а тетёрки наблюдают и выбирают себе самого сильного партнёра. Два вида курообразных – алтайский улар (*Tetraogallus altaicus*) и кеклик (*Alectoris kakelik*) внесены в Красную книгу РА. Оба вида живут высоко в горах среди скал и каменных россыпей. Алтайский улар – крупная птица, до трёх килограммов весом, эндемик Алтае-Саянского экорегиона.

Самый многочисленный отряд в классе птиц – Воробьинообразные (*Passeriformes*). Сюда относятся в основном мелкие певчие птицы, которые оживляют лес своим пением. Но в этом отряде имеются и довольно крупные птицы, например, Врановые (*Corvidae*). Кстати, врановые тоже относятся к певчим птицам, в отличие от других подотрядов этого отряда – ложнопевчих и кричащих воробьинообразных, обитающих в южном полушарии.

К редчайшим видам птиц России относится большой чекан (*Saxicola insignis*) из отряда воробьинообразных. Этот вид в пределах России нигде кроме Республики Алтай не обитает. Здесь он впервые был обнаружен на гнездовании в 1970 г. [6] и был добыт самец в 1974 г. [7]. В последующие 20 лет, несмотря на неоднократные тщательные поиски орнитологами в тех же местах, большой чекан не был обнаружен. На основании этого в первом издании Красной книги Республики Алтай большой чекан был отнесен к нулевой категории статуса, как исчезнувший вид этой территории. Однако, вблизи того же места в 1996 г. было найдено гнездо с птенцами, которых кормили оба родителя [8].

У некоторых видов птиц с момента первого издания Красной книги РА (1996) численность увеличилась. К ним относятся большой баклан (*Phalacrocorax carbo*), черный аист *Ciconia nigra*, горбоносый турпан (*Melanitta deglandi*), черный гриф (*Aegypius monachus*), красавка (*Anthropoides virgo*), большой сорокопут (*Lanius excubitor*), жемчужный вьюрок (*Leucosticte brandti*).

В прошлом веке авифауна Алтая пополнилась новыми для этой территории европейскими видами. Здесь стали гнездиться зяблик (*Fringilla coelebs*), мухоловка-пеструшка (*Muscicapa hypoleuca*). Мухоловка пока еще редка, а зяблик, постепенно продвигаясь с севера в глубь горной страны, заселил все леса и почти полностью вытеснил юрка. В Алтайском крае зяблик впервые был отмечен Г.А. Велижаниным [9] у Барнаула в сентябре 1918 г. В апреле 1923 г. был добыт самец этого вида для Алтайского краеведческого музея, а с 1960 г. небольшие стайки зяблика стали встречаться здесь чаще и не только весной, но и летом [10]. А.П. Кучин [11] отмечал пение зябликов в Бийском районе в середине 50-х годов прошлого века. Первое гнездо зяблика в окрестностях г. Горно-Алтайска было найдено в 1964 г. Весной 1968 г. зяблик был многочислен на Семинском хребте [12] (Равкин, 1980), а после 1980 г. этот вид был обычным и даже многочисленным во всех своих стациях Алтая, в том числе внутри горной страны [13].

Класс Млекопитающие (*Mammalia*) на территории республики представлен 93 видами, в том числе 5 видов интродуцированы: ондатра (*Ondatra zibethicus*), бобр (*Castor fiber*), заяц-русак (*Lepus europaeus*), американская норка (*Mustela vison*), пятнистый олень (*Cervus nippon*) [14]. Среди них есть как пигмеи, так и гиганты. Самым мелким млекопитающим является крошечная бурозубка (*Sorex minutissimus*), которая весит не более двух граммов. Бурозубки относятся к отряду Насекомоядные (*Insectivora*).

Отряд Рукокрылые (*Chiroptera*) в Горном Алтае представлен десятью видами летучих мышей [15]. Все они занесены в Красную книгу Республики Алтай.

Отряд Грызуны (*Rodentia*) представлен большим количеством видов, среди которых есть мелкие виды, например, мышь-малютка (*Micromys minutus*), которая чуть больше крошечной бурозубки, и есть крупные виды, например, бобр, достигающий весом более 20 килограммов. Многие грызуны вредят сельскому хозяйству, но многие из них являются объектами пушного промысла, например, белка (*Sciurus vulgaris*). Грызуны ведут разнообразный образ жизни. Одни из них лазают по деревьям, другие живут в норах и даже под землёй (цокор – *Myospalax myaspalax*), а некоторые ведут полуводный образ жизни, например, ондатра, водяная крыса (*Arvicola terrestris*), бобр.

Отряд Зайцеобразные (*Lagomorpha*) в республике представлен тремя видами зайцев (русак – *Lepus europaeus*, беляк – *L. timidus*, толай – *L. tolai*) и тремя видами пищух (алтайская – *Ochotona altaica*, даурская – *O. daurica*, монгольская – *O. pricei*).

Отряд Хищные (*Carnivora*) в Горном Алтае представлен семействами: Медвежьи (*Ursidae*), Собачьи (*Canidae*), Кошачьи (*Felidae*) и Куньи (*Mustelidae*). Самый крупный из наших хищников – обитатель дремучей тайги, бурый медведь (*Ursus arctos*). В весеннее время он может выходить на субальпийские и альпийские луга, где питается сочными растениями; летом переходит на ягодники, поедая в большом количестве смородину, малину; осенью переходит в кедрачи, где питается кедровыми орехами. При удаче может добыть

крупного зверя, которого он забрасывает землёй и охраняя ждёт, когда мясо проквасится, после чего начинает его поедать. К зиме медведи накапливают большое количество жира и в ноябре месяце залегают в берлоге на всю зиму. В неурожайные годы медведи, не накопив жира, в спячку не ложатся, они начинают нападать у поселений человека на домашний скот. Такие медведи называются шатунами и встреча с ними очень опасна.

К семейству собачьих относятся волк (*Canis lupus*), приносящий большой ущерб животноводству, лисица (*Vulpes vulpes*) и корсак (*Vulpes corsac*).

Семейство кошачьих представлено тремя видами: крупной лесной кошкой – рысью (*Felis lynx*), мелким горным видом – манулом *Felis manul*) и крупным высокогорным очень редким видом - снежным барсом или ирбисом (*Panthera uncia*). Манул и ирбис занесены в Красные книги Российской Федерации и Республики Алтай. Снежный барс в Горном Алтае чрезвычайно редок. Как считают специалисты, их здесь осталось не более 40 особей. Его называют флажковым видом среди особо охраняемых животных. Барс, конечно, хищник, но не известно ни одного неспровоцированного его нападения на человека.

Семейство куньих в отряде хищных зверей самое большое по количеству видов, их в семействе 11. Почти все куньи обладают ценным мехом, например, соболь (*Martes zibellina*), выдра (*Lutra lutra*), американская норка, колонок (*Mustela sibirica*) и другие. Очень редкий вид этого семейства – каменная куница (*Martes faina*). Её существование на территории республики долго ставилось под сомнение, но в начале этого века появились бесспорные доказательства её существования [16, 17]. Каменная куница и выдра занесены в Красную книгу Республики Алтай.

Отряд Парнокопытные (*Artiodactyla*) представлен тремя семействами: Свиные (*Suidae*), Олени (*Cervidae*) и Полорогие (*Bovidae*). В семействе свиной один вид – кабан (*Sus scrofa*). До начала 70-х годов прошлого века кабаны лишь изредка заходили на территорию Алтая из Монголии. В настоящее время кабаны широко расселились по всему Алтаю и местами весьма многочисленны. В семействе оленьих 5 видов. Самый крупный из них – обитатель тайги – лось (*Alces alces*), достигающий весом более 500 килограммов. Немного уступает ему марал (*Cervus elaphus*). Панты марала – ценное лекарственное сырьё. В оленьих парках в полудиком состоянии содержатся пятнистые олени. Часть их была выпущена на свободу. Более мелкий олень – сибирская косуля (*Capreolus capreolus*). Самый маленький представитель этого семейства – кабарга (*Moschus moschiferus*), её вес менее 20 килограммов. В отличие от других оленей, самцы кабарги не имеют рогов, но вместо них имеют длинные острые клыки верхней челюсти, далеко выступающие вниз изо рта. Очень редкий представитель этого семейства – северный олень (*Rangifer tarandus*), который встречается только на территории Алтайского государственного заповедника и рядом лежащей территории. Северный олень, как редкий вид, занесён в Красную книгу РА.

Семейство полорогих представлено тремя видами: сибирский горный козёл (*Capra sibirica*), алтайский горный баран или аргали (*Ovis ammon*) и дзерен (*Gazella gutturosa*). В отличие от оленьих, которые ежегодно сбрасывают рога, у полорогих рога растут в течение всей жизни. Сибирский горный козёл имеет саблевидные рога, обитает среди крутых труднодоступных скал, по которым он легко передвигается с помощью своих особого строения копыт. Аргали – это самый крупный из всех диких горных баранов. Живёт высоко в горах, но на платообразных поверхностях. Рога у аргали очень мощные, толстые улиткообразно загнутые, достигающие большой длины. Аргали – редкий вид, занесён в Красные книги РФ и РА. Аргали, так же как снежный барс, объявлен флажковым среди редких видов животных.

Дзерен – это небольшая стадная антилопа, когда-то огромными стадами водившаяся в Курайской и Чуйской степях. В настоящее время на территории Республики Алтай эта антилопа исчезла, известны лишь редкие заходы до 1990 года.

В последние годы в северной части республики стал весьма обычным ушастый ёж (*Erinaceus auritus*).

#### Литература

1. Малков Н.П., Савченко А.П. Список позвоночных животных Алтае-Саянского экорегиона // Биологическое разнообразие Алтае-Саянского экорегиона. – Кемерово, 2003. – С. 137-155.
2. Голубцов А.С., Малков Н.П. Очерк ихтиофауны республики Алтай: систематическое разнообразие, распространение и охрана. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007. – 164 с.
3. Малков Н.П., Малков Ю.П. К вопросу о восточной границе зеленой жабы // Современные проблемы зоологии и совершенствование методики ее преподавания в вузе и школе: Тез. Всесоюз. науч. конф. зоологов пединститутов. – Пермь, 1976. – С. 288.
4. Яковлев В.А. Кадастр земноводных и пресмыкающихся Республики Алтай // Животный мир Алтае-Саянской горной страны. – Горно-Алтайск, 1999. – С. 175-214.
5. Малков Н.П. Новые данные о распространении некоторых позвоночных на Алтае // Доклады научной конференции зоологов пединститутов. Ч. 2. – Ставрополь, 1979. – С. 296-297.
6. Панов Е.Н. Большой чекан – новый гнездящийся вид фауны СССР // Материалы VI Всесоюзной орнитологической конференции. – М., 1974. Ч. 2. – С. 101-102.
7. Нейфельдт И.А. Из результатов орнитологической экспедиции на Юго-Восточный Алтай // Распространение и биология птиц Алтая и Дальнего Востока. – Л.: Наука, 1986. – С. 7-43.
8. Малков Н.П. Гнездование большого чекана на Алтае // Мир птиц: информационный бюллетень СОПР, 1996. №2 (5). – С. 7.

9. *Велижанин Г.А.* Заметки по орнитофауне Барнаульского, Рубцовского и Славгородского округов // Алтайский сборник. – Барнаул, 1930. – Т. 12.
10. *Камбалов Н.А., Прокофьев М.А.* Новые и редкие птицы окрестностей Барнаула // Охрана, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов Алтайского края. – Барнаул, 1975.
11. *Кучин А.П.* Природа и авифауна Алтая и их динамика в двадцатом столетии / Под ред. Н.П. Малкова. – Горно-Алтайск, 2011. – 302 с.
12. *Равкин Ю.С.* К характеристике летнего населения птиц Семинского хребта и Алтын-Ту // Известия СО АН СССР. – Новосибирск, 1980. – С. 295-298.
13. *Малков Н.П.* Заметки по размещению и экологии зяблика на периферии ареала (Центральный Алтай и сопредельные районы) // Влияние антропогенных факторов на структуру и функционирование биоценозов. Межвузовский сборник научных трудов. – М.: МГПИ им. В.И. Ленина, 1983. – С. 100-106.
14. *Малков Ю.П., Беликов В.И.* Млекопитающие Республики Алтай и Алтайского края. – Горно-Алтайск, 1995. – 196 с.
15. *Малков Ю.П.* Рукокрылые Алтая. – Горно-Алтайск, 1993. – 24 с.
16. *Собанский Г.Г.* Каменная куница // Красная книга Республики Алтай. Животные. – Горно-Алтайск, 2007. – С. 351-354.
17. *Малков Н.П.* Звери Алтая и их следы на снегу. – Горно-Алтайск, 2013. – 177 с.

#### **THE SHORT OBSERVATION OF THE FAUNA OF THE ALTAI REPUBLIC**

*Malkov N.P.*

The article reveals the information about the republic fauna. The main attention is given to the huntable, seldom, introduced species and the new ones that widen their areals.

### **К ЮБИЛЕЮ ЗООЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ КАФЕДРЫ ЗООЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ И ГЕНЕТИКИ ГАГУ**

*Малков Н.П., Малков П.Ю., Сафонова О.В.*

Работа посвящена 20-летию Зоомузея кафедры зоологии, экологии и генетики ГАГУ. В статье отражена история создания музея, раскрывается значение в научно-исследовательской работе, экологическом и эстетическом воспитании школьников и студентов Республики Алтай.

Зоологические музеи традиционно выступают в качестве одного из ключевых звеньев в пропаганде естественнонаучного подхода к изучению и сохранению экосистем, и их отдельных компонентов. Их сохранение и развитие немислимо без проведения последовательной и целенаправленной работы в природных условиях. Вместе с тем, не менее важная функция зоомузеев заключается в накоплении уже имеющихся сведений, их систематизации и анализе. В этой связи, зоологический музей Горно-Алтайского госуниверситета, имея представительные научные коллекции и музейные экспонаты, а также электронную базу данных разнообразия животных Алтая, выступает как центральный компонент в Республике Алтай. По богатству и разнообразию коллекций животных зоомузеев ГАГУ соответствует общему уровню зоомузеев вузов, а по сериям алтайских видов, несомненно, превосходит их.

Зоологический музей ГАГУ, кроме того, служит отправной точкой для выполнения научных и учебных работ преподавателей и студентов. Значительная часть научных материалов, хранящихся в зоологическом музее, собрана при непосредственном участии студентов и аспирантов кафедры зоологии, экологии и генетики Горно-Алтайского государственного университета. Собранные в ходе экскурсий и экспедиций экземпляры пополняют фонды музея, служат материалом для проведения учебных занятий.

Зоологический музей служит базой обмена информацией о состоянии животного мира в районах Республики Алтай среди сотрудников научно-исследовательских учреждений, заповедников, заказников, противочумных служб, учителей школ. На основе фондов зоомузея проводятся ежегодные студенческие и школьные биологические олимпиады российского, республиканского и городского уровня, эколого-образовательные экскурсии для студентов, школьников, учителей и гостей Республики Алтай. Производится обмен коллекционным материалом с учебными и научно-исследовательскими учреждениями из других регионов, в частности, с Кемеровским госуниверситетом, Ховдским госуниверситетом (Монголия), Институтом систематики и экологии животных СО РАН и др. Сотрудники кафедры имеют постоянные контакты с сотрудниками погранично-таможенной службы, МВД и экологической прокуратуры Республики Алтай, осуществляя экспертную помощь при выявлении фактов уничтожения особо охраняемых видов животных в Республике Алтай.

Основателем музея является кандидат биологических наук, доцент Николай Петрович Малков, который в течение 50 лет собирал экспонаты для экспозиций, которые в последствие и стали основой коллекции. Он сплотил единомышленников: преподавателей, студентов, аспирантов, школьников и просто любителей природы, которые передавали музею свои находки и трофеи.

Как структурное подразделение кафедры зоологии, экологии и генетики «Зоологический музей Горно-Алтайского государственного университета» функционирует с 1993 года, однако коллекции животных собирались с более раннего периода (с 70-х годов XX века). Сроки деятельности зоомузея, как подразделения ГАГУ, определяются лицензированием Горно-Алтайского государственного университета Министерством образования и науки Российской Федерации. К настоящему моменту стараниями сотрудников кафедры зоологии, экологии и генетики, аспирантов и студентов ГАГУ собран представительный материал, характеризующий биоразнообразие Алтая по трём модельным группам животных: млекопитающие, птицы, дневные бабочки. Краткое описание фондов зоомузея представлено на сайте Горно-Алтайского государственного университета ([www.gasu.ru](http://www.gasu.ru)). Наибольшей научной и познавательной ценностью отличаются экспонаты особо охраняемых видов животных (снежный барс, архар, балобан и др.), попавшие в музей путем конфискации у нарушителей. Коллекции прямокрылых, стрекоз, жесткокрылых и разноусых чешуекрылых, также имеющиеся в музее, представляют лишь учебно-популяризаторскую ценность. Для общего обозрения и в запасниках зоомузея хранится около 6 000 коллекционных экспонатов разнообразных животных. Зоологический музей Горно-Алтайского государственного университета в общей сложности занимает площадь 331.8 м<sup>2</sup>. Часть этой территории служит одновременно учебными аудиториями для проведения занятий.

К окончанию 2012 года в зоологическом музее было представлено 250 черепов 24-х видов хищных млекопитающих и грызунов (не считая мышевидных), обитающих на Алтае. В том числе, уникальная подборка черепов снежного барса (15 экз.) и алтайской популяции манула (12 экз.). В коллекции имелись рога 9 видов копытных (84 экземпляра), из которых 7 черепов и рогов архара. Чучела 20 видов крупных и средних видов млекопитающих (38 экз.) в том числе художественные экспозиции «Медведь», «Волк», «Лиса», «Марал», «Бородатые неясныти». Тушки и черепа всех мелких млекопитающих Алтая, в том числе, 7 видов летучих мышей, шкуры охотничье-промысловых млекопитающих Алтая, шкура снежного барса. Коллекцию чучел птиц представляли более 100 видов (более 100 экз.), коллекцию тушек - более 200 видов (около 300 экз.), в том числе уникальная серия тушек алтайского балобана и сапсана. Коллекция дневных бабочек насчитывала около 200 видов (более 6 000 экземпляров). Имелись коллекции стрекоз Северо-Восточного Алтая, шмелей Северного и Центрального Алтая.

В музее имелись две художественные диорамы, отражающие специфику животного населения двух физико-географических провинций Алтая: Северо-Восточной и Юго-Восточной.

Фонды музея постоянно пополняются, и только в 2013 году были получены в дар новые экспонаты: черепа крупных млекопитающих, две шкуры росомахи, шкура нерпы, шкура бабуина.

В настоящее время в фондах музея хранятся экспонаты: птиц переданные д.б.н., профессором А.П. Кучиным, рукокрылых и бабочек подаренные к.б.н., доцентом Ю.П. Малковым, чешуекрылых из коллекций д.б.н., доцента А.В. Бондаренко, к.б.н., доцента Т.В. Бубновой, к.б.н., доцента П.Ю. Малкова, прямокрылых насекомых к.б.н., доцента В.М. Муравьевой, черепа млекопитающих собранные к.б.н., доцентом С.В. Долговых и т.д.

Сотрудники кафедры с целью дальнейшего развития музея ставят перед собой следующие задачи:

1. Сохранение научных фондов и коллекционных экспонатов, имеющихся в зоомузее ГАГУ.
2. Сбор зоологического материала в различных точках Алтая для пополнения фондов музея.
3. Пополнение электронной базы данных видового разнообразия, стационарной приуроченности и обилия модельных групп животных на Алтае.
4. Пополнение материально-технической базы зоологического музея ГАГУ.
5. Обобщение результатов, полученных в ходе выполнения данного проекта, в издании научных статей, учебных пособий и учебников.

#### **IN HONOR OF THE ANNIVERSARY OF THE ZOOLOGICAL MUSEUM OF THE DEPARTMENT OF ZOOLOGY, ECOLOGY AND GENETICS IN GORNO-ALTAISK STATE UNIVERSITY**

*Malkov N.P., Malkov P.Yu., Safonova O.V.*

The paper is dedicated to the twentieth anniversary of the Zoological Museum of the Department of Zoology, Ecology and Genetics in Gorno-Altai State University. The work describes the history of the museum, its role in the scientific life, ecological and esthetic upbringing of the school pupils and students in the Altai Republic.

#### **ИХТИОФАУНА ЗАПАДНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ**

*Мамиллов Н.Ш., Кожобаева Э.Б., Балабиева Г.К., Хабибуллин Ф.Х.*

Было исследовано разнообразие рыбного населения 7 рек Западного Тянь-Шаня в пределах Республики Казахстан. Обнаружено 17 аборигенных и 2 чужеродных вида рыб. Подтверждено обитание пятнистого губача *Triplophysa staruchii* и гольца Кушакевича *Iskandaria kuschakewitschi* в р. Келес. Наибольшее видовое разнообразие отмечено в реках Келес и Арысь - по 8 видов рыб. Приведены морфобиологические показатели фоновых видов рыб из р. Келес.



## ВВЕДЕНИЕ

Западный Тянь-Шань представляет собой горную систему, ограниченную хребтом Таласский Алатау, Ферганской впадиной и пустынями Средней Азии. Реки, начинающиеся в высокогорье, имеют ледниковое и снеговое питание, половодье у них с конца апреля по конец июня или до самой осени, в зависимости от высоты бассейна питания и количества накопленного снега. Большинство рек Западного Тянь-Шаня относится к бассейну реки Сырдарья, являясь ее правыми притоками, р. Талас является бессточной и заканчивается в пустыне Муюнкум.

Первые данные о географии и рыбном населении бассейна р. Сырдарья были собраны Н.А. Северцовым в 1857-1858 гг. [1] и обработаны К.Ф. Кесслером [2]. В первой половине XX века изучение видового состава и распределения рыб проведено Л.С. Бергом [3]. В дальнейшем исследования продолжили Ф.А. Турдаков [4], Г.М. Дукравец [5], И.А. Пивнев [6]. Однако основные исследования проводились на наиболее крупных реках - Сырдарье и Таласе, имеющих большое значение для ирригации и промышленного рыболовства. По ихтиофауне предгорных и горных участков рек Западного Тянь-Шаня до настоящего времени имеются лишь сведения, полученные около полувека назад и обобщенные в виде списков [7-9].

Западный Тянь-Шань является благоприятным для земледелия и скотоводства, что определяет высокую плотность населения и значительную антропогенную нагрузку на естественные экосистемы региона. Реки подвергаются особенно сильному негативному воздействию в связи с использованием воды для различных целей, почвенной эрозией и прямым антропогенным загрязнением. Поэтому инвентаризация существующего разнообразия и оценка состояния отдельных популяций рыб необходимы для своевременного принятия мер по сохранению благоприятной окружающей среды.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКИ

Наблюдения за разнообразием рыбного населения проводили в 2007-2012 гг. в водоемах Западного Тянь-Шаня в пределах Республики Казахстан. Были исследованы реки Келес, Бадам, Тогуз, Сайрамсу, Арысь, Машат из бассейна р. Сырдарья, а также р. Талас и несколько небольших прудов и водохранилищ, связанных с перечисленными реками. Водосборные бассейны всех изучавшихся водоемов подвержены значительной антропогенной трансформации. Основные наблюдения проводили в предгорной зоне, поскольку там расположено наибольшее разнообразие биотопов, что делает возможным совместное обитание как горных, так и равнинных видов. Содержание отдельных элементов в пробах воды определяли методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой в соответствии с указаниями [10, 11].

Для отлова рыб использовались мальковый бредень и рыболовные сачки, в Тогузском водохранилище для отлова рыб также использовали набор ставных сетей с размером ячеи от 20 до 60 мм. Морфобиологический анализ рыб осуществлялся по традиционной схеме [12]. Использованы следующие обозначения: L – полная длина рыбы, l – длина тела без хвостового плавника, Q – полная масса, q – масса тела без внутренностей, Fulton – коэффициент упитанности по Фультону, Clark – коэффициент упитанности по Кларку; min, max, M – соответственно минимальное, максимальное и среднее значения показателя,  $\pm m$  – ошибка среднего, Tst – достоверность различий.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исследованные нами реки Западного Тянь-Шаня имели весенне-летний пик половодья. В реках Талас, Машат и Арысь выявлены значительные различия по содержанию исследованных химических элементов в разные годы (табл. 1). Ввиду значительной плотности населения в данном районе антропогенное загрязнение следует считать наиболее вероятным фактором, определяющим химический состав воды.

Рыбное население в исследованных нами реках представлено 17 аборигенными видами: обыкновенная маринка *Schizothorax intermedius* McClelland, 1842, голый осман *Gymnodiptychus dybowskii* (Kessler, 1874), ташкентская верховодка *Alburnoides oblongus* Bulgakov, 1923, аральская плотва *Rutilus rutilus aralensis* (Berg, 1916), обыкновенный елец *Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758), сазан *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, серебряный карась *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), жерех *Aspius aspius* (Linnaeus, 1758), восточный лещ *Abramis brama orientalis* Berg, 1949, туркестанский пескарь *Gobio gobio lepidolaemus* Kessler, 1872, тибетский голец *Triplophysa stoliczkai* (Steindachner, 1866), перский голец *Triplophysa conipterus* (Turdakov, 1954), пятнистый губач *Triplophysa staruchii* (Kessler, 1874), голец Кушакевича *Iskandaria kuschakewitschii* (Herzenstein, 1890), аральская щиповка *Sabanejewia aurata* (Filippi, 1865), обыкновенный судак *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758), чаткальский подкаменщик *Cottus jaxartensis* (Berg, 1916). Также были обнаружены 2 чужеродных вида рыб – псевдорасбора (амурский чебачок) *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846) и китайский бычок *Rhinogobius cheni* Nichols, 1931.

Ташкентская верховодка и голец Кушакевича встречаются только в реках Сырдарьинского бассейна и отсутствуют в бассейне р. Талас. Голый осман нами был отловлен только в р. Талас. По данным [13], этот вид является одним из наиболее типичных в горных реках Аксу-Джабаглинского государственного природного заповедника, имеющих сток в бассейн р. Сырдарья.

Таблица 1. Содержание различных элементов в воде

Элемент	р. Талас				р. Машат		р. Арысь		р. Келес	р. Бадам
	230	340	170	300	200	22	100	11	1000	820
Na, мг/л	270	390	210	350	140	19	210	26	650	580
Mg, мг/л	11	36	49	10	49	14	62	84	9,7	59
P, мкг/л	380	480	250	460	140	10	500	5,6	790	1000
Cl, мг/л	9.7	16	160	200	7,7	6,7	6,5	4,9	370	480
K, мг/л	24	39	19	24	7,1	0,61	8,6	0,99	17	23
Ca, мг/л	360	550	280	370	280	35	310	26	470	550
Fe, мкг/л	240	880	270	190	350	370	460	260	250	300
Cu, мкг/л	2.1	3.9	2.3	1.3	2.1	1.2	1.3	0.9	2.1	2.2
Zn, мкг/л	0.75	0.72	0.7	0.37	1.2	0.04	1	no	0.37	1.1
Pb, мкг/л	1.1	0.05	0.02	no	0.09	0.03	0.08	no	no	0.1
Годы	2009	2010	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2012	2012
no - содержание элемента меньше разрешающей способности прибора										

В притоках р. Сырдарьи, берущих начало в казахстанской части Западного Тянь-Шаня, наиболее широко распространены ташкентская верховодка, туркестанский пескарь, голец Кушакевича и обыкновенная маринка. Для местного населения обыкновенная маринка является основным объектом рыболовства. Этот вид добывают не только с помощью разрешенной крючковой снасти, но также и браконьерскими орудиями лова – сетями, накидками, острогой, электроловом и т.д. Поэтому в настоящее время все популяции обыкновенной маринки находятся в угрожаемом состоянии: численность половозрелых рыб очень низкая, преобладает молодь первого года жизни.

Чаткальский подкаменщик обитает в р. Машат, верховьях р. Арысь и некоторых бессточных горных речках, стекающих с Таласского Алатау с бассейн р. Талас. Описания трех известных для горных рек Сырдарьинского бассейна видов подкаменщиков – туркестанского *Cottus spinulosus* (Kessler, 1872), чаткальского *Cottus jaxartensis* (Berg, 1916) и трубконосого *Cottus nasalis* (Berg, 1933) – сделаны по единичным экземплярам, диагностические признаки которых во многом перекрываются. Поэтому систематическое положение и таксономия вида, обитающего в реках Западного Тянь-Шаня, нуждаются в уточнении. По мнению Г.М. Дукравца и др. [14], в водоемах Средней Азии обитает один вид подкаменщиков – туркестанский, обладающий широкой изменчивостью. Поскольку чаткальский подкаменщик внесен в Красную Книгу Республики Казахстан [15], все встреченные нами подкаменщики сразу же выпускались обратно в реку без проведения каких-либо анализов.

Аральская плотва, жерех, лещ и судак обнаружены только в водохранилище на р. Тогуз, поскольку не приспособлены к обитанию в горных реках с быстрым течением. Сазан и серебряный карась встречены в Тогузском водохранилище, некоторых небольших прудах в предгорной части бассейна р. Арысь. Все перечисленные виды, исключая жереха, обитают на равнинном участке р. Талас и расположенном в предгорной зоне Кировском водохранилище. А.О. Конурбаев и С.Р. Тимирханов [9] в составе ихтиофауны Кировского водохранилища также указывают сырдарьинского ельца *Squalius (Leuciscus) squaliusculus* (Kessler, 1874) и интродуцированную амударьинскую форель *Salmo trutta oxianus* Kessler, 1874.

Аральский лосось *Salmo trutta aralensis* (Berg, 1908) являлся всегда малочисленным в силу естественных причин [16]. В наших уловах этот вид не обнаружен. Достоверные сведения о встречах этого вида в казахстанской части Западного Тянь-Шаня не известны в течение последних 60 лет [17].

Исследованные нами реки значительно различаются по разнообразию ихтиофауны. Наибольшее видовое разнообразие отмечено в реках Келес и Арысь – по 8 видов рыб. Р. Келес является одним из наиболее крупных притоков р. Сырдарьи на территории Республики Казахстан, поэтому разнообразие и состояние ихтиофауны этой реки нуждаются в постоянном мониторинге. В таблицах 2 и 3 представлены показатели некоторых видов, изученных в 2012 г.

Пятнистый губач ранее для бассейна р. Сырдарьи не указывался. Это может быть связано как со слабой изученностью рыбного населения притоков, так и относительно недавней инвазией в результате каких-либо работ по интродукции других видов рыб. Выборка характеризуется небольшими размерами, упитанность находится на хорошем уровне в сравнении с известными для гольцов данными [18].

Аральская щиповка, или сабаневия, в Казахстане является малоизученным видом. Максимальные размеры представленных в нашей выборке рыб несколько меньше максимальных известных для этого вида [19]. Сведения по упитанности приводятся нами впервые.

Таблица 2. Морфобиологические показатели пятнистого губача и аральской щиповки из р. Келес (2012 г.)

Показатель	Пятнистый губач (15 экз.)				Аральская щиповка (3 экз.)			
	min	max	M	±m	min	max	M	±m
L, мм	38.5	90.0	67.5	13.75	60	63	61.3	1.11
l, мм	31.0	77.0	56.6	12.09	50	53	51.3	1.11
Q, г	0.39	5.29	2.70	1.269	1.41	1.45	1.43	0.016
Fulton	1.08	1.44	1.29	0.087	0.97	1.14	1.06	0.056

Голец Кушакевича также является одним из малоизученных представителей фауны Казахстана. Общая морфологическая характеристика и описание некоторых биологических особенностей были проведены Ф.А. Турдаковым [4]. В течение последних 50 лет он упоминается только в общих сводках по разнообразию ихтиофауны [7, 8, 20]. Ранее обитание этого вида в р. Келес вызывало сомнения [21]. По нашим данным, этот вид является одним из фоновых в р. Келес, как и в реках Арысь, Бадам, Машат. Типичными биотопами обитания гольца Кушакевича являются предгорные и горные участки рек с выраженным течением и каменистым, каменисто-галечниковым, галечниково-песчаным грунтом. Во всех исследованных нами популяциях присутствуют как половозрелые, так и ювенильные особи, что указывает на благоприятные для воспроизводства этого вида условия. В 2012 г. нерест проходил при температуре воды 14-16°C. В популяциях из рек Келес и Арысь обнаружены самки как с одной, так и с двумя порциями икры. Готовая к вымету икра крупная светло-желтого или желтого цвета. Абсолютная индивидуальная плодовитость низкая – от 145 до 198 икринок, в среднем – 160±22,1 икринки. В питании обнаружены только животные компоненты: личинки мошек, ручейников, гаммарус.

Внешний вид изученных нами рыб в целом соответствует приведенным ранее описаниям [4, 22]. Рыбы имеют округлое тело, слегка приплющенное снизу. Общий фон окраски спины и боков тела светло-желтый с крупными коричневыми пятнами неправильной формы. За спинным плавником до основания хвостового плавника тянется хорошо выраженный кожистый гребень. У половозрелых особей хорошо выражен половой диморфизм: самцы крупнее самок, голова у них больше и сильнее уплощена в дорсо-вентральном направлении. Брюшина черного, темно-серого или серого цвета. Плавательный пузырь состоит из двух отделов, целиком заключенных в костную капсулу. Морфобиологические показатели половозрелых голец Кушакевича из рек Келес и Арысь приведены в таблице 3.

Таблица 3. Морфобиологические признаки гольца Кушакевича из рек Келес и Арысь

Признак	р. Келес (16 экз.)				р. Арысь (8 экз.)				Tst
	min	max	M	±m	min	max	M	±m	
L, мм	57.5	65.1	61.1	2.83	63.0	105.0	76.6	11.61	2.80
l, мм	48.4	54.7	51.4	2.45	53.1	90.0	64.9	10.11	2.78
Q, г	1.10	1.56	1.33	0.218	1.42	3.87	2.09	0.582	2.46
q, г	0.87	1.26	1.01	0.133	0.78	3.40	1.48	0.590	1.47
Fulton	0.91	1.05	0.97	0.048	0.52	1.00	0.79	0.95	2.12

Максимальная длина отловленных нами рыб немного меньше известной для этого вида [21]. Данные по упитанности приведены впервые нами. Упитанность по Фультону значительно меньше, чем в благополучных популяциях большинства других видов голец. Это обусловлено особенностями морфологии – голец Кушакевича имеют наиболее вытянутую («прогонистую») форму из всех голец, населяющих водоемы Республики Казахстан. У большинства исследованных нами рыб имелся небольшой запас полостного жира. При 1% уровне значимости достоверных различий между выборками из разных рек не выявлено. Морфопатологический анализ выявил увеличение кровеносных сосудов в печени у всех рыб, однако более вероятной причиной этого является нерестовый период, чем токсическое загрязнение среды.

В целом результаты проведенных в 2012 г. исследований выявили бедность видового состава ихтиофауны рек Западного Тянь-Шаня. Дальнейшие исследования должны показать, обусловлено это естественными причинами или же неблагоприятным антропогенным воздействием.

### ВЫВОДЫ

1. Рыбное население исследованных рек Западного Тянь-Шаня представлено 11 аборигенными видами. Еще 6 аборигенных и 2 чужеродных вида рыб встречаются в водохранилищах и прудах.
2. Наибольшее видовое разнообразие ихтиофауны наблюдается на предгорных участках рек Келес и Арысь (по 8 видов).
3. Подтверждено обитание пятнистого губача и гольца Кушакевича в р. Келес.

*Исследования выполнены при поддержке гранта 0159ГФ Министерства образования и науки Республики Казахстан.*

### Литература

1. Северцов Н.А. Путешествие по Туркестанскому краю и исследование горной страны Тянь-Шань. – СПб.: Типография К.В.Трубникова, 1873. – 462 с.

2. Кесслер К.Ф. Рыбы, водящиеся в Арало-Каспийско-Понтийской ихтиологической области // Тр. Арало-Каспийской ихтиол. Экспедиции, 1877. Вып.4. – 360 с.
3. Берг Л.С. Рыбы Туркестана. – СПб, 1905. – 262 с.
4. Турдаков Ф.А. Рыбы Киргизии. Изд. 2. – Фрунзе: Изд-во Академии наук Киргизской ССР. 1963. – 279 с.
5. Дукравец Г.М. Результаты акклиматизации рыб в озерах бассейна реки Талас. Дисс. ... канд. биол. наук. – Алма-Ата, 1964. – 368 с.
6. Пивнев И.А. Рыбы бассейнов рек Чу и Талас. – Фрунзе: Илим, 1985. – 189 с.
7. Дукравец Г.М., Митрофанов В.П. Видовой состав ихтиофауны Казахстана (с круглоротыми) и ее распределение по водоемам по состоянию на 1986-1990 гг. // Рыбы Казахстана. – Алма-Ата: Гылым, 1992. Т. 5. – С. 414-418.
8. Реишников Ю.С., Шакирова Ф.М. Зоогеографический анализ ихтиофауны Средней Азии по спискам пресноводных рыб // Вопросы ихтиологии. 1993. Т. 33. №1. – С.37-45.
9. Коңурбаев А.О., Тимирханов С.Р. О рыбах Киргизии. Центральная Азия. – Бишкек: ОФЦИР, 2003. – 120 с.
10. Thomas R. Practical guide to ICP-MS (Practical spectroscopy). N.Y.: Marcel Dekker, 2003. 336 p.
11. Карандашев В.К., Туранов А.Н., Орлова Т.А., Лежнев А.Е., Носенко С.В., Золотарева Н.И., Москвина И.Р. Использование метода масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой в элементном анализе объектов окружающей среды // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2007. Т. 73. №1. – С. 12-22.
12. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
13. Яценко Р.В. Аксу-Джабаглинский государственный природный заповедник // Заповедники Средней Азии и Казахстана. – Алматы: Тетис, 2006. – С. 5-11.
14. Дукравец Г.М., Митрофанов И.В., Митрофанов В.П. Морфологическая изменчивость подкаменщиков (Cottidae, Scograeniformes) из Южного Казахстана // Selevinia. 2002. №1-4. – С.25-36.
15. Красная книга Республики Казахстан. Т. 1. Животные. Часть 1: Позвоночные. – Алматы: Нур-Принт, 2008. – 316 с.
16. Цепкин Е.А. Об Аральском лососе *Salmo trutta aralensis* Berg // Вопросы ихтиологии. 1987. Т. 27. Вып. 4. – С. 688-689.
17. Дукравец Г.М., Мамилов Н.Ш., Митрофанов И.В. Аннотированный список рыбообразных и рыб Республики Казахстан. Сообщение 1. Семейства Миноговые, Осетровые, Сельдевые, Лососевые, Сиговые, Хариусовые, Щуковые, Угревые, Карповые // Известия НАН РК, сер. биол. и мед., № 3 (279). – Алматы, 2010. – С. 36-49.
18. Митрофанов В.П. Род *Noemacheilus* – Голец // Рыбы Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1989. Т. 4. – С. 5-63.
19. Митрофанов В.П., Маркова Е.Л. *Cobitis aurata aralensis* Kessler – аральская щиповка // Рыбы Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1989. Т. 4. – С.67-69.
20. Карпов В.Е. Список видов рыб и рыбообразных Казахстана // Рыбохозяйственные исследования в Республике Казахстан: история и современное состояние. – Алматы: Бастау, 2005. – С. 152-168.
21. Митрофанов В.П. *Noemacheilus kuschakewitschi* Herzenstein – голец Кушакевича // Рыбы Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1989. Т. 4. – С. 56-57.
22. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1949. Ч.2. – С. 467-925.

#### FISH FAUNA IN THE WESTERN TIAN SHAN

*Mamilov N.Sh., Kozhabayeva E.B., Balabieva G.K., Khabibullin F.Kh.*

Diversity of fish fauna was investigated in the 7 rivers of the Western Tian Shan in boundaries of the Republic of Kazakhstan. 17 species of indigenous and 2 species of alien fishes were founded. Spotted stone loach *Triplophysa staruchii* and Kushakewitz's stone loach *Iskandaria kuschakewitschi* were found in the Keles River. The biggest fish diversity (8 species) was observed in the Keles and Arys Rivers. General morphobiological characters of background fish species from the Keles River were presented.

### ЧЕМ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПОЧВЕННЫХ ГАМАЗОВЫХ КЛЕЩЕЙ В СЕВЕРНОЙ АЗИИ?

*Марченко И.И.*

Обсуждается распространение почвенных гемазовых клещей в трех меридиональных секторах: Западной, Средней и Восточной Сибири. Выдвинуто предположение, что распространение видов почвенных гемазовых клещей в Северной Азии определяется в основном меридиональными (историческими) рубежами, обусловленными палеоклиматическими событиями на изучаемых территориях в плейстоцене.

Исследования, проводимые в последнее время, позволили внести новые данные в распространение почвенных гемазовых клещей (Acari, Mesostigmata) в пределах Северной Азии. Лучше всего в настоящее время изучена фауна данной группы клещей на Западно-Сибирской равнине (от тундры до степи), где за

период 1960-2005 гг. отмечено около 190 видов [Марченко, 2010а]. В то время как горы юга Сибири, Средняя и Восточная Сибирь остаются в процессе изучения и описания новых видов. В результате последних данных, как литературных [Линдквист, Макарова, 2011; Макарова, 2012; Lindquist, Makarova, 2012] так и собственных, были выявлены различные закономерности распространения почвообитающих гамазовых клещей в Центральной и Восточной Палеарктике.

Западная Сибирь лежит почти на одинаковом расстоянии от Атлантического океана до центра континентальности Евразии [Западная Сибирь, 1963]. Северная часть территории испытывает влияние многолетней мерзлоты, которая проходит примерно по 61-62°с.ш. Для территории характерна холодная зима (средняя месячная  $t$  января от -24 до -31°C). Почти на всей территории Западной Сибири могут быть морозы от -40 до -50°. В целом климат в Западной Сибири характеризуется как умеренно-континентальный [Гвоздецкий, Михайлов, 1978].

Средняя Сибирь (территория от правого берега Енисея на западе до Лены на востоке) расположена в большом удалении от океанических влияний, что определяет резко-континентальные климатические условия региона [Средняя Сибирь, 1964]. Подавляющую часть региона занимает Средне-Сибирское плоскогорье, территориально совпадающее с древнейшей Сибирской платформой допалеозойской складчатости (возраст 570 млн. лет), которая в Силуре (443-417 млн. лет) была отдельным древним материком Ангаридой [Большая Советская Энциклопедия, 1970]. К северу от долины Нижней Тунгуски повсеместно распространена вечная мерзлота с глубиной сезонного протаивания 0,5-2 м. Зимой температура воздуха на всей территории Средней Сибири ниже на 6-12°C, а летом наоборот выше на 4-6° средних широтных значений. Минимальные температуры зимой понижаются до -55 -60°C. [Гвоздецкий, Михайлов, 1978].

В Восточной Сибири сборы гамазовых клещей проводили ограничено в Якутии. Якутия занимает восточную окраину Сибирской платформы. Это наиболее холодная провинция Восточной Сибири, с длительной холодной зимой (220 дней). Минимальные температуры января достигают - 60-65°C. Осадков в холодное время выпадает мало, и снежный покров имеет небольшую мощность (20-30 см). На всей территории распространена вечная мерзлота с сезонным протаиванием 0,3-1 м. Однако в июле температура воздуха может подниматься до + 38°C, а почва на поверхности прогреваться до + 50°C [Саввинов, Миронова, Босиков и др., 2005].

Енисейско-Кузнецкий зоогеографический рубеж, проходящий по правобережью Енисея, по Кузнецкому Алатау, по границе Алтая и Тувы [Сергеев, 1986] или включая Алтай [Пузанов, 1938; Крыжановский, 2002], разделяет западно-центрально-палеарктическую (или Европейско-Обскую) и восточно-палеарктическую (или Ангарскую) подобласти (по терминологии разных авторов). При пересечении этого рубежа на восток в Средней и Восточной Сибири появляются восточно-палеарктические виды: *Veigaiasp. aff. belovae*, *Parazerconsp.*, *Syskenozirconsp.*, *Zerconamydritus*, *Zerconmongolicus*, *Zerconopsis* sp. (две весловидные хеты на дорсальном щитке), *Maxiniaarctomontana*, *Gamasiphisangaridis*, *Gamasholaspisvariabilis*. Три первых вида известны из лесотундры или средней тайги, остальные распространены в Средней Сибири полизонально – до Алтае-Саянской горной системы. Также в Восточной и Средней Сибири появляются еще два вида: *Neparholaspisunicus* и *Podocinumsibiricum* из семейств Parholaspidae и Podocinidae. Семейство Ologamasidae в заенисейской Сибири пополняется родом *Gamasiphis* также с единственным видом – *G.angaridis*. Центры видового богатства семейств Parholaspidae, Podocinidae и рода *Gamasiphis* находятся в субтропических и тропических областях [Петрова, 1977; Hoet.al., 2009; Castilhoet. al., 2010; Marchenko, 2013]. Эти таксоны в Палеарктике имеют дизъюнктивные ареалы и ранее считали, что они представлены в основном в областях Древнего Средиземья и Восточно-азиатской (терминология – по Крыжановскому [2002]). В настоящее время установлено [Марченко, 2010 а,б; Marchenko, 2013], что виды *Gamasiphis angaridis* и *Gamasholas pisvariabilis* – уникальные представители названных таксонов, распространенные в Восточной Палеарктике полизонально. Их ареалы простираются с юга от лесостепей Забайкалья до северной тайги под Туруханском (первый вид) и еще севернее (второй вид) - до лесотундры под Норильском. С востока на запад они распространены от Сахалина, Приморья, Хабаровского края до Алтае-Саянской горной системы. Ареал вида *Gamasholaspis variabilis* ограничен на западе северной Тувой, а *Gamasiphisangaridis* – Северным Алтаем. На западе ближайший регион распространения этих родов – Кавказ [Определитель обитающих в почве клещей Mesostigmata, 1977].

Не говоря о фауне гамазовых клещей Восточной Сибири в целом, можно остановиться на обзоре ареалов некоторых найденных видов. Вид *Parazerconsichotensis* ранее известный только из Приморья [Петрова, 1977] обнаружен в коллекции ИСиЭЖ СО РАН в сборах с хребта Сунтар-Хаята (Восточная Якутия), что свидетельствует о его полизональном распространении в пределах меридионального сектора Восточная Сибирь – Дальний Восток. Виды *Zerconamydritus* и *Z. Mongolicus*, описанные из Монголии [Blaszak, 1978], обнаружены в Туве и на севере Средней и Восточной Сибири. Вид *Zerconopsislabradorensis* распространен на Аляске, Лабрадоре, Шпицбергене, Новой Земле, в дельте реки Печора, Ямале, Таймыре, хребте Сунтар-Хаята в Восточной Якутии, Туве, Амурской области [Evans, Nyatt, 1960; Макарова, 2012; Марченко, 2012]. Его ареал можно считать арктическим и метаарктическим в Северной Америке, Европе, Западной Сибири и полизональным в Восточной Палеарктике. В аласах (термокарстовые воронки с линзой

льда в центре) Центральной Якутии найден вид *Dendrolaelapsvermiculatus*, ранее известный с северного Китая [Ma, 2001].

Резкое различие между фаунами Западной Сибири и заенисейской Сибири (Средняя и Восточная Сибирь) отмечали многие зоогеографы [Гептнер, 1936; Пузанов, 1938; Чернов, 1975], что связывали с различной историей этих регионов. Приуроченность почвенных гамазовых клещей к определенным меридиональным секторам Сибири можно объяснить палеоклиматическими событиями. В плейстоцене на протяжении последних сотен тысяч лет Западно-Сибирская равнина испытывала неоднократные катастрофические последствия ледниковых и межледниковых периодов [Архипов, Волкова, 1994]. В той и другой фазе низменные центральные районы равнины затапливались морем. В ледниковые периоды внутренние районы становились подпрудно-озерной бессточной ареной. В межледниковую фазу ледниковые массы стремительно таяли, что приводило к наводнению на равнине. Поток талых вод сначала сбрасывался через Тургайский пролив в Среднюю Азию, а после прорыва ледника устремлялся на север в Карское море. Хотя климатические оптимумы леса восстанавливались даже на крайнем севере и в их состав могли входить широколиственные породы деревьев [Лаухин, 2009], «допотоная» фауна почвенных гамазовых клещей сохранилась в Сибири только за Енисеем за счет того, что Средняя и Восточная Сибирь в плейстоцене всегда оставались сушей. Несмотря на то, что восточнее Енисейско-Кузнецкого рубежа современный климат гораздо более континентальный, чем на Западно-Сибирской равнине, таксоны гамазид с центрами видового богатства в тропических и субтропических поясах (род *Gamasiphis* и семейство Parholaspidae) распространены в Восточной Палеарктике полизонально. Половина видов почвенных гамазовых клещей восточно-палеарктического комплекса распространены в Средней и Восточной Сибири полизонально, а половина известна на настоящий момент из лесотундры или средней тайги. Сравнивая современные климатические данные различных меридиональных секторов Сибири: минимальные отрицательные  $t$  зимой, максимальные положительные  $t^{\circ}$  летом, продолжительность зимнего и летнего периодов, высоту снежного покрова, количество осадков, изменения типов почв, наличие или отсутствие вечной мерзлоты, можно сделать вывод, что эти факторы не определяют приуроченность видов к конкретному меридиональному сектору. Распространение видов почвенных гамазовых клещей в Северной Азии определяется не только современными климатическими условиями, но и историческими рубежами, обусловленными палеоклиматическими событиями на изучаемых территориях в плейстоцене.

#### Литература

- Архипов С.А., Волкова В.С. Геологическая история, ландшафты и климаты плейстоцена Западной Сибири. Труды. Объединенный институт геологии, геофизики и минералогии. Вып. 823. – Новосибирск, 1994. – 106 с.
- Большая Советская Энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1970. Т. 1. – 607 с.
- Гептнер В.Г. Общая зоогеография. – М.-Л.: Биомедгиз, 1936. – 548 с.
- Западная Сибирь. – М.: Изд-во Академии Наук СССР, 1963. – 488 с.
- Крыжановский О.Л. Состав и распространение энтомофаун земного шара. – М.: Из-во КМК, 2002. – 237 с.
- Лаухин С.А. Первые У/ТН- даты континентальных отложений верхнего плейстоцена Сибири и их значение для стратиграфии и геохронологии // Вестник археологии, антропологии и этнографии. – Тюмень, 2009. №9. – С. 167-182.
- Линдквист Э.Э., Макарова О.Л. Два новых циркумполярных вида клещей рода *Arctoseius*Thor (Parasitiformes, Mesostigmata, Ascidae) // Зоологический журнал. 2011. Т. 90. №8. – С. 923-941
- Макарова О.Л. Гамазовые клещи (Parasitiformes, Mesostigmata) Европейской Арктики и их ареалы // Зоологический журнал. 2012. Т. 91. №8. – С. 907-927
- Марченко И.И. Почвообитающие гамазовые клещи (Acari, Mesostigmata) Северо-Восточного Алтая: таксономические, ареалогические и структурные изменения сообществ на высотном градиенте // Евразийский энтомологический журнал. 2010а. Т. 9, №4. – С. 741-756
- Марченко И.И. Неморальные виды почвенных гамазовых клещей (Acari, Mesostigmata) гор Южной Сибири // Энтомологические исследования в Северной Азии: Матер. VIII межрег. совещания энтомологов Сибири и Дальнего Востока (Новосибирск 4-7 октября 2010 г.). – Новосибирск, 2010б. – С. 137-138.
- Марченко И.И. Почвенные гамазовые клещи (Acari, Mesostigmata) севера Сибири // Евразийский энтомологический журнал. 2012. Т. 11 №6. – С. 517-528
- Макарова О.Л. Обзор гамазовых клещей (Parasitiformes, Mesostigmata) тайги Печоро-Илычского заповедника (Северное Предуралье) с анализом населения ельников // Зоологический журнал. 2011. Т. 90. №6. – С. 649-664.
- Определитель обитающих в почве клещей *Mesostigmata*. – Л.: Наука, 1977. – 718 с.
- Петрова А.Д. Семейство Parholaspidae // Определитель обитающих в почве клещей *Mesostigmata*. – Л.: Наука, 1977. – С. 315-346
- Пузанов И.И. Зоогеография. – М.: Государственное учебно-педагогическое изд-во Наркомпроса РСФСР, 1938. – 359 с.
- Саввинов Д.Д., Миронова С.И., Босиков Н.П. и др. Аласные экосистемы: структура, функционирование, динамика. – Новосибирск: Наука, 2005. – 263 с.

Сергеев М.С. Закономерности распространения прямокрылых насекомых Северной Азии. – Новосибирск: Наука, 1986. – 237 с.

Средняя Сибирь. – М.: Наука, 1964. – 480 с.

Чернов Ю.И. Природная зональность и животный мир суши. – М.: Мысль, 1975. – 222 с.

Blaszak C. Mongolian Zerconidae (Acari: Mesostigmata) // Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae. 1978. Vol. 24. № 3-4. P. 301-320.

Castilho R.C., Narita J.P., Moraes G.J. Three new species of *Gamasiphis* (Acari: Mesostigmata: Ologamasidae) from Brazil, with complementary information about *Gamasiphis plenosestosus* Karg and a key to the world species of the genus // Natural History. 2012. Vol. 46. № 31-32. P. 1969-1998

Evans O., Hyatt K.H. A revision of the Plateseiinae (Mesostigmata: Aceosejidae) based on material in the collections of the British Museum (Natural History) // Bulletin of the British Museum (Natural History). 1960. Zool. series. Vol. 6. № 2. P. 3-101.

Ho C.-C., Ma L.-M., Wang S.-C. A new species and two new records of Podocininae (Berlese, 1882) from Taiwan (Podocinidae: Mesostigmata) // Formosan Entomol. 2009. Vol. 29. P. 83-94.

Lindquist E. E., Walter D.E. 1989 *Antennoseius (Vitzthumia) janus* sp. (Acari: Ascidae), a mesostigmatic mite exhibiting adult female dimorphism // Can. J. Zool. Vol. 67. 1291-1310 p.

Lindquist E.E., Makarova O.L. Review of the mite subfamily Arctoseiinae Evans with a key to its genera and description of a new genus and species from Siberia (Parasitiformes, Mesostigmata, Ascidae) // Zookeys. 2012. Vol. 233. P. 1-20

Ma L. 2001. A new species of the genus *Dendrolaelaps* (Acari: Gamasina: Rhodacaridae) // Entomotaxonomia. Vol. 23. No. 3. P. 231-233.

Marchenko I.I. A new species of *Gamasiphis* (Acari: Ologamasidae) from North Asia, with a key to the Eurasian species // Zootaxa. 2013. Vol. 3626. № 3. P. 381-390

#### WHAT IS DETERMINATED THE DISTRIBUTION OF SOIL GAMASID MITES IN NORTH ASIA?

Marchenko I.I.

The distribution of soil gamasid mites in the three longitude sectors: West, Central and East Siberia are discussed. The assumption is given, that distribution of soil gamasid mites is defined basically by longitude (historical) ranges caused paleoclimatic events of studied territories in the Pleistocene.

#### ТРОФОБИОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ МУРАВЬЕВ (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) И ТЛЕЙ (HOMOPTERA: ARHIDOIDEA) СЕВЕРНОГО АЛТАЯ

Новгородова Т.А.

Представлены результаты исследования трофобиотических связей муравьев и тлей на территории Северного Алтая в 2011 г. Выявлено 88 видов тлей из 34 родов и 8 семейств. Мирмекофильные тли (48 видов из 16 родов 7 семейств) составили 54,5% от афидофауны региона. Приведены данные трофобиотических взаимодействий для муравьев 19 видов 5 родов из трех подсемейств: Formicinae (*Formica* – 12 видов, *Lasius* – 2 и *Camponotus* – 2), Myrmicinae (*Myrmica* – 2) и Dolichoderinae (*Dolichoderus* – 1 вид).

Взаимодействие с тлями играет важную роль в жизни многих видов муравьев [Hölldobler, Wilson, 1990, Delabie, 2001], поскольку выделения тлей с высоким содержанием углеводов (падъ) являются для них одним из основных энергетических ресурсов [Длусский, 1967; Кипятков, 1991]. В обмен на богатую углеводами пищу муравьи защищают симбионтов от естественных врагов и неблагоприятных погодных условий [Nixon, 1951; Way, 1963], при этом эффективность защиты в значительной степени зависит от вида муравьев [Katayama, Suzuki, 2003; Novgorodova, Gavriljuk, 2012]. Кроме того, муравьи могут не только ухаживать за тлями, но и охотиться на них [Cherix, 1987; Rosengren, Sundström, 1991; Sakata, 1995; Offenber, 2001], что также отражается на процветании тлей. Вопрос о роли разных муравьев в формировании и поддержании устойчивости трофобиотических связей с тлями до сих пор является предметом дискуссии. Для решения этого вопроса в первую очередь необходимо выявить структуру трофобиотических связей муравьев разных видов с тлями. На территории Северного Алтая подобные исследования ранее не проводились. Цель работы - выявить трофобиотические связи муравьев и тлей в различных ландшафтах Северного Алтая.

#### Материалы и методы

Исследования проводили в 2011 г. на территории Северного Алтая в Шебалинском районе Республики Алтай в окрестностях с. Черга, с. Верх-Кукуя, с. Мухорчерга, пос. Казанда, пос. Усть-Сема и с. Ильинка, на склонах Чергинского хребта в окрестностях гор Мухор-Черга и Белок-Мухор-Черга, а также в Алтайском районе Алтайского края в окрестностях с. Алтайское, с. Сараса и пос. Басаргино. Сбор материала

проведен в сосново-березовых лесах, лиственнично-березовых лесах, березово-лиственничных лесах, лиственнично-кедровых лесах (в том числе на вырубках), в осиново-березовых лесах, парковых лиственничных лесах, мозаичных березово-осиновых лесах, мелколиственно-хвойных лесах с преобладанием ели, луговых степях и остепненных лугах, на полях, в остепненных лугах с лиственнично-березовыми перелесками, террасированных долинах с березово-сосновыми лесами, полями, лугами и лиственнично-березовыми перелесками, в пойменных долинах с заболоченными березовыми лесами, в лиственнично-кедровых редколесьях с высокотравными субальпийскими лугами, предгорьцовых лиственнично-кедровых редколесьях с низкотравными субальпийскими лугами, каменисто-луговой тундре, а также в поселках в пределах лугово-степных низкогорий. Для выявления трофобиотических связей муравьев с тлями в различных растительных сообществах обследовали надземные и корневые части древесных и травянистых растений. Насекомых фиксировали в 70%-м спирте. Всего собрано 344 пробы.

#### Результаты и обсуждение

Выявлено 88 видов тлей, относящихся к 34 родам из 8 семейств. По числу видов выделяются следующие роды: *Aphis* - 24 вида, *Cinara*, *Uroleucon* и *Cavariella* - по 6, *Chaitophorus* - 5, *Macrosiphoniella* - 4 вида. Остальные роды тлей представлены одним-тремя видами. На растениях с тлями отмечены муравьи 19 видов 5 родов из трех подсемейств: Formicinae (*Formica* - 12 видов, *Lasius* - 2 и *Camponotus* - 2), Myrmicinae (*Myrmica* - 2) и Dolichoderinae (*Dolichoderus* - 1 вид).

На исследованной территории муравьи посещали растения с колониями тлей 57 видов из 22 родов. Данные приведены ниже в списке. Однако в некоторых случаях рабочие не контактировали с тлями, а просто соскребали с растений падь немирмекофильных тлей. Такое поведение было отмечено для муравьев *F. (Serviformica) fusca*, *F. (S.) lemani*, *Myrmica rubra* и *M. ruginodis* на растениях с тлями 7 видов из 6 родов (*Euceraphis betulae* (Koch), *Cavariella pastinacae* (L.), *C. theobaldi* (Gill. et Brag.), *Cryptomyzus ribis* (L.), *Macrosiphoniella atra atra* (Fert.), *Macrosiphum gei* (Koch) и *Uroleucon cichorii grossum* (H.R.L.)). Ранее на территории Северо-Восточного Алтая подобное поведение муравьев было отмечено также для муравьев рода *Lasius* (*L. niger*, *L. platythorax*) (Новгородова, 2012). Помимо перечисленных видов тлей, муравьи также собирали падь немирмекофильных тлей из родов *Aphis*, *Aulacorthum*, *Acyrtosiphon* и *Megoura* [Новгородова, 2012].

На растениях с колониями немирмекофильных тлей остальных 33-х видов муравьи отмечены не были. К этой группе относятся виды: *Pineus strobi* (Hart.), *Adelges* sp., *Euceraphis* aff. *quednau* Blackman ex Blackman et De Boise, *Maculolachnuus submacula* Walk., *Chaitophorus saliapteris saliapteris* Shinji, *Aphis talgaricae* Kadyr., *A. aff. septentrionalis* Pashtsh., *A. mutini* Pashtsh., *Cavariella aegopodi* (Scop.), *C. angelicae* (Matsum.), *C. archangelicae* (Scop.), *C. intermedia* H.R.L., *Longicaudus trirhodus* (Walk.), *Myzus padellus* H.R.L. et Rog., *Tubaphis ranunculina* (Walk.), *Acyrtosiphon malvae* (Mosl.), *Cryptomyzus galeopsidis* (Kalt.), *C. (Ampullosiphon) stachydis* (Heikinheimo), *Delphiniobium yezoense* Miyazaki, *Hyperomyzus lactucae* (L.), *Impatiens balsamines* (Kalt.), *Macrosiphoniella absinthii* (L.), *M. artemisiae* (B. de F.), *M. (Phalangomyzus) oblonga* (Mordv.), *Macrosiphum choldkovskyi* (Mordv.), *M. vershtshagini* Mordv., *Ovatus crataegarius* (Walk.), *Rhopalomyzus (Judenkoa) lonicerae* (Siebold), *Uroleucon (Uroleucon) obscurum* (Koch), *U. (Uromelan) aeneum* (H.R.L.), *U. (U.) campanulae* (Kalt.), *U. (U.) simile* (H.R.L.), *Uroleucon (Lambersius) dubium* Holm.

Муравьи также не были отмечены в колониях тлей *Aphis spiraecola* Patch, *Aphis spiraephaga* Müll. и *Semiaphis anthrisci* (Kalt.), которые обычно посещаются муравьями. Поскольку скоплений пади на листьях не наблюдалось, можно предположить, что рабочие лишь на время покинули колонии тлей, чтобы отнести собранную падь в гнездо.

#### Список видов муравьев с указанием мирмекофильных тлей-симбионтов, а также случаев сбора пади немирмекофильных тлей

##### 1. *Formica rufa* L.

Мирмекофильные: *Cinara laricis* (Hart.), *Chaitophorus salicti* (Schr.).

##### 2. *F. polyctena* Först.

Мирмекофильные: *Chaitophorus populeti* (Panz.), *C. tremulae tremulae* Koch, *Symydobius oblongus* Heyd., *Brachycaudus (Acaudus) aconiti* (Mordv.).

##### 3. *F. aquilonia* Yarr.

Мирмекофильные: *Cinara cuneomaculata* del Guercio, *C. mongolica* Szel. et Holm., *Symydobius oblongus* Heyd., *Aphis cacaliasteris* H.R.L., *A. fabae* Scop., *A. takagii* Takah., *A. ulmariae* Schr., *A. urticata* J.F. Gmel., *A. (Bursaphis) varians* Patch.

##### 4. *F. lugubris* Zett.

Мирмекофильные: *Cinara cembrae* (Seitn.), *C. laricis* (Hart.), *Symydobius oblongus* Heyd., *Chaitophorus salicti* (Schr.).

##### 5. *Formica (F.) pratensis* Retz.

Мирмекофильные: *Aphis rumicis* L.

##### 6. *Formica (S.) uralensis* Ruzs.

Мирмекофильные: *Aphis frangulae beccabungae* Koch.

##### 7. *Formica (Coptoformica) exsecta* Nyl.

Мирмекофильные: *Chaitophorus populeti* (Panz.), *Aphis ulmariae* Schr.



8. *F. (C.) manchu* Wheel.  
Мирмекофильные: *Chaitophorus populeti* (Panz.)
9. *Formica (Serviformica) fusca* L.  
Мирмекофильные: *Cinara kochiana* (Börn.), *Sipha (Rungisia) elegans* del Guerc., *S. (R.) maydis* Pass., *Aphis fabae* Scop., *A. pseudocomosa* Stroy., *Brachycaudus (Acaudus) aconiti* (Mordv.).  
Немирмекофильные: *Macrosiphoniella atra atra* (Ferr.), *Cavariella theobaldi* (Gill. et Brag.), *C. pastinacae* (L.), *Uroleucon (Uroleucon) cichorii grossum* (H.R.L.).
10. *F. (S.) candida* F. Sm.  
Мирмекофильные: *Aphis (Bursaphis) schneideri* (Börn.), *Brachycaudus (Appelia) tragopogonis* (Kalt.)  
Немирмекофильные: *Macrosiphum gei* (Koch).
11. *F. (S.) lemani* Bondr.  
Мирмекофильные: *Aphis fabae* Scop.
12. *F. (S.) gagatoides* Ruzs.  
Мирмекофильные: *Cinara mongolica* Szel. & Holm., *Aphis fabae* Scop.
13. *Lasius niger* (L.)  
Мирмекофильные: *Thecabius affinis* (Kalt.), *Cinara pilosa* (Zett.), *Anoecia corni* (Fabr.), *Glyphina betulae* (L.), *Symydobius oblongus* Heyd., *Chaitophorus populeti* (Panz.), *C. salijaponicus szelegiewiczzi* Pint., *Pterocomma konoj* Har. ex Takah., *Rhopalosiphum padi* (L.), *Aphis fabae* Scop., *A. korshunovi* Iv., *A. aff. lindae* Daniel. ex Heie., *A. neothalictri* Pashtsh., *A. pseudocomosa* Stroy., *A. rostellum* G.-x. Zhang, Chen, Zhong et Li ex G.-x. Zhang, *A. aff. sanguisorbicola* Takah., *A. ulmariae* Schr., *A. urticata* J.F. Gmel., *A. (Bursaphis) grossulariae* Kalt., *Brachycaudus (Acaudus) aconiti* (Mordv.), *Dysaphis aff. crataegi* (Kalt.), *Metopeurum fuscoviride* Stroy., *Microlophium sibiricum* (Mordv.).
14. *Lasius alienus* (Först.)  
Мирмекофильные: *Hydaphias molluginis* Börn.
15. *Camponotus saxatilis* Ruzs.  
Мирмекофильные: *Cinara kochiana* (Börn.), *C. laricis* (Hart.), *Aphis fabae* Scop., *A. mutini* Pashtsh., *Brachycaudus (Acaudus) aconiti* (Mordv.), *Semiaphis nolitangere* Aizen.
16. *C. herculeanus* (L.)  
Мирмекофильные: *Cinara cuneomaculata* del Guerc., *C. laricis* (Hart.), *Symydobius oblongus* Heyd., *Aphis fabae* Scop.
17. *Myrmica rubra* (L.)  
Мирмекофильные: *Aphis fabae* Scop., *A. podagrariae* Schr., *Brachycaudus (Acaudus) aconiti* (Mordv.), *Semiaphis nolitangere* Aizen.  
Немирмекофильные: *Cryptomyzus ribis* (L.).
18. *M. ruginodis* Nyl.  
Мирмекофильные: *A. cracca* L.  
Немирмекофильные: *Uroleucon (Uroleucon) cichorii grossum* (H.R.L.).
19. *Dolichoderus sibiricus* Emer.  
Мирмекофильные: *Aphis fabae* Scop.

В целом, на изученной территории мирмекофильные тли (48 видов) составили 54,5% от общего числа выявленных видов тлей. Выявленные мирмекофильные тли относятся к 16 родам из 7 семейств. Наибольшее число их видов принадлежит роду *Aphis* (21). Лишь для трех видов тлей этого рода (*Aphis talgaricae*, *A. aff. septentrionalis*, *A. mutini*) взаимодействие с муравьями не было отмечено. Мирмекофильные тли из других родов представлены в наших сборах существенно меньшим числом видов: *Cinara* - 6, *Chaitophorus* - 4, остальные – по 1-2 вида.

Представители наибольшего числа видов муравьев посещали колонии тлей трех видов: *Aphis fabae* - 9, *Brachycaudus aconiti* - 5, *Cinara laricis* - 4. В колониях других видов тлей отмечены муравьи меньшего числа видов (см. список). Мирмекофильные ансамбли тлей, связанных с разными видами муравьев, отличаются по количеству видов тлей (см. список). Наиболее широкие спектры видов мирмекофильных тлей выявлены для *L. niger* (24 вида тлей), *F. aquilonia* (9), *F. fusca* и *C. saxatilis* (по 6 видов). Остальные муравьи связаны с меньшим числом видов мирмекофильных тлей (от 1 до 4 видов). Широкий спектр трофобиотических связей с тлями муравьев *L. niger* на территории Северного Алтая (24 вида) объясняется экологической пластичностью муравьев этого вида. На исследованной территории *L. niger* заселяет различные станции, в том числе участки, подвергающиеся антропогенному воздействию. Сходная картина наблюдается и для других регионов [Новгородова, 2012]. Однако, как было показано ранее, встречаемость афидофагов в колониях тлей, посещаемых муравьями этого вида значительно выше, чем среди тлей, связанных с муравьями *Formica* s. str., обладающих обширными охраняемыми территориями, (в том числе *F. aquilonia*) [Novgorodova, Gavriluk, 2012]. Для рыжих лесных муравьев характерна глубокая «профессиональная» специализация среди сборщиков пади с четким разделением функций охраны симбионтов, а также сбора и транспортировки пади (Новгородова, 2008). Есть основания полагать, что

благодаря сложному фуражировочному и территориальному поведению муравьи-доминанты *Formica* s. str. играют наиболее значимую роль в формировании и поддержании устойчивости трофобиотических связей. Однако эта гипотеза требует проведения дополнительных детальных исследований.

#### Благодарности

Автор благодарит А.В. Стекольщикова (Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург) за проверку определения тлей и помощь в определении отдельных видов. *Исследования поддержаны грантом РФФИ (13-04-00268)*.

#### Литература

- Длусский Г.М. Муравьи рода Формика. – М.: Наука, 1967. – 236 с.
- Кипятков В.Е. Мир общественных насекомых – Л.: Издательство Ленинградского университета, 1991. – 408 с.
- Новгородова Т.А. Трофобиотические связи муравьев (Hymenoptera: Formicidae) и тлей (Homoptera: Aphidoidea) Северо-Восточного Алтая // Труды РЭО. 2012. Т. 83. №1. – С. 45-57.
- Delabie J.H.C. Trophobiosis between Formicidae and Hemiptera (Sternorrhyncha and Auchenorrhyncha): an overview // Neotropical entomology. 2001. V. 30. № 4. P. 501-516.
- Cherix D. Relation between diet and polyethism in *Formica* colonies // Basel: Behaviour in social Insects, 1987. V. 54. P. 93-115.
- Hölldobler B., Wilson E.O. The ants. The Belknap Press of Harvard Univ. Press. 1990. 732 p.
- Katayama N., Suzuki N. Bodyguard effects for aphids of *Aphis craccivora* Koch (Homoptera: Aphididae) as related to the activity of two ant species, *Tetramorium caespitum* Linnaeus (Hymenoptera: Formicidae) and *Lasius niger* L. (Hymenoptera: Formicidae). Appl. Entomol. Zool. 2003. V. 38. P. 427-433.
- Nixon G.E.J. The Association of Ants with Aphids and Coccids. // London: Commonwealth Institute of Entomology, 1951. 36 p.
- Novgorodova T.A., Gavriluk A.V. The degree of protection different ants (Hymenoptera: Formicidae) provide aphids (Hemiptera: Aphididae) against aphidophages // Eur. J. Entomol. 2012. V. 109. P. 187-196.
- Offenberg J. Balancing between mutualism and exploitation: the symbiotic interaction between *Lasius* ants and aphids // Behavioral Ecology & Sociobiology. 2001. V. 49. P. 304-310.
- Rosengren R., Sundström L. The interaction between red wood ants, *Cinara* aphids and pines: a ghost of mutualism past? // Huxley C.R., Culter D.F. (eds), Ant-plant interactions. New York et al.: Oxford Univ. Press, 1991. P. 80-91.
- Sakata H. Density-dependent predation of the ant *Lasius niger* (Hymenoptera: Formicidae) on two attended aphids *Lachnus tropicalis* and *Myzocallis kuricola* (Homoptera: Aphididae) // Review of Population Ecology. 1995. V. 37. № 2. 159-164.
- Way M.J. Mutualism between ants and honeydew-producing Homoptera // Annual Review of Entomology. 1963. V. 8. P. 307-344.

#### TROPHBIOTIC RELATIONSHIPS OF ANTS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) AND APHIDS (HOMOPTERA: APHIDOIDEA) OF NORTHERN ALTAI

Novgorodova T.A.

The results of investigation of trophobiotic ant-aphid interactions conducted in Northern Altai in 2011 are presented. 88 aphid species from 34 genera of 8 families were recorded. Myrmecophilous aphids (48 species from 16 genera of 7 families) make up 54.5% of aphid fauna of the region. The data of ant-aphid trophobiotic interactions were revealed for 19 ant species from 5 genera of three subfamilies: Formicinae (*Formica* - 12 species, *Lasius* - 2, *Camponotus* - 2), Myrmicinae (*Myrmica* - 2) and Dolichoderinae.

#### РАСПРОСТРАНЕНИЕ МОШЕК ПОДРОДА *MONTISIMULIUM* RUBTSOV, 1974 (DIPTERA, SIMULIIDAE) В ГОРНОМ АЛТАЕ И НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Петрожицкая Л.В.

Мировая фауна мошек (Diptera, Simuliidae) по данным последней ревизии насчитывает 2120 видов, из них 1720 относится к роду *Simulium*, что составляет 81 % от общего количества [Adler, Crosskey, 2012]. Гигантский род *Simulium* включает 36 подродов, один из которых *Montisimulium* Rubstov, 1974 представлен 74 видами, из них 40 видов (54%) были отмечены на территории бывшего СССР [Янковский, 2002; Чубарева, Петрова, 2008; Янковский, Исакаев, Хасанова, 2010]. Ареал подрода включает горные районы юга Палеарктики, где виды распределены по горным системам: Памиро-Алай - 20, Тянь-Шань - 14, Кавказ - 5, Алтае-Саянская горная система - 6 видов. В водотоках Северного Тянь-Шаня (Южный Казахстан) выявлено 6 видов [Рубцов, Шакирзянова, 1976; Янковский, 2002]. Из Восточного Казахстана сведения по мошкам подрода *Montisimulium* отсутствовали до последнего времени [Рубцов, Шакирзянова 1976; Исимбеков, 1994], лишь в 2012 году появилось первое указание на обнаружение *Simulium (Montisimulium) quattuordecimfilum* Rubtsov в провинции Южного Алтая [Петрожицкая, 2012]. С сопредельной территории Северо-Восточного Казахстана был описан новый вид *Simulium (M.) birzhankolum* Yankovsky, Isakaev et Khasanova по материалам, собранным в Казахском мелкосопочнике с высоты 500 м [Янковский, Исакаев, Хасанова, 2010]. Это

свидетельствует о возможном обнаружении других видов подрода *Montisimulium* в горных водотоках Алтая и сопредельных территорий.

Число общих видов подрода *Montisimulium* по рассматриваемым горным системам следующее: Тянь-Шань и Памиро-Алай – 5 (*S. (M.) decimfilium* (Rubtsov, 1956), *S. (M.) montium* Rubtsov, 1947, *S. (M.) octofiliatum* (Rubtsov, 1956), *S. (M.) quattuordecimfilium* (Rubtsov, 1976), *S. (M.) quattuordecimfilum* Rubtsov, 1947); Тянь-Шань и Алтай-Саянская система – 2 (*S. (M.) quattuordecimfilum*, *S. (M.) shevyakovi*); Памиро-Алай и Алтай-Саянская система – 2 вида (*S. (M.) jaskulemum*, *S. (M.) octofiliatum*).

Подрод *Montisimulium* в целом характеризуется палеарктическим субрегиональным типом ареала [Городков, 1983; Янковский, 2002] и распространение видов в Алтай-Саянской горной системе заслуживает отдельного обсуждения. Так, в настоящее время здесь зарегистрированы виды: *Simulium (M.) jaskulemum* Chubareva, 2000, *S. (M.) kerzhneri* (Rubtsov, 1975), *S. (M.) quattuordecimfilum* Rubtsov, 1947, *S. (M.) octofiliatum* (Rubtsov, 1935), *S. (M.) shevyakovi* (Dorogostajsky, Rubtsov et Vlasenko, 1935), *S. (M.) sheveligiense* (Rubtsov et Vilovitch, 1965). На большей части указанной территории виды редки и малочисленны. Вид *S. (M.) shevyakovi* характеризуется широким ареалом, встречается от Семинского хребта Северного Алтая (51° 02' с. ш., 85° 36' в. д., 1800 м) до Станового нагорья [Боброва и др., 1980; Петрожицкая, Родькина, 2009]. Мошки *S. (M.) sheveligiense* распространены только в Алтай-Саянской горной системе - в горах Танну-Ола [Рубцов, Виолович, 1965] и Чулышманском нагорье Восточного Алтая (юго-восточный берег Телецкого оз., гора Колюшта, 2050 м., 51° 16' с.ш., 87° 49' в.д. [Болдаруева, 1981]. В Монгольском Алтае отмечен *S. (M.) kerzhneri* (Rubtsov, 1975) [Галгош, 1989]. В Западном Саяне (1960 м, 51° 72' с.ш., 89° 88' в.д.) зарегистрирован *S. (M.) jaskulemum*, что является единственным локалитетом этого вида в Алтай-Саянской горной системе [Петрожицкая, Родькина, 2002], что значительно удалено от типового места в Западном Памире [Чубарева, 2000]. Для вида *S. (M.) octofiliatum* имеется указание на обнаружение в Юго-Восточном Алтае – плато Укок (2200 м) [Боброва, 1967].

Из сказанного следует, виды чаще характеризуются узкими ареалами. Так, *Simulium (M.) sheveligiense* (Rubtsov et Violovich), *S. (M.) kerzhneri*, *S. (M.) birzhankolum* отмечены только на юге Сибири, в западной Монголии и северо-востоке Казахстана. У ряда видов – *S. (M.) jaskulemum*, *S. (M.) octofiliatum* и *S. (M.) quattuordecimfilum* – прослеживаются значительные дизъюнкции в распространении.

В горах юга Сибири мошки подрода *Montisimulium* развиваются в биотопах, классифицируемых по Иллиесу и Ботошаняну [Illies, Votosaneanu, 1963] как креналь – родниково-истоковая зона водотока, характеризующаяся низкой температурой воды (3-5°C), небыстрым течением (0,3-0,7 м/с), песчано-мелкогравийным дном с отдельными среднего размера камнями, покрытыми водорослевыми обрастаниями. Размеры ручьев не превышают по ширине 1 м, глубине 0,3 м. Преимагинальные фазы обнаруживаются от предгорий (400-600 м) до среднегорий, но чаще на высоте 800 – 2000 м, в биотопах, расположенных в выровненной части стоковой системы, нежели в транзитно-склоновой [Петрожицкая, Родькина, 2002, 2009]. Для *S. (M.) shevyakovi* имеются указания на обнаружение при больших скоростях течения (0,8-1,5 м/с) и повышенной температуре воды - до 8°C, что, возможно, обусловлено сносом личинок вниз по течению реки [Патрушева, 1982]. Известно, что рельеф местности, размеры водотока, удаленность от истоков и уровень расхода воды влияют на скорость течения и структуру грунта водотока, в свою очередь определяющих разнообразие и пространственное распределение амфибиотических насекомых речных систем [Бродский, 1976; Hynes, 1970; Vinson, Hawkins, 1998].

В дополнении следует отметить, что *S. (M.) quattuordecimfilum* был описан по материалам с Гиссарского хребта с высот 1000-3000 м [Рубцов, 1956]. В Южном Алтае (Катон-Карагайский район, Курчумский хребет, родник в верховье р. Курчум, 1945 м, 48° 56' с. ш., 86° 03' в. д., 18.08.2002) были впервые обнаружены личинка старшего возраста и куколки этого вида, основные диагностические признаки которых полностью совпадают с описанием особей из Варзобского ущелья Гиссарского хребта [Чубарева, Петрова, 2008]. Вид *S. (M.) quattuordecimfilum* ранее не был отмечен в Казахстане и Монголии [Шакирзянова, 1962; Рубцов, Шакирзянова, 1976; Галгош, 1989]. Его обнаружение на Южном Алтае позволяет уточнить северную границу ареала данного вида и выявить фаунистические связи мошек в горной цепи Алтая, Тянь-Шаня и Памиро-Алая.

#### Литература

- Боброва С.И. Мошки Алтая // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Пермь, 1967. – 20 с.
- Боброва С.И., Глуценко Н.П., Кухарчук Л.П., Мирзаева А.Г. Кровососущие двукрылые насекомые в районах строительства Байкало-Амурской магистрали // Паразитические насекомые и клещи Сибири. – Новосибирск: Наука, 1980. – С. 5-47.
- Болдаруева Л.В. Эколого-фаунистические комплексы мошек Прителецкой тайги // Фауна и экология членистоногих Сибири. – Новосибирск: Наука, 1981. – С. 211-214.
- Бродский К.А. Горный поток Тянь-Шаня. Эколого-фаунистический очерк. – Л.: Наука, 1976. – 244 с.
- Галгош И. Мошки (Diptera, Simuliidae) Монгольской Народной Республики // Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. – Л. 1989. – 40 с.
- Городков К.Б. Типы распространения двукрылых гумидных зон Палеарктики // Двукрылые насекомые, их систематика, географическое распространение и экология. – Л.: Наука, 1983. – С. 26-33.

- Петрушева В.Д.* Мошки Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск: Наука, 1982. – 320 с.
- Петрожицкая Л.В.* Новые сведения по фауне мошек (Diptera, Simuliidae) Южного Алтая (Восточный Казахстан) // Евразийский энтомологический журнал. 2012. Т. 11. Вып. 5. – С. 488-492.
- Петрожицкая Л.В., Родькина В.И.* Структура сообществ и пространственное распределение мошек (Diptera: Simuliidae) в водотоках бассейна р. Абакан // Сибирский экологический журнал. 2002. Т. 9. Вып. 3. – С. 371-376.
- Петрожицкая Л.В., Родькина В.И.* Пространственное распределение мошек (Diptera: Simuliidae) в бассейне горной реки Сема Северного Алтая // Биология внутренних вод. 2009. Вып. 1. – С. 36-44.
- Рубцов И.А.* Мошки (сем. Simuliidae) // Фауна СССР. Двукрылые. – М.-Л.: Наука, 1956. Т. 6. Вып. 6. – 860 с.
- Рубцов И.А., Виолович Н.А.* Мошки Тувы. – Новосибирск: Наука, 1965. – 64 с.
- Рубцов И.А., Шакирзянова М.С.* К фауне мошек (Diptera, Simuliidae) Казахстана // Паразитические насекомые и клещи Казахстана. Труды Института зоологии. 1976. Т. 36. – С. 18-35.
- Чубарева Л.А.* Морфология и кариотип новых видов мошек рода *Montisimulium* Rubz. (Diptera, Simuliidae) с Западного Памира // Энтомологический обзор. 2000. Т. 79, № 4. – С. 891-902.
- Чубарева Л.А., Петрова Н.А.* Цитологические карты политенных хромосом и некоторые морфологические особенности кровососущих мошек России и сопредельных стран (Diptera: Simuliidae): Атлас. – СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 135 с.
- Шакирзянова М.С.* Материалы о кровососущих двукрылых насекомых некоторых районов Восточного Казахстана // Труды Института зоологии АН Казахской ССР. 1962. Т. 18. – С. 235-240.
- Янковский А.В.* Определитель мошек (Diptera: Simuliidae) России и сопредельных территорий (бывшего СССР). СПб.: Зоол. ин-т РАН, 2002. – 570 с.
- Янковский А.В., Исакаев Е.М., Хасанова Д.А.* Новый вид мошек *Montisimulium birzhankolum* Yankovsky, Isakaev et Khasanova, sp. n. (Diptera: Simuliidae) из Северо-Восточного Казахстана // Паразитология. 2010. Т. 44. Вып. 3. – С. 212-216.
- Adler P.H., Crosskey R.W.* World blackflies (Diptera: Simuliidae): a comprehensive revision of the taxonomic and geographical inventory // <http://entweb.clemson.edu/biomia/pdfs/blackflyinventory.pdf>. 2012. 119 pp. (accessed: 14.11.2012).
- Hynes H.B.N.* The ecology of stream insects. Annu. Rev. Entomol. 1970. V. 15. P. 25- 42.
- Illies J., Botosaneanu L.* Problems et methods de la classification et de zonation ecologique des eaux courantes, considerees surtout du point de vue Faunistique // Int. Verein. theor. angew. Limnol. Stuttgart, 1963. P. 220- 229.
- Vinson M.R., Hawkins C.P.* Biodiversity of stream insects: variation at local, basin, and regional scales. Annu. Rev. Entomol. 1998. V. 43. P. 271-293.

## ЗЛАКИ И САРАНЧОВЫЕ КАК ДОМИНИРУЮЩИЕ КОМПОНЕНТЫ СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМ

*Пшеницына Л.Б.*

В сибирских степных экосистемах с разным флористическим составом изучалась трофика сообществ прямокрылых насекомых семейства Acrididae. Показано, что для всех изученных экосистем присутствие злакоядных саранчовых – неперенный атрибут. По мере продвижения в северные варианты степей и снижения ксерофитизации растительного покрова злакоядность саранчовых становится все более значимой и постоянной.

### ВВЕДЕНИЕ

Степная зона — это область господства многолетних трав при исключительной роли дерновинных злаков [1]. Богатый травостой степей привлекает множество разнообразных потребителей этого корма. Среди беспозвоночных поверхности почвы и травостоя — это обильные и разнообразные представители отряда Orthoptera, главным образом, из семейства Acrididae. Как показывают авторы основополагающих монографий, посвященных систематике, биологии и экологии саранчовых [2-4], саранчовые насекомые — один из наиболее важных компонентов травянистых экосистем, они обычны почти во всех степных и полупустынных местообитаниях. Показано, что в степях число видов в сообществах колеблется от 7 до 15, а число особей может достигать несколько десятков на м<sup>2</sup> [5]. Нестадные саранчовые в отдельные годы прошлого и позапрошлого столетий почти сплошь уничтожали посевы зерновых в Поволжье, на Кубани, в Сибири, Средней Азии, на Алтае, Казахстане [2]. До сих пор, несмотря на применение современной агротехники и организации противосаранчовых работ, основанных на установленных закономерностях географического распространения, биологии и экологии этих насекомых, сельскохозяйственная опасность остается вполне реальной.

В настоящее время нет сомнений в том, что представление о безусловной полифагии всех видов семейства Acrididae осталось в прошлом. Действительно, существуют виды, способные использовать в

питании широкий круг растений разной систематической принадлежности, но, наряду с этим, узкая трофическая специализация – обычное явление в экологии саранчовых. Среди таких видов-стенофагов максимальная доля представлена злакоядными насекомыми, что отмечалось уже в ранних работах по изучению трофики этой важной группы беспозвоночных [6-7]. Существуют весьма противоречивые взгляды относительно причин существования пищевой специализации саранчовых. С одной стороны, можно предполагать, что это следствие существования приспособления обмена веществ и пищеварения к видоспецифичным растительным белкам и углеводам. С другой стороны, потребность в определенных веществах, т.е. специализация, может быть следствием сложившихся определенных путей метаболизма, существования специфических наборов ферментов. Однако не всегда насекомые питаются теми растениями, которые наилучшим образом удовлетворяют их потребности [8]. Наряду с этим, разные виды фитофагов, отличающиеся по пищевой специализации, могут иметь однотипный набор ферментов. Нам представлялось важным выяснить, как проявляются трофические связи со злаками в степных сообществах саранчовых в условиях разного флористического окружения.

### РАЙОНЫ И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В соответствии с классификацией Е.М. Лавренко [9] в Сибири выделяются следующие классы степных формаций: 1) луговые степи, 2) настоящие степи, 3) опустыненные степи. В целях установления доли злакоядных видов семейства Acrididae и соотношения различных типов пищевой избирательности в сообществах саранчовых исследования проводились в настоящих полынно-злаковых степях на равнинном водоразделе Прииртышского плато, в разнотравно-злаковых лугово-черноземных и опустыненных степях Центрального Алтая, в разнотравно-мелкозлаковой степи в Южной Тыве. Избирательность питания саранчовых оценивалась по фрагментам кормовых растений в их экскрементах. По соотношению долей участия кормовых растений в рационах отдельных видов насекомых восстанавливались видоспецифичные диеты, которые сравнивались с обилием тех же растений в растительной среде.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В луговых степях с их высоким проективным покрытием, достигающим 95-100%, и богатым видовым разнообразием, постоянное присутствие злаков в сложении фитоценозов часто маскируется разнотравьем пестрого видового состава. Доминируют мезоксерофитные корневищные и рыхлокустовые злаки *Dactylis glomerata*, *Phleum pratensis*, *Festuca pratensis*. Обычным является кодминирование, большое число ценофитически важных растений составляют представители многих семейств покрытосеменных из разнотравья. В луговой степи обращают на себя внимание два факта: 1) резкие различия состава растительного сообщества и рационов саранчовых; 2) значительное сходство рационов доминирующих здесь саранчовых, большинство которых тяготеет к строгой злакоядности. Не отмечено ни одного вида саранчовых, рацион которого был бы в равной степени представлен злаками и разнотравьем в соответствии с пропорциями встречаемости этих растений на трансектах. Самые обильные виды саранчовых (*Chorthippus intermedius* – 95 экз/час и *Omocestus viridulus* – 60 экз/час) придерживаются наиболее строгих злаковых диет, в которых доля злаков составляет 90-98%. На уровне отдельных видов кормовых растений наименее специализированы насекомые *Ch. intermedius*, в равной степени составляющие свои диеты из трех доминирующих злаков: тимофеевки луговой, ежи сборной, овсяницы луговой. Наиболее узкий злакоед – *Euthystira brachyptera*, рацион которого на 80% состоит из тимофеевки. Противоположный тип питания свойственен виду *Psophus stridulus*, совершенно игнорирующему злаки и питающемуся растениями мезофитного разнотравья. Как показывает спектр пищевой избирательности (СПИ), представляющий разность между содержанием конкретных кормовых видов в рационах и долей этих же растений в фитомассе [10], злаки, которые в луговой степи составляют менее 40% от фитомассы, не только обязательный компонент диет саранчовых. Большинство доминантных видов саранчовых в экосистемах этого типа целенаправленно избирает злаки для питания. Уровень избираемости растений этой группы очень высок, он превышает 50%. Примечательно отсутствие в группировке саранчовых со сложными типами пищевой избирательности. Присутствует лишь один альтернативный тип трофической ориентации: некоторое число видов (например, *P. stridulus*) специально избирает для питания разнотравье. Таким образом, обитающие в луговой степи виды саранчовых стенофагичны, и их трофические устремления связаны большей частью именно со злаками.

В настоящих степях Сибири по сравнению с луговыми степями наблюдается резкое повышение роли узколистных дерновинных злаков [1]. Они здесь являются главным компонентом фитоценозов, образуя основной фон и создавая высокое проективное покрытие. Доля злаков в сложении травостоя изучавшихся нами полынно-злаковых степей составляет 82%. Преобладающими являются мелкодерновинные виды *Festuca pseudovina*, *Koeleria gracilis*, из крупнодерновинных – *Stipa capillata*. Наряду со злаками эдификаторами являются растения полукустарничковой полыни *Artemisia frigida*. Из разнотравья важны представители родов *Potentilla*, *Seseli*, *Galium*, из бобовых – *Medicago* и *Melilotus*. В настоящей полынно-типчачковой степи рационы саранчовых также содержат большую долю злаков. Именно со злаками, но уже дерновинными, трофически связаны доминирующие виды *Oedaleus decorus* (обилие – 214 экз/час) и *Myrmeleotettix pallidus* (196 экз/час). В диете первого из них доля злаков составляет 98%, второй – 100%-й злакоед. Особенно важен для них мелкодерновинный ксерофитный типчак *F. pseudovina*. Наряду со злаками важными кормовыми объектами для саранчовых становятся здесь и растения другой систематической

принадлежности. Так, кроме злаков, диета самок *Dociostaurus brevicollis* на 30%, а самцов даже наполовину состоит из фитомассы степных полукустарничков. Малоспециализированный в трофическом отношении вид *Bryodema tuberculatum* здесь вообще не использует злаки, несмотря на их высокое обилие в среде. Таким образом, в настоящей степи набор типов пищевой специализации саранчовых расширяется, в группировке появляются эврифагичные виды. Большое значение как кормовые источники приобретают ксерофитные полукустарнички, которые более типичны для опустыненных ландшафтов, хотя и проникают в настоящие степи.

Несмотря на значительную долю злаков в настоящей степи, а может быть именно вследствие их высокой доступности, трофический интерес группировки саранчовых к ним снижается. Уровень пищевой избирательности по отношению к ним у злакоедов *O. decorus* и *M. pallidus* падает ниже 20%. Для прочих видов саранчовых злаки как кормовые источники еще менее привлекательны и в рационах замещаются растениями других групп. Второй специально избираемой для питания группой растений становятся полукустарнички (у саранчовых вида *D. brevicollis*). Более широкий СПИ демонстрирует *B. tuberculatum*, избирая, кроме полукустарничков, еще и кустарнички. Растения группы разнотравья здесь отвергаются всеми видами саранчовых.

В наиболее южных или засушливых районах видовое богатство фитоценозов, обилие растений и запас фитомассы резко уменьшаются. Проективное покрытие едва достигает 15%. В изучавшейся нами тувинской разнотравно-мелкозлаковой опустыненной степи доминирование злаков сохраняется, но наряду с ними важную роль приобретают ксерофитные полукустарнички, чаще всего из семейств Asteraceae и Chenopodiaceae (*Artemisia frigida*, *Kochia prostrata*). В качестве степных эдификаторов выступают крупные экземпляры кустарника *Caragana bungei* и обильные невысокие растения *C. pygmaea*. Рационы сообщества саранчовых здесь максимально разнообразны. Все имеющиеся в биоценозе группы растений широко используются теми или иными видами саранчовых. Строгие злакоеды (*M. palpals* с обилием 105 экз/час и *Oe. decorus* – 60 экз/час) и здесь сохраняют приверженность к своей кормовой группе. Их рационы составлены разными видами местных злаков, но на первый план выходят свойственные аридным экосистемам виды с типом фотосинтеза, особенно значима змеевка *Clestogenes squarrosa*. Незлакоядные, более эврифагичные виды делят между собой кормовые ресурсы, составляя свои диеты из растений нескольких групп одновременно. По-видимому, в условиях сухой степи злаки, несмотря на их высокое обилие, для многих видов саранчовых не являются обязательным компонентом питания. В рационах они используются в меньших пропорциях, нежели в других типах степей, или замещаются растениями другой морфологии и анатомии и иной систематической принадлежности. На растительный покров сухой степи пресс растительных прямостоящих распределяется иначе, нежели в более северных регионах. Злаки в подавляющем большинстве случаев уже не избираются для питания целенаправленно, а, по-видимому, потребляются лишь по мере движения насекомых и их встреч с этими растениями. Исключение составляет лишь строгий злакоед *M. palpals*, хотя и для него избирательность по отношению к злакам понижается до 37,7%. СПИ группировки саранчовых здесь очень широк и сложен. Трофические ниши большинства саранчовых перекрываются. Трофический потенциал и возможность переключения между кормовыми растениями, изменяющимися в суровых аридных условиях свое видоразнообразие, плотность и обилие, усиливаются.

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Исторически сложившееся освоение насекомыми подсемейства Acrididae фитоценотически богатых лугово-степных ландшафтов с широким распространением и доминированием растений из семейства Poaceae привело к установлению и закреплению трофических связей между многими видами насекомых с наиболее постоянной и надежной, в качестве кормового источника, группой растений – злаками. В целом, во всех типах степных экосистем саранчовые используют весь диапазон эколого-морфологических групп злаков: гигрофильные корневищные (*Mongolotettix japonicus*), мезофитные рыхлокустовые (*Arcyptera fusca*, *Chorthippus parallelus*), ксерофитные дерновинные (*Podismopsis altaica*, *Stenobothrus fischeri*). У нас нет оснований утверждать наличие среди изучавшихся видов строгой монофагии. Если таковая и проявляется у отдельных видов в конкретном биотопе, то в условиях изменившегося растительного окружения все саранчовые-злакоеды могут переключаться на другие виды злаков, то есть злакоядность саранчовых правильнее трактовать как олигофагию. В опустыненных степях, где наблюдается снижение фитомассы, разреженность растительного покрова, резкие сезонные и годовые сдвиги в видовом составе растений, злакоядность становится менее выгодной. В группировках саранчовых доля злакоедов падает, расширяется доля видов, широко потребляющих разнообразные растительные ресурсы. При изучении пищевой избирательности одних и тех же видов в условиях различного флористического окружения оказалось, что для злакоядных саранчовых (например, *Euthystira brachyptera*, *Myrmeleotettix palpals*, *Dasyhippus barbipes*, *Chorthippus parallelus*) характерна «жесткая» пищевая стратегия [11], при которой высокая доля содержания злаков в составе рационов остается постоянной, несмотря на значительные колебания обилия растений этой группы в растительном окружении. Так, саранчовые вида *Euthystira brachyptera* в местообитаниях, где обилие злаков составляло 37,4% (разнотравно-злаковая луговая степь, Центральный Алтай), и в биоценозах, в которых доля злаков падала до 0,3% (разнотравно-осоковый луг, Тыва), сохраняют приверженность злаковому питанию. При таких различиях в составе кормовой вазы злаки всегда составляли основу рационов,

злаковый компонент диеты неизменно достигал 98-100%. Сохранение постоянного уровня потребления растений семейства Poaceae злакоядные насекомые осуществляют за счет способности повышения степени избирательности по отношению к этой кормовой группе при снижении ее обилия в среде. Растения других систематических групп даже при условии их доминирования в биотопе используются злакоедами в незначительной степени лишь в качестве кормовых добавок.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

При сохранении высокой значимости для сообществ саранчовой трофической связи со злаками население саранчовых каждого биотопа отчетливо различается характером интегральной трофической специализации. По мере усиления ксерофитизации растительного покрова в местообитаниях саранчовых с их участием в биологический круговорот включается все большее число групп растений, при этом уровень пищевой избирательности видов насекомых снижается и наблюдается перекрывание компонентов кормовой базы. Трофическая специализация видов саранчовых — один из элементов системы адаптаций, направленных на предотвращение или смягчение межвидовых конкурентных взаимоотношений с одной стороны, а с другой — механизм, призванный вовлечь в биологический круговорот биомассу, создаваемую всеми членами сообщества, фактор, поддерживающий единство и целостность экосистемы.

Полученные данные еще раз свидетельствуют о справедливости «правила биоценотической надежности» [12], утверждающего, что надежность ценоза зависит от его энергетической эффективности в данных условиях среды и возможностей структурно-функциональной перестройки в ответ на изменения внешних воздействий.

*Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации: ФЦП «Научные и педагогические кадры инновационной России» (соглашение 14.В37.21.0661) и РФФИ (грант 13-04-91163).*

#### **Литература**

1. Шумилова Л.В. Фитогеография. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1979. – 238 с.
2. Бей-Буенко Г.Я., Мищенко Л.Л. Саранчовые фауны СССР и сопредельных стран. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951. Т. 1. – 667 с.
3. Сергеев М.Г. Закономерности распространения прямокрылых насекомых Северной Азии. – Новосибирск: Наука, 1986. – 237 с.
4. Uvarov B.P. Grasshoppers and locusts. A handbook of general acridology. Vol. II. // London, Centr. Overseas Pest Res. 1977. P. 613.
5. Лачининский А.В., Сергеев М.Г., Чильдебаев М.К. и др. Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий. – Ларами: Международная ассоциация прикладной акридологии и университет Вайоминга, 2002. – 387 с.
6. Уваров Б.П. Материалы по фауне Orthoptera Уральской области // Тр. Рус. энтомол. об-ва, 1910. № 39. – С. 359-370.
7. Рубцов И.А. Кормовые растения у сибирских саранчовых // Тр. по защите растений. Энтомология, 1932. №3. – С.13-31.
8. Тыщенко В.П. Сигнальное действие экологических факторов. Журн. общ. биол. 1980. Т. 41. №5. – С. 655-667.
9. Лавренко Е.М. Степи СССР // Растительность СССР. Т. 2. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. – 265 с.
10. Стебаев И.В., Пшеницына Л.Б. Возможности изучения трофической специализации саранчовых (Orthoptera, Acrididae) на основе анализа их экскрементов // Энт. обозр., 1984. Т. 63. № 3. – С. 433-445.
11. Пшеницына Л.Б. Типы пищевых стратегий у саранчовых // Журн. общ. биол., 1987. Т. 48. № 4. – С. 506-512.
12. Реймерс Н.Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы. – М.: Россия молодая, 1994. – 366 с.

#### **GRASSES AND GRASSHOPPERS AS DOMINANT COMPONENTS OF STEPPE ECOSYSTEMS**

*Pshenitsyna L.B.*

The trophic structure of Acrididae insect communities has been studied. It was revealed that grass-feeding grasshoppers are present ed in Siberian steppe ecosystems with diverse floristic composition in all the studied ecosystems. In the northern steppes grass-feeding is getting even more significant.

#### **НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ СТЕПНОГО ЗОНОБИОМА ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА**

*Соловьев С.А.*

Анализируется численность и распределение птиц лесостепи и северной степи Западной Сибири и Северного Казахстана. Выявлены основные тенденции территориальных изменений основных характеристик сообществ птиц территорий, отнесенным к **зонобиому степей** с умеренным климатом.

В основу исследования положены материалы наших количественных учетов птиц с 1986 по 2002 гг. и опубликованные аналогичные материалы [1] по Притоболью за 1982-1986 гг. Всего в анализе нами используются данные по численности птиц 144 местообитаний в I половине, 138 ландшафтных урочища во II половине лета, и зимой – в 70 выделах. Общая протяженность учетных маршрутов – около 10570 км, на 408 км учтены редкие птицы, не встреченные на основных маршрутах. Кроме того, использованы результаты фаунистических исследований птиц в Омске и его окрестностей с 1973 г. по настоящее время [2]. Лично авторами проведены все зимние учеты птиц в 1986-1988, 1990, 2000 гг., и летние учеты в 1986-1987, 1997-2002 гг. Для сопоставления ландшафтно-зональных изменений сообществ птиц лесостепи и степи Западной Сибири и Северного Казахстана с таковыми других природных подзон и зон нами использованы результаты работ сотрудников лаборатории зоомониторинга ИСиЭЖ СО РАН по всей Западно-Сибирской равнине, которые проводятся с 1967 г. по настоящее время. Их основные результаты опубликованы [3].

В летний период (с 15 мая по 31 августа) плотность населения птиц лесостепи и степи Западной Сибири и Северного Казахстана уменьшается в ряду ландшафтов: селитебные – рудеральные – озерные – надпойменный низинно-болотный – лесолуговой – лесопольевой и лугово-полевой – реки, что определяется снижением их продуктивности (в городах и поселках – кормности), а также биотопической разнокачественностью и мозаичностью внутри местообитаний. В лесостепных ландшафтах суммарное обилие птиц возрастает при переходе от сосново-боровых к пригородным колочным лесам с участками покосов, выпасов, полей, за счет возрастания фрагментарности местообитаний и усилением опушечного эффекта. На последующих стадиях антропогенных изменений естественных ландшафтов, когда поля преобладают по площади, птиц становится существенно меньше, чем в исходных сообществах «лесостепья». При этом уменьшение численности лесопольевых и водно-болотных видов компенсируется увеличением обилия синантропных или находящихся в процессе синантропизации видов. Заметное снижение суммарного обилия происходит от долин рек к междуречьям. Это происходит за счет ослабления интенсивности миграций и возрастания иссушения и деградации внепойменных местообитаний. Сходные процессы уменьшения плотности населения птиц происходят при смене лесостепного биома на степной с севера на юг, а также внутрizonально с запада на восток, что определяется понижением продуктивности биоценозов и возрастанием урбанизации и сельскохозяйственной нагрузки в Прииртышье по сравнению с Притобольем. Суммарное обилие птиц в Ишимской лесостепи и степи Тургайской депрессии повсеместно выше в северной лесостепи и снижается к южной лесостепи и далее к степной зоне. Это связано с усилением аридизации климата, уменьшением к югу числа водоемов, озер и площади колочных лесов. Для лесостепи и степи Прииртышья наоборот, возрастание обилия птиц отмечено в южной лесостепи, что объясняется нахождением там миллионного города Омска с его активным воздействием на окружающие ландшафты, особенно в пределах 50 км пригородной территории. Южнее его, в прииртышской северной степи снижение суммарного обилия птиц вновь продолжается, после антропогенного южнолесостепного конгломерата населения птиц (равно как и человеческого). Обилие птиц в степи велико лишь на слабосоленых степных озерах. Сходная ситуация возрастания суммарного обилия птиц в лесостепи, по сравнению со степью и южной тайгой, отмечена в агроландшафтах Урала, что подчеркивает возрастание здесь экологической емкости агроландшафта лесостепи [4], а в нашем случае еще и с наложением воздействия урбанизации. Южнее это не проявляется на полях сельскохозяйственных культур Средней Азии (от 3 до 4 доминантов по сезонам и 87 особей/км<sup>2</sup> весной), но уже вдали от крупных городов и на хлопковых полях с интенсивной агротехникой возделывания [5].

Видовое богатство населения птиц (число встреченных видов) уменьшается от лесопольевых и луговостепных ландшафтов к озерным, низинно-болотным, селитебным, лугово-полевым, рудеральным и далее к рекам. Это связано с упрощением ярусной структуры фитоценозов и снижением разнородности рассматриваемых групп местообитаний. Фоновый состав птиц больше в озерных и низинно-болотных местообитаниях, затем он снижается к облесенным и закустаренным местообитаниям лесопольевого, лесолугowego и лугово-степного типов через рудеральные и селитебные местообитания к обедненным зарегулированным рекам и лугово-полевым выделам. Это определяется трофической значимостью биотопов и скоплением или избеганием их теми или иными видами, в том числе и из-за косвенного влияния человека на территории или прямого преследования.

В городах и поселках доминируют преимущественно синантропные или находящиеся в процессе синантропизации виды. В целом численность птиц на застроенной территории во все сезоны выше, чем в естественных и сельскохозяйственных ландшафтах, как и в южной тайге Притомья и степи Чуйской долины [6]. В естественных местообитаниях половина доминирующих видов птиц – лесопольевые (14 из 27 видов), как и в ползащитных полосах Запорожской области (грач, сорока, галка), и во II половине лета они дополняются лесными птицами. Они наиболее распространены по этим ландшафтным урочищам и составляют в среднем по типам населения 10–29% суммарного обилия птиц. На водоемах и водотоках в список преобладающих видов входят водные и околоводные птицы и отгнездившиеся тундровые кулики.

Фаунистический состав населения птиц по числу видов в лесопольевых местообитаниях – сибирско-европейский, в лесолугowych, лугово-полевых, рудеральных, на озерах и реках – европейский с высоким участием транспалеарктов; а в поселках и городах – транспалеарктический. Преобладание транспалеарктов и европейских видов отмечено и в отдельно исследованном южнолесостепном городе Кургане [7].



Доля европейских особей в сообществах птиц значительно выше, чем сибирских, но уменьшается от лесолуговых ландшафтов к лесостепным, низинно-болотным, лугово-степным. Затем уменьшение происходит к селитебным местообитаниям по свалкам, озерам и рекам. Участие транспалеарктов нередко выше, чем европейских видов, в том числе на болотах, лесолуговых, луговых и полевых выделах, водоемах, свалках и в населенных пунктах. Доля представителей арктического типа фауны по особям существенно меньше, чем перечисленных выше, но заметна на озерах и особенно на полях и лугах, в основном за счет пролетных птиц. Участие китайских видов повсеместно невелико и несколько больше только в лугово-полевом типе. Представители средиземноморского типа фауны характерны селитебному и лугово-степным типам.

Выделено 4 группы ярусного распределения: полевой – для лугово-степного, полевого и селитебного типов. Кронно-кустарниково-наземное распределение птиц характерно для некоторых лесостепных местообитаний, а в лесолуговом типе также более половины птиц – наземные обитатели и даже в низинно-болотном типе более 30% собирают корм на земле. Наземно-кустарниково-водное распределение характерно для озер и для менее трансформированных рек и их долин. Для рек с регулируемым режимом половодий и пастбищной дигрессией распределение – водно-наземное. Наполненность свалок пищевыми отходами, привлекающих чайковых птиц, и преобладание там птиц наземного яруса, определило выделение нового типа ярусного распределения птиц Западной Сибири (с преобладанием наземных и водных птиц) – полигонов утилизации ТБО. Рост обилия озерной и сизой чаек из-за возрастания антропогенной кормности отмечено в Екатеринбурге [8] и на свалках Юрмалы и Риги [9], причем у первого вида за 20 лет в антропогенном ландшафте отмечено значительное увеличение доли таких кормов в рационе птенцов [10]. Обильная кормовая база способствует успеху синантропизации птиц на Европейском Севере [11].

В зимний период (январь, февраль) характер изменения плотности населения близок к летнему, а видового богатства меняется на противоположный. Максимальное число видов птиц отмечено в лесопольных местообитаниях. В 1,2 раза меньше их в местообитаниях селитебного типа. В лугово-полевом типе населения из-за снижения кормности и укрытости и при наличии плотного снежного покрова видовое богатство птиц снижается до 15 видов. Всего 5 видов из них фоновые. Число фоновых видов птиц так же, как и летом, взаимосвязано с плотностью их населения – в выделенных типах населения больше, чем с общим количеством встреченных видов. Намного меньшее число особей птиц, чем для селитебного, характерно для орнитокомплексов лесопольного типа. Минимальное обилие птиц зарегистрировано в лугово-полевом типе населения, что также подчеркивает их низкую кормность и укрытость. Максимальный показатель биомассы птиц также специфичен для селитебного типа. Он уменьшается при переходе к менее трофически благоприятным и открытым урочищам лесопольного типа. Минимальная биомасса птиц, как и летом, свойственна наиболее однородным и открытым выделам лугово-полевого ландшафта.

Зимой списки доминантов существенно не различаются даже на уровне типов населения птиц. Это объясняется сглаживающим влиянием зимнего сезона, когда наиболее важными для птиц становятся кормность урочищ и укрытость от непогоды. Набор доминирующих видов оказывается сходным с летним списком, но в то же время отличается возрастанием и появлением в списке тундровых и таежных зимующих видов в лесостепных и лугово-полевых орнитокомплексах. На лугах, полях и в степях в список входят щегол, снегирь, пуночка, черный и белокрылый жаворонки, белая сова, галка и тетерев. В парках городов список дополняют свиристель и рябинник. В целом, в лесостепи и степи Западной Сибири и Северного Казахстана доминируют, как правило, синантропные виды, что подчеркивает существующую значительную антропогенную трансформацию их ландшафтов.

В селитебном типе по биомассе и величине трансформируемой энергии доминируют, как и летом, синантропные виды птиц (домовый воробей, сизый голубь), а место улетевшего на зимовку грача занимает сорока.

Наиболее характерная особенность ярусного распределения птиц зимой – по-прежнему почти повсеместное преобладание наземных птиц даже в лесопольных ландшафтах. Это также характерно для лугово-полевого и селитебного типов населения. Кронно-кустарниково-наземное распределение птиц свойственно орнитокомплексам некоторых лесопольных местообитаний и подразделением селитебного типа с повышенной кормностью из-за озеленности рябиной и яблоней ягодной.

Зимой облик орнитокомплексов по видам и по особям лесопольного типа определен как сибирско-европейский, а лугово-полевого – европейско-арктический. В селитебном типе зафиксировано значительное преобладание птиц европейского и сибирского типа фауны.

Для авифауны черноземной полосы лесостепи и степи Западной Сибири и Северного Казахстана нами установлено прохождение в настоящий период двух разнородных процессов. С одной стороны происходит обогащение ее состава за счет новых видов, ареалы которых находятся южнее (большая белая цапля, кудрявый пеликан, большой баклан), обилие которых пока не велико. С другой стороны, происходит изменение численности «аборигенных» видов в двух диаметральных направлениях: возрастание плотности антропофильных видов и снижение ее у гусеобразных, хищных птиц и сов, наиболее подверженных антропогенному влиянию. В целом же при возрастающей урбанизации и сельскохозяйственной трансформации ландшафтов происходит снижение видового богатства и суммарного обилия птиц лесостепи и степи Западной Сибири и Северного Казахстана, что началось в Западной Сибири более шестидесяти лет назад [12].

Таким образом, сообщества птиц лесостепи и степи Западной Сибири и Северного Казахстана представлены пространственно-организационным и структурным комплексом с определяющими его неоднородность сходными природно-антропогенными факторами и закономерностями, отнесенным к **зообиому степей** с умеренным климатом. При значительной антропогенной трансформации ландшафтов исследуемых природных зон, различия населения птиц сходных местообитаний в наибольшей степени заметны в северной лесостепи по сравнению с южной лесостепью, и особенно со степью, где происходит уменьшение доли лесных видов и возрастание колониальных и полуколониальных антропофильных лесопольных птиц (грач, полевой воробей, скворец). Поэтому смена степных сообществ птиц лесостепными орнитокомплексами происходит гораздо севернее аналогичных изменений ландшафтов, что рассматривается нами, как адаптация птиц к созданию обширных сельскохозяйственных территорий.

Сельскохозяйственное воздействие формирует по всей территории черноземной полосы Западной Сибири и Северного Казахстана оригинальный полевой комплекс птиц с резким увеличением численности отдельных видов. Наряду с этим, возрастание площади селитебного ландшафта и усложнение его архитектуры и мозаичности поселений приводит к возрастанию обилия антропофильных видов (домовый воробей, сизый голубь и деревенская ласточка). В ту же группу успешно переходят урботолерантные виды птиц черноземной полосы (полевой воробей, грач, галка, скворец, обыкновенная горихвостка, белая трясогузка).

Ведущими факторами организации населения птиц Западной Сибири и Северного Казахстана, в отличие от распределения видов, летом выступают урбанизация (антропогенно-повышенная кормность, укрытость и озеленность) и застроенность территорий. Зимой первые факторы также важны и для классификации распределения видов. Меньшее воздействие на облик населения оказывает трофическая ценность естественных местообитаний, облесенность и ее преобладающий породный состав и локальные водно-околоводные участки территорий.

Эта закономерность нарушается на селитебных территориях южной лесостепи. Здесь наблюдается наибольшая плотность населения птиц по сравнению с северной лесостепью и степью за счет антропофильных птиц, включая облигатных и факультативных синантропов. В результате урбанизации и увеличения кормности антропогенный ландшафт становится не только локальным, но и регионально-подзональным, что определяет максимальное обилие птиц.

#### Литература

1. *Блинова Т.К., Блинов В.Н.* Птицы Южного Зауралья: Лесостепь и степь. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1997. Т. 1: Фаунистический обзор и охрана птиц. – 296 с.
2. *Соловьев С.А.* Птицы Омска и его окрестностей. – Новосибирск: Наука, 2005. – 296 с.
3. *Вартапетов Л.Г., Цыбулин С.М., Миловидов С.П.* Сезонные особенности зональных изменений населения птиц Западно-Сибирской равнины // Зоологический журнал. 2003. Т. 82. №1. – С. 52-61.
4. *Коровин В.А.* Птицы в агроландшафтах Урала. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2004. – 504 с.
5. *Фундукчиев С.Э., Жаббаров А.Р.* Современная тенденция динамики населения птиц пустынных агроландшафтов // Орнитологические исследования в Северной Евразии: тезисы XII Международной орнитологической конференции Северной Евразии. – Ставрополь, 2006. – С. 540-541.
6. *Гуреев С.П.* Урбанизация и орнитологический мониторинг // Материалы 10-й Всесоюзной орнитологической конференции. – Минск, 1991. Ч. 2. Кн. 1. – С. 177-178.
7. *Тарасов В.В., Бологов И.О., Соколова А.А.* Орнитофаунистический анализ г. Кургана // Орнитологические исследования в Северной Евразии: Тез. XII Междунар. орнитологической конф. Северной Евразии. – Ставрополь, 2006. – С. 506-508.
8. *Некрасов Е.С.* Изменение орнитофауны Свердловска // Материалы 10-й Всесоюзной орнитологической конференции. – Минск, 1991. Кн. 2. Ч. 2. – С. 112.
9. *Смыслов В.В.* Свалки пищевых отходов как места массовой концентрации птиц // Материалы 10-й Всесоюзной орнитологической конференции. – Минск, 1991. – Кн. 2. – Ч. 2. – С. 220.
10. *Гончаров Д.А.* Энергетика питания птенцов озерной чайки в антропогенном ландшафте // Материалы 10-й Всесоюзной орнитологической конференции. – Минск, 1991. Кн.1. Ч. 2. – С. 159.
11. *Асоскова Н.И.* Фауна и население птиц города Архангельска // Влияние антропогенных факторов на структуру и функционирование биоценозов: межвузовский сборник научных трудов. – М.: МГПИ, 1983. – С. 37-43.
12. *Гынгазов А.М.* Динамика орнитофауны в лесостепной зоне Западной Сибири // Доклады зоологического совещания, посвященного 100-летию со дня рождения М.Д. Рузского. – Томск: Изд-во ТГУ, 1964. – С. 126-127.
13. *Вартапетов Л.Г.* Пространственная структура и организация зимнего населения птиц лесной зоны Приобья // Сибирский экологический журнал. 1995 Т. 2. №2. – С. 146-159.

#### FOR CHARACTERISTIC ORNITHOLOGICAL COMPLEX OF ZOOBIOM IN SOUTH-WEST PART OF WESTERN SIBERIA AND NORTH KAZAKHSTAN

Analyzed numbers and distribution of birds of forest-steppe and steppe in Western Siberia. Identified the main tendencies of territorial changes the main characteristic community of birds.

# ФАУНОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ МУСКОИДНЫХ ДВУКРЫЛЫХ (DIPTERA, MUSCOIDEA) ВЫСОКОГОРИЙ АЛТАЯ И ЗОНАЛЬНОЙ ТУНДРЫ ПОЛУОСТРОВА ТАЙМЫР

Сорокина В.С.

Среди мускоидных двукрылых только представители семейства Fanniidae практически не обитают в тундровой зоне, за исключением *Fannia altaica* Pont & Vikhrev на Алтае и *Fannia brinae* Albuquerque в Альпах, которые найдены выше границы леса у сурчиных нор. Muscidae, Anthomyiidae и Scathophagidae как в зональной тундре, так и в высокогорьях, являются доминирующими группами среди всех двукрылых. Сравнение фауны мусцид Алтая и полуострова Таймыр позволило выявить общих доминантов для зональной и высокогорной тундры. Ими оказались представители двух родов – *Spilogona* и *Drymeia*. Установлено, что наибольшая видовая насыщенность рода *Spilogona* представлена на по-ве Таймыр, в то время как рода *Drymeia* – в высокогорьях Алтая. Для зональной и высокогорной тундры выявлено 26 общих видов из 10 родов. Из них к широко распространенным относятся всего 7 видов (27%). Остальные виды имеют аркто-борео-монтанное (21%) и аркто-монтанное распространение (52%). Наибольшее сходство выявлено между локальными фаунами Таймыра с одной стороны, и между локальными фаунами Алтая – с другой.

Мускоидные двукрылые (Diptera, Muscoidea) являются одним из наиболее перспективных объектов для решения проблем фауногенеза тундровых территорий, поскольку, несмотря на повсеместное распространение, представители данного надсемейства калиптратных двукрылых наиболее представлены как в горных биоценозах, где характеризуются высоким видовым богатством и численностью, так и в Арктическом секторе. В высокогорных поясах представители семейств мусциды (Muscidae) и антомииды (Anthomyiidae), являются одним из доминирующих компонентов среди всех насекомых, которые в значительной степени определяют облик высокогорной фауны двукрылых насекомых. В арктической тундре, кроме этих семейств, высокой численности достигают также представители семейства скатофагид (Scathophagidae). Несмотря на то, что мускоидные двукрылые характеризуются высоким видовым богатством в тундровых ландшафтах, эти области России остаются особенно малоизученными, особенно в отношении Muscidae, Anthomyiidae и Fanniidae, что связано не только с труднодоступностью тундровых территорий, но и с отсутствием специалистов по этим группам.

Отсутствие сведений о видовом составе мускоидных двукрылых, их распространении, а также количественных данных на территории России в течение многих лет затрудняет не только выявление зоогеографических рубежей распространения изучаемой группы, но и закономерностей формирования фаун и высотно-зональных трендов биологического разнообразия.

В связи с этим, целью работы является изучение видового состава и населения мускоидных двукрылых тундровых территорий и на основе изучения таксономического состава выявить фауногенетические связи высокогорной и зональной тундры.

**Материал и методы.** Материал двукрылых из зональной тундры был собран А.В. Баркаловым и В.К. Зинченко в 2010-2012 гг. на полуострове Таймыр в трёх подзонах: лесотундре (пойма р. Котуй и окр. п. Хатанга), южной тундре (п. Ары-Мас) и северной тундре (окр. п. Диксон). В высокогорьях Алтая материал собирался сотрудниками ИСиЭЖ на протяжении последнего десятилетия в различных регионах [Сорокина, 2012].

**Результаты и обсуждение.** Несмотря на предварительный характер обработки полученного материала, можно отметить, что среди мускоидных двукрылых только представители семейства Fanniidae практически не обитают в тундровой зоне, как в зональной, так и в высокогорной. На по-ве Таймыр только в лесотундре были собраны единичные экземпляры *Fannia mollissima* (Haliday), *Fannia subatripes* d'Assia-Fonseca и *Fannia scyphocerca* Chillcott. На Алтае из этого семейства был найден только один вид на границе леса – *Fannia cothurnata* Loew и второй вид - *Fannia altaica* Pont & Vikhrev непосредственно в тундростепи [Pont, Vikhrev, 2009]. Последний вид был описан недавно по нашим материалам и это единственный вид фаниид на Алтае, являющийся типичным представителем высокогорной тундры. Серийный материал *Fannia altaica* был собран около сурчиных нор. Подобная ситуация известна с европейскими видами Fanniidae [Pont, Ackland, 1995]. Только один вид – *Fannia brinae* Albuquerque был найден выше границы леса в Швейцарских и Французских Альпах и также отмечен у входа в сурчиную нору. Все остальные известные в Европе виды фаниид являются типичными представителями лесной зоны. Открытые пространства тундровой зоны являются в большей степени необычным местообитанием для фаниид, и обитание здесь представителей этого семейства может быть связано непосредственно с сурками.

Представители остальных семейств мускоидных двукрылых (Muscidae, Anthomyiidae и Scathophagidae) как в зональной тундре, так и в высокогорьях, оказались не только доминирующими группами среди всех двукрылых, но также обладали высокой степенью оригинальности (доля видов в составе определенной фауны, встречающихся только в конкретном выделе обширного региона) в данном биоценозе.

Выявление фауногенетических связей высокогорной и зональной тундры было проведено на примере наиболее изученного семейства – мусциды (Muscidae). В целом для высокогорий Алтая выявлено 114 видов

мусцид из 25 родов, в том числе на границе леса отмечен 51 вид из 18 родов, а собственно в тундре – 89 видов из 16 родов, среди них для тундростепи – 73, а для высокогорий – 44 вида (табл. 1).

Таблица 1. Число видов и родов мусцид в локальных фаунах полуострова Таймыр и Горного Алтая

	П-ов Таймыр			Алтай		
	лесотундра	южная тундра	северная тундра	граница леса	тундростепь	высокогорная тундра
Число видов	27	50	20	51	73	44
Число родов	10	12	9	18	16	12

Таблица 2. Таксономическая структура мусцид локальных фаун полуострова Таймыр и Горного Алтая

Роды мусцид	П-ов Таймыр			Алтай		
	Лесо-тундра	южная тундра	северная тундра	граница леса	Тундро-степь	высокогорная тундра
<i>Azelia</i> Robineau-Desvoidy	-	-	-	1	-	-
<i>Coenosia</i> Meigen	3	6	1	8	9	7
<i>Dasyphora</i> Robineau-Desvoidy	-	-	-	-	1	-
<i>Drymeia</i> Meigen	-	4	2	4	10	6
<i>Eudasyphora</i> Townsend	-	-	-	1	-	-
<i>Graphomya</i> Robineau-Desvoidy	1	1	1	1	1	-
<i>Hebecnema</i> Schnabl	-	-	-	1	-	-
<i>Helina</i> Robineau-Desvoidy	-	2	1	3	6	3
<i>Hematobosca</i> Bezzi	-	-	-	1	1	-
<i>Hydrotaea</i> Robineau-Desvoidy	4	1	1	5	7	1
<i>Lispe</i> Latreille	1	-	-	1	-	-
<i>Lispocephala</i> Pokorny	-	-	-	-	1	-
<i>Lophosceles</i> Ringdahl	-	-	1	3	3	1
<i>Mesembrina</i> Meigen	-	-	-	2	1	1
<i>Mydaea</i> Robineau-Desvoidy	-	-	1	3	1	1
<i>Myospila</i> Rondani	-	-	-	1	-	-
<i>Morellia</i> Robineau-Desvoidy	-	-	-	3	1	-
<i>Musca</i> Linnaeus	1	1	1	-	-	-
<i>Muscina</i> Robineau-Desvoidy	1	1	-	-	-	-
<i>Neomyia</i> Walker	-	-	-	-	1	1
<i>Opsolasia</i> Coquillett	-	1	-	1	-	-
<i>Pyrellia</i> Robineau-Desvoidy	1	-	-	-	1	-
<i>Phaonia</i> Robineau-Desvoidy	6	6	-	10	12	8
<i>Polietes</i> Rondani	-	-	-	3	1	1
<i>Spilogona</i> Schnabl	7	25	10	2	19	18
<i>Thricops</i> Rondani	1	1	-	5	3	2
<i>Xestomyia</i> Stein	-	-	-	-	1	-
<b>Всего</b>	<b>26</b>	<b>49</b>	<b>19</b>	<b>57</b>	<b>81</b>	<b>50</b>

В зональной тундре полуострова Таймыр на настоящий момент выявлено 66 видов мусцид из 13 родов, в том числе для южной тундры отмечено 50 видов из 12 родов, для северной тундры – 20 видов из 9 родов. В лесотундре найдено всего 27 видов из 10 родов, но надо отметить, что это незначительное число видов для этой зоны, что можно объяснить кратковременными сборами в этой зоне. Для сравнения можно привести данные по фауне Национального Парка Абиско (Швеция), расположенного на границе лесотундры и тундры. Для этой территории известно 168 видов мусцид [А.С. Понт, личное сообщение], к числу которых относится 78 видов, отмеченные также и в тундровой зоне.

Из всех найденных в тундровой зоне родов доминантами как в зональной, так и в высокогорной тундре оказались представители рода *Spilogona*. Однако наибольшая видовая насыщенность этого рода представлена на Таймыре (табл. 2). Кроме рода *Spilogona* довольно высокое видовое богатство в тундрах имеют *Coenosia*, *Phaonia*, *Lophosceles*, *Drymeia*, *Hydrotaea*, *Thricops*. Однако, если первые три рода, относящиеся к двум трибам – *Coenosiini* и *Phaoniini*, фаунистически более или менее одинаково представлены как в зональной, так и в высокогорной тундре, то последние три из перечисленных родов заметно преобладают на Алтае. Эти роды относятся к одной трибе – *Azeliini*. К этой же трибе относится род *Xestomyia*, единственный вид которого был собран только на Алтае. Следует отметить представителей рода *Drymeia*, которые наряду с представителями рода *Spilogona* в высокогорьях являются доминирующими компонентами, как по численности, так и по числу видов, но в зональной тундре они заметно уступают роду *Spilogona*.

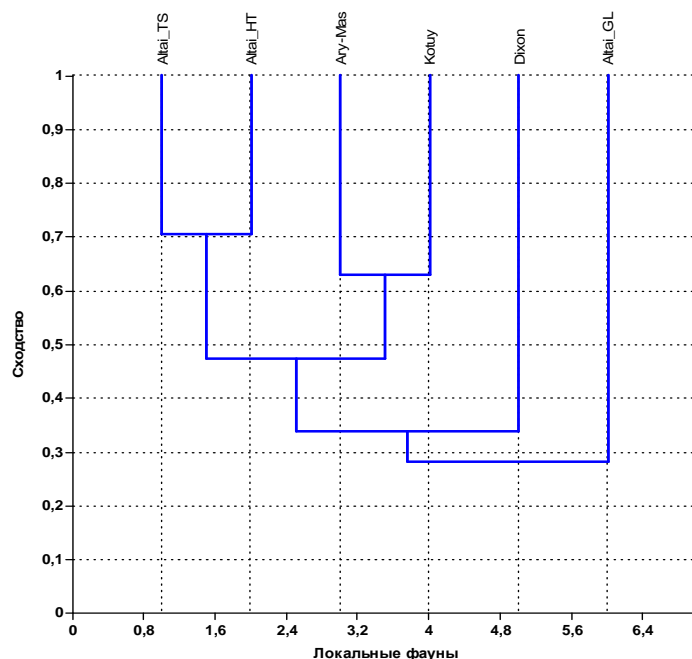


Рис. 1. Сходство локальных фаун полуострова Таймыр и Горного Алтая. Условные обозначения. Altai\_TS – тундростепь, Altai\_HT – высокогорная тундра, Altai\_GL – граница леса на Алтае; Ayu-Mas – южная тундра (п. Ары-Мас), Kotuy – лесотундра (пойма р. Котуй и п. Хатанга), Dixon – северная тундра (п. Диксон). Примечание. Для расчета использован коэффициент Шимкевича-Симпсона.

Несмотря на различия в таксономической структуре фаун мусцид полуострова Таймыр и высокогорий Алтая, выявлено 26 общих видов из 10 родов. Из них к широкораспространенным (голаркты, палеаркты и евразматы) относятся всего 7 видов (27%). Остальные 19 видов распространены преимущественно в Арктике и в горах, при этом степень проникновения их в бореальную зону различна. Среди таковых 6 видов (21%) имеют аркто-борео-монтанное распространение и 13 видов (52%) – аркто-монтанное распространение. К последним отнесены 5 видов, которые пока найдены только в одной горной системе – Алтайские горы, а в арктическом секторе эти виды представлены более или менее широко. Среди общих видов для рассматриваемых территорий преобладают представители рода *Spilogona* (8 видов) и *Phaonia* (6 видов).

Предварительный анализ сходства фаун полуострова Таймыр и Алтая показал наибольшее сходство между локальными фаунами Таймыра с одной стороны, и между локальными фаунами Алтая – с другой, что вполне очевидно (рис. 1). В частности, на Таймыре наибольшее сходство оказалось между лесостепью и южной тундрой (коэффициент сходства – 0,63), а на Алтае наиболее сходными были фауны высокогорной тундры и тундростепи (коэффициент сходства – 0,7). В свою очередь отличной от всех оказалась фауна северной тундры (п. Диксон), которая только с южной тундрой имеет несколько общих видов (коэффициент сходства – 0,55). Вероятно, это связано с преобладанием в этой фауне арктических видов из рода *Spilogona*, распространение которых в более южных широтах крайне сомнительно. Также очень низкое сходство со всеми показала фауна мусцид границы леса на Алтае (рис. 1). Это обусловлено наличием в ней большого числа лесных видов, практически отсутствующих в остальных локальных фаунах. Предположительно высокое сходство этой фауны должно было быть с зональной лесостепью на Таймыре, где также обитают лесные виды. Но обратный результат получен, как уже было отмечено, из-за недостаточных сборов на полуострове.

#### Благодарности

Работа поддержана грантами РФФИ № 12-04-31534 и № 13-04-00202.

#### Литература

Сорокина В.С. Фауна настоящих мух (Diptera, Muscidae) Горного Алтая // Труды Русского энтомологического общества. – СПб., 2012. Т. 83(1). – С. 193-222.

Pont A.C., Ackland D.M. Fanniidae, Muscidae and Anthomyiidae associated with burrows of the Alpine Marmot (*Marmota marmota* Linnaeus) in the Upper Oetz Valley (Tyrol, Austria) (Insecta, Diptera) // Bericht des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereins in Innsbruck. 1995. Bd. 82. S. 319–324.

Pont A.C., Vikhrev N.E. A new species of *Fannia* Robineau-Desvoidy (Diptera: Fanniidae) from the Altai Mountains, Western Siberia, Russia // Russian Entomological Journal. 2009. No. 17. P. 321–323.

## FAUNO-GENETIC CONNECTIONS OF MUSCOIDEA (DIPTERA) OF THE HIGH ALTITUDE OF THE ALTAI MTS AND THE LATITUDINAL TUNDRA OF TAYMYR PENINSULA

Sorokina V.S.

Among Muscoidea only Fanniidae have not almost been found in the tundra zone, except for *Fannia altaica* Pont & Vikhrev in the Altai Mts and *Fannia brinae* Albuquerque in the French Alps which have been found in an area of alpine tundra and well above the tree-line around marmot burrows. Muscidae, Anthomyiidae и Scathophagidae are dominated in the latitudinal tundra and the high-mountain tundra among all Diptera. The general dominance of Muscidae between high-mountain tundra and latitudinal tundra was noted by comparing the Muscidae (genera *Spilogona* and *Drymeia*) of the Altai with that of the Taymyr Peninsula. However the highest species richness of *Spilogona* is in Taymyr Peninsula but the highest species richness of *Drymeia* is in the Altai. 26 general species from 10 general of the high-mountain tundra and the latitudinal tundra were founded. Only 7 species of them (27%) have a wide distribution (Holarctic, Palearctic or Eurasian). Other species have arcto-montane (52%) and arcto-boreo-montane (21%) distribution.

## НАСТОЯЩИЕ МУХИ (DIPTERA, MUSCIDAE) ГОРНОГО АЛТАЯ, ОБИТАЮЩИЕ ВЫШЕ ГРАНИЦЫ ЛЕСА

Сорокина В.С.

Для Горного Алтая выявлено 89 видов мусцид, обитающих выше границы леса (тундростепь и высокогорная тундра). 46 видов ограничены этой зоной, 4 вида, кроме тундры, обнаружены на границе леса, но не ниже. Проведено сравнение фауны мусцид Юго-Восточного Алтая с фаунами тундровых зон Австрийских Альп, Кавказа и горной тундры Швеции (Абиску). Максимальное число видов мусцид (90), обитающих выше границы леса зафиксировано на Алтае. Для территории Юго-Восточного Алтая установлена высокая степень «эндемизма» по сравнению с другими территориями.

Представители семейства настоящие мухи, или мусциды (Muscidae), несмотря на повсеместное распространение, наиболее представлены в различных горных биоценозах, где характеризуются высоким видовым богатством и численностью в различных поясах. В высокогорных областях они являются одним из доминирующих компонентов среди всех насекомых, тем самым в значительной степени определяют облик высокогорной фауны двукрылых насекомых [Bezzi, 1918; Сычевская, 1978; Pont, 1995; Малоземов, 1997]. Однако работ, посвященных высокогорной фауне мусцид, а также их образу жизни, в частности, питанию имаго и развитию личинок, в экстремальных условиях высокогорий крайне мало. Это не позволяет с уверенностью сказать, почему мусциды являются одним из доминирующих компонентов высокогорной фауны.

Среди известных зарубежных работ по мусцидам можно назвать только немногие, которые посвящены фаунистическим исследованиям в горных системах. Так, изучалась фауна мусцид в Альпийских горах [Pont, 1995; Pont, Ackland, 1995; Haenni, Pont, 2007; Pont, 2008], Армянском нагорье [Pont et al., 2005, 2012], на Кавказе [Pont, 2012], Тибете [Xue et al., 2007, 2008, 2009 и др.] и в Гималаях [Pont, 1972, 1975, 1981].

Горные ландшафты России остаются особенно мало изученными в отношении мусцид, что можно объяснить не только труднодоступностью этих территорий, но и нехваткой специалистов по данной группе. Ряд работ по изучению структуры и динамики высокогорных энтомокомплексов разных высотных поясов был проведен А.Ю. Малоземовым в горах Урала [Малоземов, 1989, 1992, 1997а, 1997б; Малоземов, Степанов, 1990]. На примере сравнительного анализа популяций отдельных массовых видов мусцид в различных горных поясах автор показал, что наиболее существенная смена видов происходит при пересечении верхней границы леса. К сожалению, данные исследования ограничиваются только массовыми видами.

В последнее десятилетие сотрудниками ИСиЭЖ СО РАН (г. Новосибирск) был собран обширный материал по настоящим мухам в различных зонах Горного Алтая, в том числе в высокогорьях. В результате обработки этого материала для территории Горного Алтая стало известно 188 видов мусцид из 35 родов [Сорокина, 2006; Сорокина, 2010; Сорокина, 2012а, 2012б; Sorokina, 2009; Sorokina, Pont, 2010]. Данная работа представляет предварительный анализ мусцид Горного Алтая, обитающих выше границы леса.

**Материал и методы.** В основе работы лежат сборы мусцид с Юго-Восточного Алтая, поскольку именно в этой подпровинции наиболее ярко представлены высокогорья. Материал собран в следующих пунктах: 1) граница леса: верхнее течение р. Тара, южный склон Южно-Чуйского хребта, 2200 м над ур. м.; 2) тундростепь: плато Укок, 2450 м над ур. м., окр. оз. Джулукуль, верховья р. Нарын-Гол, 2520 м; 3) высокогорная тундра: плато Укок, 2600-2800 м над ур. м., Шапшальский хребет, 2800-2900 м над ур. м. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1. Виды мусцид (Muscidae), найденные выше границы леса в Горном Алтае

Виды	Зоны Алтая		
	Высокогорная тундра	Тундростепь	Граница леса
<i>Coenosia ambulans</i> Meigen, 1826		+	+
<i>Coenosia apukaensis</i> Hennig, 1961*	+		
<i>Coenosia connectens</i> (Hennig, 1961)		+	
<i>Coenosia comita</i> (Huckett, 1936)*	+	+	
<i>Coenosia octopunctata</i> (Zetterstedt, 1838)*	+	+	
<i>Coenosia pedella</i> (Fallén, 1825)		+	+
<i>Coenosia pulicaria</i> (Zetterstedt, 1845)		+	
<i>Coenosia subgracilis</i> Xue & Cui, 2001*	+	+	+
<i>Coenosia verralli</i> Collin, 1953	+	+	+
<i>Coenosia tangeri</i> Sorokina, 2009	+	+	+
<i>Coenosia ukokensis</i> Sorokina, 2009*	+		
<i>Dasyphora setitibia</i> Zimin, 1951*		+	
<i>Drymeia gymnothorax</i> (Hennig, 1963)*		+	
<i>Drymeia setibasis</i> Huchett, 1965*		+	
<i>Eudasyphora cyanicolor</i> (Zetterstedt, 1845)			+
<i>Graphomya maculata</i> (Scopoli, 1763)		+	+
<i>Hematobosca stimulans</i> (Meigen, 1824)		+	+
<i>Helina luteisquama</i> (Zetterstedt, 1845)*	+	+	
<i>Helina bohemani</i> (Ringdahl, 1916)*		+	
<i>Helina obscurata</i> (Meigen, 1826)	+	+	
<i>Helina subvittata</i> (Sequoy, 1923)*		+	
<i>Helina veterana</i> (Zetterstedt, 1838)*		+	
<i>Helina</i> sp.1*	+	+	
<i>Hydrotaea albipuncta</i> (Zetterstedt, 1845)		+	
<i>Hydrotaea anxiosa</i> (Zetterstedt, [1838])*		+	
<i>Hydrotaea barkalovi</i> Sorokina et Pont, 2011*		+	
<i>Hydrotaea dentipes</i> (Fabricius, 1805)		+	
<i>Hydrotaea meteorica</i> (Linnaeus, 1758)		+	+
<i>Hydrotaea pandellei</i> Stein, 1899	+	+	+
<i>Hydrotaea ringdahli</i> Stein, 1916*		+	
<i>Lispocephala erythrocerata</i> Robineau-Desvoidy, 1830		+	
<i>Lophosceles frenatus</i> (Holmgren, 1872)	+	+	+
<i>Lophosceles minimus</i> Malloch, 1919*		+	
<i>Lophosceles mutatus</i> (Fallén, 1823)		+	
<i>Mesembrina decipiens</i> Loew, 1873	+	+	
<i>Mesembrina intermedia</i> Zetterstedt, 1849		+	
<i>Mydaea asiatica</i> Pont, 1967*	+	+	
<i>Morellia aenescens</i> Robineau-Desvoidy, 1830		+	+
<i>Neomyia cornicina</i> (Fabricius, 1781)	+	+	+
<i>Pyrellia rapax</i> (Harris, [1780])		+	+
<i>Phaonia basiseta</i> Malloch, 1920*		+	
<i>Phaonia consobrina</i> (Zetterstedt, 1838)	+	+	+
<i>Phaonia czernyi</i> Hennig, 1963			+
<i>Phaonia decussata</i> (Stein, 1907)*		+	
<i>Phaonia errans</i> (Meigen, 1826)			+
<i>Phaonia hybrida</i> (Schnabl, 1888)	+	+	+
<i>Phaonia incana</i> (Wiedemann, 1817)		+	+
<i>Phaonia lugubris</i> (Meigen, 1826)	+	+	+
<i>Phaonia malaisei</i> Ringdahl, 1930		+	+
<i>Phaonia meigeni</i> Pont, 1986	+	+	+
<i>Phaonia serva</i> Meigen, 1826	+	+	+
<i>Phaonia subdecussata</i> Hennig, 1963		+	
<i>Phaonia</i> sp.1*	+	+	
<i>Phaonia</i> sp.2*	+	+	

<i>Phaonis</i> sp.3*	+		
<i>Polietes hirticrura</i> Meade, 1887	+	+	+
<i>Spilogona albisquama</i> (Ringdahl, 1932)*	+		
<i>Spilogona almqvistii</i> (Holmgren, 1880)*	+	+	
<i>Spilogona alpica</i> Zetterstedt, 1845*	+		
<i>Spilogona arctica</i> (Zetterstedt, 1838)*	+	+	
<i>Spilogona bomynensis</i> Hennig, 1959*	+	+	
<i>Spilogona contractifrons</i> (Zetterstedt, 1838)		+	+
<i>Spilogona humeralis</i> Hockett, 1965*	+	+	
<i>Spilogona impar</i> (Stein, 1907)*		+	
<i>Spilogona khrulevae</i> Sorokina, 2012*		+	
<i>Spilogona monacantha</i> (Collin, 1930)*	+		
<i>Spilogona nitidicauda</i> Schnabl, 1911	+	+	+
<i>Spilogona quinquesetosa</i> (Schnabl, 1915)*	+	+	
<i>Spilogona pseudodispar</i> Frey, 1915*	+		
<i>Spilogona setulosa</i> (Ringdahl, 1941)*		+	
<i>Spilogona sjostedti</i> (Ringdahl, 1926)*	+		
<i>Spilogona sordidipennis</i> (Holmgren, 1883)*		+	
<i>Spilogona triangulifera</i> Zetterstedt, 1838*	+	+	
<i>Spilogona trianguligera</i> Zetterstedt, 1838*	+		
<i>Spilogona trigonata</i> Zetterstedt, 1838*		+	
<i>Spilogona</i> sp.1*	+		
<i>Spilogona</i> sp.2*	+		
<i>Spilogona</i> sp.3*	+		
<i>Spilogona</i> sp.4*		+	
<i>Spilogona</i> sp.5*		+	
<i>Spilogona</i> sp.6*		+	
<i>Spilogona</i> sp.7*		+	
<i>Spilogona</i> sp.8*		+	
<i>Spilogona</i> sp.9*		+	
<i>Thricops hirtulus</i> (Zetterstedt, [1838])*	+	+	
<i>Thricops innocuus</i> (Zetterstedt, 1838)	+	+	+
<i>Thricops longipes</i> Zetterstedt, 1845		+	+
<i>Thricops nigrifellus</i> (Zetterstedt, 1838)		+	+
<i>Xestomyia atrox</i> Sorokina et Pont, 2011*		+	
<b>Итого видов:</b> 89 видов	<b>44</b>	<b>73</b>	<b>29</b>

Примечание: «+» – обитание вида в данной зоне; «\*» – виды, найденные только выше или реже и на границе леса, но не отмеченные ниже границы леса.

**Результаты и обсуждение.** Всего на территории Юго-Восточного Алтая зафиксировано 109 видов мусцид из 18 родов. Большинство из этих видов (89) не ограничены в своем распространении лесной полосой и обитают в тундровой зоне. Такое большое число обитающих в тундровой зоне видов мусцид можно объяснить широкой экологической толерантностью, либо случайным заносом в эту зону, либо сезонными миграциями в высокогорья [Pont, 1995]. Однако следует отметить, что 46 видов ограничены тундровой зоной, поскольку пока не были обнаружены ниже этой границы на всей территории Алтая. Четыре вида (*Drymeia setibasis*, *Helina bohemani*, *Helina subvittata*, *Spilogona trigonata*), кроме тундровой зоны, редко были встречены и на границе леса (все эти виды в таблице отмечены звездочкой). Среди мусцид, найденных только в тундростепи и высокогорной тундре, преобладали виды из родов *Spilogona*, *Drymeia* и *Helina*. Виды рода *Drymeia* в таблице 1 представлены незначительно, что связано с недостаточной обработкой материала по этой группе. Однако по предварительным данным представители этого рода будут существенно дополнять обитателей тундровой зоны Алтая.

Довольно высокая концентрация видового богатства мусцид в тундровой зоне выявлена и в других горных системах: на Кавказе (окрестности г. Казбеги, Грузия), в Альпах (Обергургль, Турол), а также горной тундре Швеции (Абиску) (табл. 2). Сравнение фауны мусцид Юго-Восточного Алтая с известными данными по этим территориям показало, что максимальное число видов мусцид (89), обитающих выше границы леса зафиксировано на Алтае, несмотря на то, что здесь найдено значительно меньшее число видов (109), чем в Австрийских Альпах (143) и в Абиску (165). Кроме того, территория Юго-Восточного Алтая характеризуется высокой степенью «эндемизма». Так, 53% (46 видов) от общего числа видов, обитающих в тундровой зоне Алтая, не были обнаружены даже на границе леса и, тем более, ниже её. Среди них 17 видов можно



предварительно назвать эндемиками Алтая, поскольку пока они найдены только в этом регионе. Для сравнения, число «типичных» тундровых видов на Кавказе составило 16 (23%), в Австрийских Альпах – 14 (20%) и в Абиску – 12 (15%). Для Австрийских Альп известно всего 4 эндемичных вида [Pont, 1995].

Таблица 2. Число видов мусцид, найденных выше границы леса в различных регионах

Горная система	Всего видов в регионе	Общее число видов, обитающих выше границы леса	Число «типичных» тундровых видов* и их доля	Число «эндемичных» видов**
Юго-Восточный Алтай, плато Укок	109	89	46 (53 %)	17
Австрийские Альпы, Обергургль, Турол	143	70	14 (20 %)	4
Кавказ, Казбеги, Грузия	106	71	16 (23 %)	?
Швеция, Абиску	165	78	12 (15 %)	?

**Примечание.** \* - виды, живущие только в тундровой зоне и не найденные ниже и на границе леса;

\*\* - виды-эндемики региона.

Таким образом, фауна мусцид тундровой зоны Алтая отличается не только богатым видовым составом, по сравнению с более «низкими» высотными поясами, а также с тундрой других горных систем, но и характеризуется довольно высоким числом «эндемичных» видов.

**Благодарности.** Работа поддержана грантами РФФИ № 12-04-31534 и № 13-04-00202.

#### Литература

Малоземов А.Ю. К изучению двукрылых высокогорий Южного Урала // Насекомые в биогеоценозах Урала: Информ. материалы ИЭРиЖ УрО АН СССР. – Свердловск, 1989. – С. 36-37.

Малоземов А.Ю. О фауне и экологии настоящих мух (Diptera, Muscidae) восточного макросклона гор Приполярного Урала // Насекомые в естественных и антропогенных биогеоценозах Урала: Мат. IV Совещ. энтомологов Урала. – Екатеринбург: ИЭРиЖ УрО АН СССР, 1992. – С. 91-93.

Малоземов А.Ю. Динамика сообществ двукрылых насекомых (Diptera) в горах Приполярного Урала // Успехи энтомологии на Урале. – Екатеринбург: Ин-т экологии растений и животных УрО РАН; УрГУ, 1997а. – С. 141-143.

Малоземов А.Ю. Структура и экологические адаптации популяций настоящих мух рода *Thricops* Rond., 1856 (Diptera, Muscidae) в горах Урала // Место и роль двукрылых насекомых в экосистемах. Докл. на 6-м Всерос. симп. диптерологов. 21-25 апреля. – СПб., 1997б. – С. 77-78.

Малоземов А.Ю., Степанов Л.Н. Вертикальная структура сообществ двукрылых насекомых (Diptera) в горах Уральской Субарктики // Проблемы кадастра, экологии и охраны животного мира России. – Воронеж, 1990. – С. 65-67.

Сорокина В.С. К познанию настоящих мух (Diptera, Muscidae) Горного Алтая // Совещание энтомологов Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск, 2006. – С. 138-140.

Сорокина В.С. Высотное распределение настоящих мух (Diptera, Muscidae) на территории Юго-Восточного Алтая // Энтомологические исследования в Северной Азии. Мат. VIII Межрегион. совещ. энтомологов Сибири и Дальнего Востока с участием зарубежных ученых. – Новосибирск, 2010. – С. 195-196.

Сорокина В.С. Фауна настоящих мух (Diptera, Muscidae) Горного Алтая // Труды Русского энтомологического общества. – СПб., 2012а. Т. 83(1). – С. 193-222.

Сорокина В.С. Настоящие мухи (Diptera: Muscidae) тундровых зон России. Сообщение 1 // Кавказский энтомологический бюллетень. 2012б. Т. 8. Вып. 2. – С. 328-332.

Сычевская В.И. Синантропные мухи (Diptera) Алтая // Энтомологическое обозрение. 1978. Т. 57. Вып. 1. – С. 81-85.

Bezzi M. Studi sulla ditterofauna nivale delle Alpi italiane // Memorie Soc. Ital. Sci. nat. 1918. V. 9. № 1. P. 1-164.

Haenni von J.-P., Pont A.C. Muscidae and Fanniidae (Diptera) from the Alp Flix area (Swiss Alps, Grisons), with special reference to species from the alpine level // Jber. Natf. Ges. Graubünden. 2007. No. 114. P. 99-106.

Pont A.C. Hymalayan Muscidae (Diptera). I. Three new species of Muscini // Khumbu Himal. 1972. Bd. 4. Lfg. 2. P. 323-332.

Pont A.C. Hymalayan Muscidae (Diptera). II. New species of Hydrotaeini // Opuscula Zoologica. 1975. Nr. 139. P. 1-13.

Pont A.C. Hymalayan Muscidae (Diptera). III. The genus Pogonomyia Rondani // Spixiana. 1981. Bd. 4. No. 2. P. 121-142.

Pont A.C. Muscidae from above the tree-line in the Upper Ötz Valley (Tyrol, Austria) // Bericht des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereins in Innsbruck. 1995. Bd. 82. P. 311-318.

Pont A.C. 4.3.16. Muscidae. Pp. 185-197. In: Ziegler J. [editor], Diptera Stelviana. A dipterological perspective on a changing alpine landscape. Results from a survey of the biodiversity of Diptera (Insecta) in the Stilfserjoch National Park (Italy). 2008 (2009). Vol. 1. Studia dipterologica, Supplement 16. 395 pp.

Pont A.C. Distribution records of *Helina* Robineau-Desvoidy, 1830 (Diptera: Muscidae) from the Caucasus Mountains, with the descriptions of three new species // Zootaxa. 2012. No. 3409. P. 30–46.

Pont A.C., Ackland D.M. Fanniidae, Muscidae and Anthomyiidae associated with burrows of the Alpine Marmot (*Marmota marmota* Linnaeus) in the Upper Oetz Valley (Tyrol, Austria) (Insecta, Diptera) // Bericht des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereins in Innsbruck. 1995. Bd. 82. P. 319–324.

Pont A.C., Werner D., Kachvoryan E.A. A preliminary list of the Fanniidae and Muscidae (Diptera) of Armenia // Zoology in the Middle East. 2005. No.36. P. 73–86.

Pont A.C., Harutyunova K., Harutyunova M., Werner D. The hunter-flies of Armenia. II. The genus *Lispe* Latreille, 1796 // Zoology in the Middle East. 2012. No.55. P. 79–84.

Sorokina V.S. A key to Siberian flies of the genus *Coenosia* Meigen (Diptera, Muscidae) with the descriptions of three new species // Zootaxa. No. 2308. 2009. P. 1–28.

Sorokina V.S., Pont A.C. Fanniidae and Muscidae (Insecta, Diptera) associated with burrows of the Altai Mountains Marmot (*Marmota baibacina baibacina* Kastschenko, 1899) in Siberia, with the description of new species // Zootaxa. No. 3118. 2011. P. 31–44.

Xue W., Wang D.D., Zhang X.Z., Xiang C.Q. Five new species of *Drymeia* Meigen from the Tibet Plateau, China (Diptera: Muscidae) // Zootaxa. No. 1444. 2007. P. 35–51.

Xue W., Zhang L., Wang M.F. A key to the species of *Spilogona* Schnabl from China, with descriptions of four new species from the Qinghai–Xizang (Tibetan) Plateau (Diptera: Muscidae) // Entomological Science. 2008. Vol. 11 P. 87–95.

Xue W., Zhao D. D., Wang M.F. *Phaonia oxystoma*-group (Diptera, Muscidae): diagnosis, key to identification, description of two new species and synonymic notes // Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae. 2009. Vol. 55. No. 1. P. 1–10.

#### MUSCIDAE FROM ABOVE THE TREE-LINE IN THE ALTAI MOUNTAINS

*Sorokina V.S.*

89 species of Muscidae are listed above the tree-line (tundra-steppe and high-mountain tundra) in the Altai Mountains. 46 species are restricted to this zone and four others have been found around the tree-line but not below. The comparison of Muscidae fauna of the South-East Altai with known Muscidae fauna of the Austrian Alps, the Caucasus Mts and Sweden mountain-tundra has been made. The most species found above the tree-line and the most number of endemics have been found in the South-Eastern Altai.

### ЦИКАДОВЫЕ (НОМОПТЕРА, СІСАДИНА) ВЫСОКОГОРНОГО, МОНГУН-ТАЙГИНСКОГО РАЙОНА ТУВЫ

*Сарыглар С.Х.*

В работе показана фауна цикадовых (Номоптера, Сісaдина), юго-западной части Тувы. Из них 4 вида указываются впервые для фауны Тувы.

Юго-западная часть Тувы, расположенная на стыке горных систем Алтая, Западного Саяна и Танну-Ола, является наиболее возвышенной частью республики. Этот регион отличается почти полным отсутствием леса, своеобразным сочетанием тундры, лугов и степей высокогорного пояса и в целом имеет большое сходство с Юго-Восточным Алтаем [1], что представляет определенный интерес для изучения фауны.

Исследования фауны цикадовых данной территории проводил Ю. Вильбасте (1980), а в соседнем Алтае и Монголии в разные годы работали И. Длабола (Dlabola, 1965, 1966, 1967a, 1967b, 1967c, 1967d, 1968a, 1968b, 1970), И. Двораковская (Dworakowska, 1967a, 1967b, 1968a, 1968b, 1969, 1970, 1973), Я. Наст (Nast, 1965) и А.Ф. Емельянов (1968, 1970, 1972, 1977).

Сбор материала автором осуществлялся в июле 2011 г. в тундровых лугах высокогорного пояса, подгорных степях, на горных склонах хребта Цаган-Шибэту, в верховьях рек Каргы и Барлык. Всего было собрано более 400 экземпляров.

В приведенном ниже списке звездочкой (\*) отмечены виды, указываемые для фауны Тувы впервые.

*Pentastiridius kaszabianus* Dlab.\*, *Ribautodelphax pusilla* Em.\*, *Nothodelphax umbrata* Em., *Sibirodelphax sibirica* Kusn., *Paradelphax* sp., *Dicranotropis tenellula* Dlab., *Aphelonema* sp., *Kybos sordidulus* Oss., *Kybos butleri* Edw., *Kybos populi* Edw., *Macrosteles alpinus* Zett., *Hardy burjata* Kusn., *Phlebiastes ubsicus* Em., *Streptanus arctous* Em.\*, *Athysanus argentatus* F., *Aconurella sibirica* Leth., *Falcitettix sibiricus* Lnv., *Falcitettix tuvensis* Vilb., *Kaszabinus burjata* Kusn., *Hebecephalus changai* Dlab., *Pinumius areatus* Stål., *Rosenus abiscoensis* Lindberg, *Mongolojassus sibiricus* Horv., *Mongolojassus pauperculus* Em., *Sorhoanus hilaris* Anufr.\*, *Diplocolenus kyrili* Em., *Diplocolenus uniformis* Anufr., *Diplocolenus abdominalis* F., *Psammotettix striatus* L., *Psammotettix atropidicola* Em., *Psammotettix atropidis* Em., *Psammotettix confinis* Dhlb., *Psammotettix provincialis* Rib., *Psammotettix crypticus* Em.

Таким образом, фауна цикадовых Юго-Западной Тувы включает 34 вида 23 родов из 4 семейств. Из них 4 вида указываются для фауны республики впервые.

### Литература

1. Кудрявцев Г.А., Кузнецов В.А. Геология СССР. Тувинская АССР. Т. 29. Ч. 1. – М.: Недра, 1966.  
**FAUNA OF THE CICADINA (HOMOPTERA) OF MOUNTAINOUS THE MONGUN-TAIGA REGION OF TUVA**

*Saryglar S.H.*

In the work is shown fauna leafhoppers (Homoptera, Cicadina), part of Tuva. Four species of them are indicated for the first time for the fauna of Tuva.

### **МАТЕРИАЛЫ ПО ФАУНЕ ПЧЁЛ СЕМ. MEGACHILIDAE ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КУЗНЕЦКО-САЛАИРСКОЙ ПРОВИНЦИИ**

*Яковлева С.Н.*

Исследована фауна пчёл семейства Megachilidae на территории горных регионов Кузнецко-Салаирской провинции. Установлен видовой состав мегахилид Горной Шории и Кузнецкого Алатау. Указаны виды, встречающиеся только в пределах горных регионов Кузнецко-Салаирской провинции. Выделены классы обилия встречающихся видов.

Кузнецко-Салаирская провинция Кузнецко-Алтайской области Алтае-Саянской горной страны расположена в юго-восточной части Западной Сибири. С севера и запада она ограничена соседними участками Западно-Сибирской равнины (Кулундинская, Бийско-Барнаульская, Чулымо-Енисейская котловины), на востоке примыкает к Минусинской котловине. Южная часть граничит с горными массивами окрестностей Телецкого озера и долиной р. Бия [1-2]. По геоморфологическим признакам Кузнецко-Салаирская провинция отчётливо разделяется на две части – горную и равнинную. Горные хребты Салаирского кряжа, Горной Шории и Кузнецкого Алатау в виде подковы с запада, юга и востока окаймляют расположенную в середине Кузнецкую котловину. Особенности рельефа определяют многообразие природных условий [3-5].

Изучение фауны пчёл сем. Megachilidae в Кузнецко-Салаирской провинции проводится с 2005 г. В результате исследований установлен видовой состав мегахилид данной территории. Фаунистический список включает 49 видов, относящихся к 12 родам, 5 трибам, 1 подсемейству [6-7]. Наиболее изученной в отношении видового состава пчёл-мегахилид является Кузнецкая котловина [8]. Для неё типичны наиболее благоприятные для обитания пчёл биотопы – берёзовая лесостепь, разнотравно-дерновинно-злаковые степи и суходольные луга разной степени остепнения [2, 9]. Фауна мегахилид Кузнецкой котловины характеризуется наибольшим видовым разнообразием по сравнению с другими орографическими регионами и насчитывает 46 видов 12 родов. Горные регионы занимают более двух третей площади Кузнецко-Салаирской провинции, однако видовой состав мегахилид на данных территориях остается недостаточно изученным.

Целью данной работы является изучение фауны пчёл сем. Megachilidae горных регионов Кузнецко-Салаирской провинции.

Исследования проводили на основе материала, собранного в период с 1995 по 2012 гг. на территории Горной Шории и Кузнецкого Алатау. Для определения видовой принадлежности пчёл использовали определительные таблицы, составленные А.З. Осычнюк [10]. Правильность определения материала проверена по материалам коллекции ЗИН РАН (Санкт-Петербург). Классификация пчёл приводится в соответствии с системой Ч. Миченера [11]; классификация трибы *Osmiini* дана с учётом взглядов на филогению осмиин К. Праза, А. Мюллера и др. [12]. Классы обилия определяли по логарифмической шкале, предложенной Ю.А. Песенко для оценки относительного обилия видов [13].

Таблица. Видовой состав и численное обилие пчёл семейства Megachilidae в горных регионах Кузнецко-Салаирской провинции

Вид	Горная Шория		Кузнецкий Алатау	
	Численное обилие, %	Класс обилия	Числен-ное обилие, %	Класс обилия
<b>Lithurgini</b>				
<i>Lithurgus (Lithurgus) fuscipennis</i> Lepeletier, 1841	14,3	д	–	–
<b>Osmiini</b>				
<i>Chelostoma (Gyrodromella) rapunculi</i> (Lepeletier, 1841)	3,9	сд	4,5	р
<i>Hoplitis (Alcidamea) acuticornis</i> (Dufour et Perris, 1840)	–	–	0,6	ор
<i>Hoplitis (Alcidamea) claviventris</i> (Thomson, 1872)	0,7	ор	3,9	р
<i>Hoplitis (Alcidamea) leucomelana</i> (Kirby, 1802)	1,8	р	6,2	сд
<i>Hoplitis (Alcidamea) tridentata</i> (Dufour et Perris, 1840)	1,1	ор	1,1	ор
<i>Hoplitis (Monumetha) tuberculata</i> (Nylander, 1848)	0,3	ор	1,7	ор
* <i>Osmia (Helicosmia) leaiana</i> (Kirby, 1802)	0,3	ор	–	–
<i>Osmia (Hoplosmia) spinulosa</i> (Kirby, 1802)	10,1	сд	–	–
<i>Osmia (Melanosmia) parietina</i> Curtus, 1828	3,2	р	7,3	сд
<i>Osmia (Melanosmia) pilicornis</i> Smith, 1846	1,1	ор	–	–
<i>Osmia (Neosmia) bicolor</i> (Schrank, 1781)	0,3	ор	1,1	ор
<b>Anthidiini</b>				
<i>Anthidiellum (Anthidiellum) strigatum</i> (Panzer, 1805)	5,1	сд	–	–
* <i>Anthidium (Anthidium) punctatum</i> Latreille, 1809	0,3	ор	–	–
<i>Anthidium (Anthidium) manicatum</i> (Linnaeus, 1758)	0,7	ор	–	–
<i>Anthidium (Anthidium) septemspinatum</i> Lepeletier, 1841	–	–	1,1	ор
<i>Trachusa (Trachusa) byssina</i> (Panzer, 1798)	2,8	р	3,4	р
<b>Megachilini</b>				
<i>Coelioxys (Allocoelioxys) emarginata</i> Förster, 1853	0,3	ор	–	–
<i>Coelioxys (Boreocoelioxys) alata</i> Förster, 1853	–	–	1,1	ор
<i>Coelioxys (Boreocoelioxys) inermis</i> (Kirby, 1802)	5,7	сд	6,2	сд
<i>Coelioxys (Boreocoelioxys) mandibularis</i> Nylander, 1848	3,2	р	2,2	р
<i>Coelioxys (Boreocoelioxys) rufescens</i> Lepeletier & Serville, 1825	1,1	ор	2,2	р
<i>Coelioxys (Coelioxys) elongata</i> Lepeletier, 1841	–	–	0,6	ор
<i>Coelioxys (Coelioxys) lanceolata</i> Nylander, 1852	–	–	0,6	ор
<i>Coelioxys (Coelioxys) quadridentata</i> (Linnaeus, 1761)	–	–	2,2	р
<i>Megachile (Eumegachile) bombycina</i> Radozskovski, 1874	0,7	ор	2,2	р
<i>Megachile (Eutricharaea) rotundata</i> (Fabricius, 1787)	–	–	0,6	ор
<i>Megachile (Megachile) alpicola</i> Alfken, 1924	0,3	ор	5,1	сд
<i>Megachile (Megachile) centuncularis</i> (Linnaeus, 1758)	2,1	р	–	–
<i>Megachile (Megachile) genalis</i> Morawitz, 1880	–	–	3,9	р
<i>Megachile (Megachile) lapponica</i> Thomson, 1872	3,9	сд	7,8	сд
<i>Megachile (Megachile) ligniseca</i> (Kirby, 1802)	15,2	д	25,4	д
<i>Megachile (Megachile) melanopyga</i> Costa, 1863	1,4	р	–	–
<i>Megachile (Megachile) versicolor</i> Smith, 1844	4,3	сд	2,2	р
<i>Megachile (Xanthosarus) analis</i> Nylander, 1852	0,7	ор	–	–
<i>Megachile (Xanthosarus) lagopoda</i> (Linnaeus, 1761)	0,7	ор	–	–
<i>Megachile (Xanthosarus) maakii</i> Radozskovski, 1874	5,1	сд	1,1	ор
<i>Megachile (Xanthosarus) willoughbiella</i> (Kirby, 1702)	9,3	сд	5,7	сд

**Примечание:** д – доминантный, сд – субдоминантный, р – редкий, ор – очень редкий;

\* – вид впервые отмечен для территории Западной Сибири.

На территории горных регионов Кузнецко-Салаирской провинции обитает 38 видов пчёл-мегахилид, относящихся к 9 родам 4 триб 1 подсемейства (табл.). В Горной Шории встречается 30 видов мегахилид 9 родов, в Кузнецком Алатау – 26 видов 7 родов. Из них 19 видов мегахилид являются общими для исследуемых регионов, 35 видов встречаются также на территории Кузнецкой котловины.

Наибольшее число видов мегахилид, обитающих на территории горных регионов Кузнецко-Салаирской провинции, относятся к родам *Megachile* (13 видов) и *Coelioxys* (7 видов). В Горной Шории наиболее богаты видами роды *Megachile* (11 видов), *Osmia* (5) и *Hoplitis* (4). В Кузнецком Алатау по видовому обилию также выделяется род *Megachile* (9 видов), немногим уступают ему роды *Coelioxys* (7) и *Hoplitis* (5). Число видов в остальных родах мегахилид, встречающихся на территории горных регионов провинции, не

превышает двух. По сравнению с Кузнецкой котловиной, горные регионы характеризуются уменьшением роли видов рода *Hoplitis* и родов трибы Anthidiini в формировании видового богатства исследуемых территорий [8].

Наибольшим численным обилием в Горной Шории характеризуются виды *M. ligniseca* (составляет 15,2% от общих сборов мегахилид в данном регионе) и *L. fuscipennis* (14,3%). Эти виды отнесены к классу доминантных на данной территории. Немного уступает им по численному обилию *O. spinulosa* (10%), отнесенная к классу субдоминантов, включающему 8 видов мегахилид. К классу редких в Горной Шории относится 8 видов мегахилид, к классу очень редких относятся 14 видов.

В Кузнецком Алатау максимальное численное обилие также демонстрирует *M. ligniseca* (25,4%), являющийся единственным доминантным видом в данном регионе. Численное обилие остальных видов на данной территории не превышает 8%. К классу субдоминантов на данной территории относятся 6 видов мегахилид, к редким – 9 видов, класс очень редких включает 10 видов мегахилид.

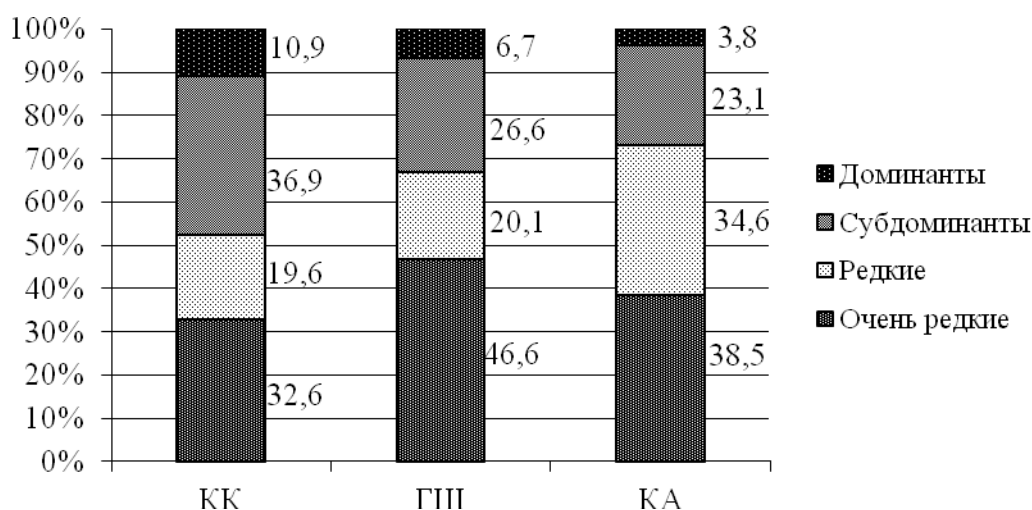


Рис. Представленность различных классов обилия пчёл сем. Megachilidae в орографических регионах Кузнецко-Салаирской провинции (КК – Кузнецкая котловина, ГШ – Горная Шория, КА – Кузнецкий Алатау)

По сравнению с Кузнецкой котловиной, в горных регионах Кузнецко-Салаирской провинции наблюдается заметное уменьшение числа доминантных и субдоминантных видов (рис.). Вероятно, это связано с сокращением площадей благоприятных для пчёл биотопов вследствие перехода лесостепного типа растительности на лесной с увеличением высоты рельефа и повышения влажности.

Проведённые исследования показали, что видовой состав мегахилид горных регионов Кузнецко-Салаирской провинции значительно обеднен по сравнению с Кузнецкой котловиной. В горных регионах, как правило, отсутствуют представители родов, приуроченных к остепнённым территориям (*Stelis*, *Aglaoapis*), а также сокращается число видов из подродов *Eutricharaea*, *Allocoelioxys* и *Coelioxys s. str.*, предпочитающих луговые биотопы (табл.).

В то же время, часть видов, относящихся на территории Кузнецкой котловины к классам очень редких и редких, в горных регионах значительно увеличивают численность и переходят в категорию субдоминантов (*H. leucomelana*, *O. spinulosa*, *A. strigatum*, *M. maakii*).

Три вида мегахилид (*Hoplitis tuberculata*, *Osmia leaiana* и *Coelioxys lanceolata*) обитают только в горных регионах Кузнецко-Салаирской провинции и на территории Кузнецкой котловины не встречаются. Из них *H. tuberculata* обитает в двух исследуемых регионах, *Osmia leaiana* и *Coelioxys lanceolata* отмечены в Горной Шории и Кузнецком Алатау соответственно.

Таким образом, горные территории Кузнецко-Салаирской провинции характеризуются своеобразием фауны мегахилид и являются благоприятным местообитанием для ряда полизональных видов, приуроченных к лесным биотопам.

#### Литература

1. Михайлов Н.И. Горы Южной Сибири. – М.: Географгиз, 1961. – С. 135-141.
2. Вдовин В.В. Кузнецко-Салаирская провинция // Рельеф Алтае-Саянской горной страны. – Новосибирск: Наука, 1988. – С. 40-71.
3. Давыдова М.И., Раковская Э.М., Тушинский Г.К. Физическая география СССР. Т. 1. – М.: Просвещение, 1989. – 240 с.
4. Соловьев Л.И. Беседы по краеведению Кузбасса: учебное пособие. – Кемерово: КРИПКиПРО, 2010. – 391 с.

5. *Гвоздецкий Н.А., Михайлов Н.И.* Физическая география СССР. Азиатская часть. 2-е изд. испр. и доп. – М.: Мысль, 1978. – 512 с.
6. *Еремеева Н.И., Сидоров Д.А.* Материалы по фауне и экологии мегачилид (Hymenoptera, Megachilidae) Кузнецко-Салаирской горной области // Энтомологические исследования в Северной Азии: Мат. VII Межрегион. совещ. энтомологов Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск: Талер-Пресс, 2006. – С. 222-224.
7. *Яковлева С.Н.* Предварительные данные по фауне пчёл семейства Megachilidae (Hymenoptera, Apoidea) Кузнецко-Салаирской горной области // Труды Ставропольского отделения русского энтомологического общества. Вып. 7: Мат. IV Междунар. интернет-конф. «Актуальные вопросы энтомологии» (20 марта 2011 г.). – Ставрополь: Параграф, 2011. – С. 98-101.
8. *Яковлева С.Н.* Состав и структура фауны мегачилид (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae) Кузнецкой котловины // Вестник Кемеровского государственного университета. – Кемерово, 2012. Выпуск 2 (50). – С. 10-14.
9. *Радченко В.Г., Песенко Ю.А.* Биология пчёл (Hymenoptera, Apoidea). – СПб.: ЗИН РАН СССР, 1994. – 350 с.
10. *Осычнюк А.З., Панфилов Д.В., Пономарёва А.А.* Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 3. Перепончатокрылые. Ч. 1. Надсем. Apoidea. – Л.: Наука, 1978. – С. 279-519.
11. *Michener C.D.* The bees of the world. 2nd edition. – Baltimore; London: J. Hopkins Univ. Press. 2007. – 953 pp.
12. *Praz C.J., Müller A., Danforth B.N., Griswold T.L, Widmer A., Dorn S.* Phylogeny and biogeography of bees of the tribe Osmiini (Hymenoptera: Megachilidae) // Molecular Phylogenetics and Evolution. 2008. Vol. 49. – P. 185-197.
13. *Песенко Ю.А.* Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М.: Наука, 1982. – 287 с.

**MATERIALS FOR MEGACHILIDAE BEES FAUNA OF THE MOUNTAIN AREAS OF KUZNETSK-SALAIR PROVINCE**

*Yakovleva S.N.*

An investigation of the Megachilidae family bees fauna in the mountain regions of the Kuznetsk-Salair province are presented. We determine number of species of Megachilidae bees in Mountain Shoria and Kuznetsk Alatau regions. Listed species found only in the mountainous regions of the Kuznetsk-Salair province. Abundance classes of common species are also presented.

## Раздел II. ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОРНОГО АЛТАЯ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

### Section 2. THE FLORA OF GORNY ALTAI AND ITS NEIGHBOURING REGIONS



### ОЦЕНКА ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ РАЗНОВИДНОСТЕЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ТАДЖИКСКОГО И АФГАНСКОГО БАДАХШАНА

Абдуламонов А. К., Абдуламонов К.

Изложены результаты основных экспедиционных работ по выявлению разновидностей мягкой пшеницы в Горном Бадахшане. Изучены хозяйственно-ценные признаки новых для коллекции Памирского биологического института разновидностей пшеницы. Показано, что более удачно хозяйственно-ценные признаки сочетают разновидности *turcicum* (Koern.) Mansf., *submeridionalinflatum* Palm., *barborossa* (Alef.) Mansf., *meridionale* (Koern.) Mansf., и *subsericoinflatum* Vav. et Kob. афганского Бадахшана.

Н.И. Вавилов был одним из первых русских ученых агрономического изучения таджикской и афганской частей Бадахшана. В результате детального изучения материалов экспедиций таджикского (1916) и афганского (1924) Бадахшана по мягким пшеницам им было выделено 67 разновидностей мягкой пшеницы вместо известных прежде 27. На этой основе он впервые установил, что горные районы Бадахшана являются одним из важных центров происхождения мягкой пшеницы [1]. На изучение растительности горных районов Таджикистана [2], в особенности на полное обследование полиморфизма пшеницы Горного Бадахшана, настоятельно указывал Н.И. Вавилов и в последующие годы.

Важную роль в изучении растительных ресурсов, в особенности пшеницы, сыграла Таджикско – Памирская экспедиция 1928 г., одним из руководителей которой был академик Н.П. Горбунов. Эта экспедиция впервые обследовала труднодоступные, для тех времен кишлаки Бартангской долины. Экспедиционные сборы Н.И. Горбунова обработаны К.А. Фляксбергером [3], которые дали семь новых для науки разновидностей безлигульной мягкой и семи разновидностей карликовой пшеницы.

Большая работа по изучению генофонда мягкой пшеницы таджикского Бадахшана проводилась экспедициями Всероссийского института растениеводства (ВИР) им. Н.И. Вавилова под руководством известного ученого Р.А. Удачина [4,5], который только в период с 1965-1969 гг. выявил здесь 13 новых разновидностей мягкой и карликовой пшеницы.

В коллекции генофонда лаборатории генетики и селекции растений Памирского биологического института (ПБИ) АН Республики Таджикистан, созданного в 1970-е годы под руководством Нигматуллина Ф.Г. [6-7] было собрано 69 разновидностей местной мягкой и 11 карликовой пшеницы. Р.А. Удачинным с соавторами [8] обобщены литературные данные и итоги экспедиционных обследований ВИР-а и ПБИ по пшеницам Средней Азии по 14 зонам ареала рода *Triticum* L. Показано, что бадахшанская зона в Средней Азии занимает первое место по общему числу ботанических разновидностей рода *Triticum* L. Из 273 выявленных здесь разновидностей пшеницы, 151 найдены на территории Горного Бадахшана.

Нами при финансовой поддержке фонда Кристенсена в 2006-2007 гг. были обследованы посевы крестьянских хозяйств в верховьях Бартангской, Гунтской, Шахдаринской и Ваханской долин таджикской части Бадахшана.

В 2008 г. удалось организовать экспедиционное обследование некоторых посевов крестьян Шугнанского, Ишкашимского, Ваханского и Зебакского вулусволов (районов) афганской части Бадахшана, которая пока остается малоизученной. Посевы популяций сортов и разновидностей стародавней местной

мягкой пшеницы ярового сева пока сохраняются в основном на клочках земли указанных районов, расположенных в Бадахшане на высотах от 2100 м до верхней границы возделывания пшеницы, 3200-3250 м над уровнем моря.

Разновидности пшеницы нашего экспедиционного сбора были определены сотрудниками отдела пшеницы ВИР-а по определителю пшеницы [9]. Весь собранный материал на территориях таджикского и афганского Бадахшана относится к 61 разновидности местной мягкой и карликовой форм пшеницы. 29 из них имеются в коллекции генофонда местных зерновых и зернобобовых культур лаборатории генетики и селекции растений ПБИ, а остальные 32 явились новыми для нашей коллекции [10]. Оценка хозяйственно-ценных признаков новых для коллекции разновидностей проводили по каталогу мировой коллекции ВИР [11].

Цель настоящей работы – дать краткую информацию результатов основных экспедиционных работ по выявлению местных разновидностей пшеницы Горного Бадахшана и предварительную оценку хозяйственно-ценных признаков новых для коллекции ПБИ разновидностей пшеницы, выявленных нами в таджикском и афганском Бадахшане в 2006-2008 гг.

В 2011-2012 гг. нами в Ишкашимском опорном пункте ПБИ на высоте 2600 м изучались такие хозяйственно-ценные признаки новых для коллекции разновидностей местной мягкой пшеницы, как общая сухая масса (соломы и зерна), масса зерна с делянки, высота растений, устойчивость к полеганию и заболеваниям. В качестве стандарта использовали самый распространенный в сельскохозяйственном производстве таджикского и афганского Бадахшана на высотах 2000-3200 м над уровнем моря местный сорт мягкой пшеницы – Сафедак Ишкашимский.

Результаты оценки разновидностей пшеницы из таджикского Бадахшана приводятся в таблице и показывают, что только разновидности *albinflatum* (Vav.) Mansf. (f. *capitatum*), *albinflatum* (Vav.) Mansf., *nikolae* Udacz., *guasirufinflatum* (Flaksb.) Mansf., *subtadjicorum* Udacz. et Schachm. по урожайности общей сухой массы с делянки приравниваются к стандартному сорту Сафедака Ишкашимского. Все остальные 9 разновидностей пшеницы таджикского Бадахшана по этому показателю существенно уступили стандартному сорту на 0.18-0.8 кг/м<sup>2</sup>.

Разновидности пшеницы из афганского Бадахшана *barbarossa* (Alef.) Mansf., *submeridionale* Vav., *subferrugininflatum* Palm., *subferrugineum* Vav., *albirubrinflatum* (Vav.) Mansf. и *subbarbarossinflatum* Palm. по урожайности сухой массы незначительно отклоняются от стандарта. Разновидности *turcicum* (Koern.) Mansf., *submeridionalinflatum* Palm., *meridionale* (Koern.) Mansf., *subsericinflatum* Vav. et Kob. и *erythroleucum* (Koern.) Mansf. по урожайности общей сухой массы фактически превышают стандартный сорт на 0.20-0.53 кг/м<sup>2</sup>. Все остальные 7 разновидностей пшеницы существенно уступили стандарту на 0.13-0.53 кг/м<sup>2</sup>.

Разновидности пшеницы таджикского Бадахшана *albinflatum* (Vav.) Mansf., (f. *capitatum*, *albinflatum* (Vav.) Mansf., *suchobrusianum* Udacz., *guasirufinflatum* (Flaksb.) Mansf. и *subtadjicorum* Udacz. et Schachm. по массе зерна с делянки несущественно отклоняются от стандарта. Все остальные 10 разновидностей по данному показателю достоверно уступили стандарту на 0.057-0.137 г/м<sup>2</sup>.

Разница разновидностей пшеницы из афганского Бадахшана *albirubrinflatum* (Vav.) Mansf., *erythroleucum* (Koern.) Mansf. по массе зерна с делянки со стандартом Сафедак Ишкашимский остается в пределах ошибки опыта. Разновидности *turcicum* (Koern.) Mansf., *submeridionalinflatum* Palm., *barborossa* (Alef.) Mansf., *meridionale* (Koern.) Mansf., *subsericinflatum* Vav. et Kob. по массе зерна с делянки существенно превысили стандартный сорт на 0.057-0.159 г/м<sup>2</sup>. Все остальные 11 разновидностей пшеницы афганского Бадахшана по массе зерна с делянки уступили стандарту на 0.057-0.161 г/м<sup>2</sup>.

Высота растений у разновидностей пшеницы из таджикского Бадахшана варьировала от 81 см у стандартного сорта до 95 см у разновидность *albinflatum* (Vav.) Mansf. (f. *capitatum*), т.е. все они относятся к среднерослым формам. Очень высокая устойчивость к полеганию отмечена у разновидности *kabulicum* (Vav.) Mansf., высокая устойчивость у Сафедака Ишкашимского, средняя у *suchobrusianum* Udacz., *guasirufinflatum* (Flaksb.) Mansf., *subtadjicorum* Udacz. et Schachm. Остальные разновидности располагались между средней и высокой устойчивостью.

Высота растений разновидностей пшеницы афганского Бадахшана оказалась менее изменчивой по 2011-2012 гг. и более изменчивой между разновидностями и варьировала от 81 см у стандарта Сафедака Ишкашимского и *suberythroleucinflatum* Frenk. до 111 см у *subbarbarossinflatum* Palm., которая относится к высокорослым формам. 6 разновидностей относятся к средневысоким, остальные к среднерослым. Высокая устойчивость к полеганию отмечена у разновидностей *meridionale* (Koern.) Mansf., *albirubrinflatum* (Vav.) Mansf., *rufinflatum* (Flaksb.) Mansf., *subhostinflatum* Palm., *albinflatum* (Vav.) и *suberythroleucinflatum* Frenk. Низкая у *barborossa* (Alef.) Mansf., *golbekii* Udacz. (*erythroleucum* speltiforme), *afghanicum*, Vav. Mansf., *erythroleucum* (Koern.) Mansf. *subbarbarossinflatum* Palm. и *subicterinflatum* Vav. et Kob. Все остальные 6 разновидностей обладали средней устойчивостью к полеганию. Следует отметить, что полегание местных разновидностей пшеницы происходит по мере созревания семян и на уровень урожайности зерна особого влияния не оказывает.



Оценка разновидностей местной мягкой пшеницы из таджикского и афганского Бадахшана по хозяйственно-ценным признакам (среднее за 2011-2012 гг.)

Разновидность пшеницы	Урожайность сухой массы, кг/м <sup>2</sup>	Отклонение от St, кг/м <sup>2</sup>	Урожайность зерна, г/м <sup>2</sup>	Отклонение от St, г/м <sup>2</sup>	Высота растений, см	Устойчивость, балл		
						к полеганию	к мучнистой росе	к ржавчине
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Из таджикского Бадахшана								
Сафедак Ишкашимский (St)	1.350	-	0.492	-	81	7	7	1
<i>subgraecinflatum</i> Palm.	1.190	-0.16 <sup>x</sup>	0.387	-0.105 <sup>x</sup>	93	6	7	1
<i>albinflatum</i> (Vav.) Mansf. ( <i>f. capitatum</i> )	1.450	0.1	0.448	-0.044	95	6	7	3
<i>kabulicum</i> (Vav.) Mansf.	0.850	-0.5 <sup>x</sup>	0.436	-0.056 <sup>x</sup>	83	9	7	3
<i>gunticum</i> (Vav.) Mansf.	0.940	-0.41 <sup>x</sup>	0.372	-0.12 <sup>x</sup>	79	7	7	5
<i>horogense</i> (Vav.) Mansf.	1.170	-0.18 <sup>x</sup>	0.440	-0.052 <sup>x</sup>	86	6	7	5
<i>tadjicorum</i> (Vav.) Mansf.	1.140	-0.21 <sup>x</sup>	0.388	-0.104 <sup>x</sup>	88	5	7	3
<i>pamiricum</i> (Vav.) Mansf. ( <i>f. capitatum</i> )	1.150	-0.20 <sup>x</sup>	0.416	-0.076 <sup>x</sup>	84	6	7	7
<i>albinflatum</i> (Vav.) Mansf.	1.300	-0.05	0.471	-0.021	85	6	7	7
<i>korshinskyi</i> Udacz. ( <i>f. capitatum</i> )	0.550	-0.8 <sup>x</sup>	0.367	-0.125 <sup>x</sup>	88	6	5	1
<i>suchobrusianum</i> Udacz.	1.160	-0.25 <sup>x</sup>	0.453	-0.039	91	5	5	1
<i>guasibarbarossa</i> Udacz.	1.120	-0.23 <sup>x</sup>	0.435	-0.057 <sup>x</sup>	83	6	5	1
<i>nikolae</i> Udacz.	1.400	0.05	0.355	-0.137 <sup>x</sup>	87	6	5	1
<i>guasirufinflatum</i> (Flaksb.) Mansf.	1.400	0.05	0.509	0.017	87	5	5	3
<i>subtadjicorum</i> Udacz. et Schachm.	1.250	-0.10	0.497	0.005	89	5	5	3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Из афганского Бадахшана								
Сафедак Ишкашимский (St)	1.170	-	0.515	-	81	5	5	3
<i>turcicum</i> (Koern.) Mansf.	1.400	0.23 <sup>x</sup>	0.575	0.065 <sup>x</sup>	86	5	7	3
<i>submeridionalinflatum</i> Palm.	1.450	0.28 <sup>x</sup>	0.557	0.146 <sup>x</sup>	102	5	7	5
<i>barborossa</i> (Alef.)Mansf.	1.200	-0.03	0.560	0.057 <sup>x</sup>	82	3	5	7
<i>golbekii</i> Udacz. ( <i>erythroleucum speltiforme</i> )	0.850	-0.32 <sup>x</sup>	0.305	-0.072 <sup>x</sup>	94	3	7	3
<i>submeridionale</i> Vav.	1.100	-0.07	0.465	-0.152 <sup>x</sup>	94	5	7	3
<i>meridionale</i> (Koern.) Mansf.	1.390	0.22 <sup>x</sup>	0.573	0.067 <sup>x</sup>	86	7	3	5
<i>subsericinflatum</i> Vav. et Kob.	1.700	0.53 <sup>x</sup>	0.668	0.159 <sup>x</sup>	107	5	5	7
<i>subferrugininflatum</i> Palm.	1.220	0.05	0.412	-0.075 <sup>x</sup>	103	5	7	3
<i>subferrugineum</i> Vav.	1.250	0.08	0.340	-0.057 <sup>x</sup>	101	5	7	3
<i>albirubrinflatum</i> (Vav.) Mansf.	1.170	0.00	0.445	-0.015	89	7	5	3
Сафедак Ишкашимский St.	1.300	-	0.530	-	89	7	5	3
<i>rufinflatum</i> (Flaksb.) Mansf.	1.170	-0.13 <sup>x</sup>	0.407	-0.063 <sup>x</sup>	84	7	5	3
<i>subhostinflatum</i> Palm.	0.970	-0.33 <sup>x</sup>	0.365	-0.104 <sup>x</sup>	105	7	7	7
<i>afghanicum</i> , Vav. Mansf.	1.000	-0.30 <sup>x</sup>	0.435	-0.077 <sup>x</sup>	82	3	5	5
<i>erythroleucum</i> (Koern.) Mansf.	1.500	0.20 <sup>x</sup>	0.660	0.025	87	3	5	7
<i>subbarbarossinflatum</i> Palm.	1.350	0.05	0.492	-0.086 <sup>x</sup>	111	3	7	7
<i>albinflatum</i> (Vav.)	0.770	-0.53 <sup>x</sup>	0.340	-0.116 <sup>x</sup>	85	7	5	1
<i>subicterinflatum</i> Vav. et Kob.	0.990	-0.31 <sup>x</sup>	0.385	-0.063 <sup>x</sup>	106	3	5	1
<i>suberythroleucinflatum</i> Frenk.	1.090	-0.21 <sup>x</sup>	0.470	-0.161 <sup>x</sup>	81	7	5	3
<b>НСР 0.05</b>		0.117		0.047				

Все разновидности пшеницы таджикского и афганского Бадахшана обладали от средней до высокой, а *meridionale* (Koern.) Mansf. слабой устойчивостью к мучнистой росе. В 2011 г. на хозяйственных и опытных посевах пшеницы в Ишкашимском опорном пункте поражение растений желтой ржавчиной не наблюдалось. Однако в 2012 г. все разновидности пшеницы поражались данной болезнью. Среди разновидностей таджикского Бадахшана *pamiricum* Vav. Mansf. (f. *capitatum*), *albinflatum* (Vav.) Mansf., а из афганской части *barborossa* (Alef.) Mansf., *subsericinflatum* Vav. et Kob., *subhostinflatum* Palm., *erythroleucum* (Koern.) Mansf. и *subbarbarossinflatum* Palm., оказались высоко-устойчивыми к поражению ржавчиной.

Очень слабая устойчивость к ржавчине отмечена у стандарта Сафедака Ишкашимского разновидности *subgraecinflatum* Palm., *korshinskyi* Udacz. (f. *capitatum*), *suchobrusianum* Udacz., *guasibarborossa* Udacz., *nikolae* Udacz. из таджикской и *albinflatum* (Vav.), *subicterinflatum* Vav. et Kob. из афганской частей Бадахшана. Все остальные 20 разновидностей пшеницы поражались от средней до слабой степени.

Таким образом, разновидности пшеницы таджикского Бадахшана по урожайности сухой массы и зерна приравняются, а большинство из них достоверно уступают стандартному сорту и не представляют хозяйственную и селекционную ценность, хотя обладают от средней до высокой устойчивостью к полеганию и мучнистой росе. Однако, за исключением разновидностей *pamiricum* Vav. Mansf. (f. *capitatum*) и *albinflatum* (Vav.) Mansf., все остальные обладают от средней до очень слабой устойчивостью к желтой ржавчине.

Разновидности пшеницы афганского Бадахшана *turcicum* (Koern.) Mansf., *submeridionalinflatum* Palm., *barborossa* (Alef.) Mansf., *meridionale* (Koern.) Mansf., *subsericinflatum* Vav. et Kob. (за исключением *barborossa* (Alef.) Mansf.) по урожайности сухой массы и зерна существенно превысили стандарт Сафедака Ишкашимский и могут представлять хозяйственную и селекционную ценность. Причем, разновидности *submeridionalinflatum* Palm., *subsericinflatum* Vav. et Kob. обладают от средней до высокой устойчивостью к полеганию, мучнистой росе и ржавчине, разновидности *turcicum* (Koern.) Mansf., *barborossa* (Alef.) Mansf. и *meridionale* (Koern.) Mansf. обладали по этим показателям от слабой до высокой устойчивостью.

#### Литература

1. Вавилов Н.И. Центры происхождения культурных растений // Тр. по прикл. бот. и сел. – Л.: Всесоюзный институт прикл. бот. новых культур и ГИОАН, 1926. Т. 16. Вып. 2. – 248 с.
2. Вавилов Н.И. Культурная флора Таджикистана в её прошлом и будущем // Проблемы Таджикистана: Тр. 1 конф. по изучению производ. сил Таджикской ССР. – Л., 1934. Т. 2. – С. 13-24.
3. Фляксбергер К.А. Безлигульные карликовые пшеницы из Рушана и пшеницы Памира // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. 1929. Т. 20. Вып. 5. – С. 93-126.
4. Удачин Р.А. Пшеницы Таджикистана // Тр. по прикл. бот. ген. и селекции. – Л., 1969. Т. 10. Вып. 2. – С. 32-46.
5. Удачин Р.А., Шахмедов И.Ш. Новые данные в познании рода *Triticum* L // Тр. прикл. бот., ген. и сел. – Л., 1976. Т. 56. Вып. 2. – С. 147-150.
6. Нигматуллин Ф.Г. Новая разновидность мягкой пшеницы // Докл. АН Тадж. ССР. 1972. Т. 15, №12. – С. 47-49.
7. Нигматуллин Ф.Г. Новая форма мягкой пшеницы // Докл. АН Тадж. ССР. 1978, Т. 21, №12. – С. 44-47.
8. Удачин Р.А. Муминшоева З., Абдуламонов К. Вклад Н.И. Вавилова в познание генофонда пшениц Горного Бадахшана // Доклады Таджикской Академии сельскохозяйственных наук. 2001, № 3-4. – С. 5-10
9. Дорофеев В.Ф., Филатенко А.А., Мигушова Э.Ф. Определитель пшеницы (методические указания). – Л., 1980. – 103 с.
10. Абдуламонов А.К., Абдуламонов К. Результаты экспедиционных обследований посевов местных сортов и разновидностей пшеницы таджикского и афганского Бадахшана // Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук. 2009, №4 (169). – С. 49-57.
11. Каталог мировой коллекции ВИР // Пшеница. Вып. 708. – СПб., 1999. – 66 с.

#### THE EVALUTION OF THE VALUABLE SIGNS OF MILD WHEAT VARIETY OF TAJIK AND AFGHAN BADAHSHAN

*Abdulamonov A. K., Abdulamonov K.*

The result of basis expeditional work on revelation of variety wheat in Mountainous Badakhshan were stated. And the variety of wheat of valuable-economic sings of new collection for Pamir Biological institute were studied. It was shown that the most successful valuable-economic sings considered variety of *turcicum* (Koern.) Mansf., *submeridionalinflatum* Palm., *barborossa* (Alef.) Mansf., *meridionale* (Koern.) Mansf., u *subsericinflatum* Vav. et Kob. of Badakhshan Afghanistan.

## ИСПЫТАНИЕ СОРТООБРАЗЦОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В ГОРНОМ БАДАХШАНЕ

*Абдуламонов К., Бахронов А.Я., Курбонмамадова М., Абдулов И.А.*

В статье приводятся результаты испытания сортов и образцов пшеницы зарубежной селекции в условиях Горного Бадахшана. Выделены сорта и образцы пшеницы зарубежной селекции, сочетающие несколько хозяйственно-полезных признаков, которые следует вовлекать в селекционную работу с лучшими местными сортами.

Проблема развития высокогорного земледелия и особенно состояние земледелия Памира ещё интересовали Н.И. Вавилова. Он указывал, что на Памире в условиях крайних высот и изоляции выработались высокопродуктивные, скороспелые формы сельскохозяйственных культур [1].

В конце 1950-х годов было показано [2], что инорайонные сортообразцы мягких пшениц, сложившиеся в иных природных условиях, уступают по продуктивности районированным местным сортам в условиях высокогорий Памира. Позднее эти результаты в целом подтверждались нашими исследованиями [3], но отдельные сорта и образцы пшеницы зарубежной селекции приравнивались или превышали местные сорта пшеницы народной селекции не только по урожайности зерна, но и превосходили их по устойчивости к полеганию, болезням и т.д.

В течение 1996-2005 гг. сотрудниками лаборатории генетики и селекции растений Памирского биологического института (ПБИ) АН Республики Таджикистан и специалистами Программы поддержки обществ горных регионов (МСДСР) фонда Агахана, согласно договору о научном сотрудничестве, проводились совместные исследования по испытанию сортов и образцов мягкой пшеницы селекции дальнего зарубежья.

Цели этих исследований заключались в следующем:

1. Выделение сортов и сортообразцов пшеницы, превосходящих по урожайности зерна, устойчивых к полеганию и болезням местных районированных сортов народной селекции, для дальнейшего внедрения их в сельскохозяйственное производство районов Западного Памира.

2. Отбор форм мягкой пшеницы зарубежной селекции, сочетающих хозяйственно-ценные признаки, для включения в селекционный процесс с сортами народной селекции местного происхождения.

В результате совместных работ к 1999 году выделен наиболее высокоурожайный устойчивый к полеганию и заболеваниям сорт пшеницы турецкой селекции «Атой 85», который был рекомендован и внедрён в сельскохозяйственном производстве дехканских хозяйств районов Западного Памира [4]. Выделены сорта и образцы пшеницы дальнего зарубежья, сочетающие ценные для селекции признаки, которые включены в гибридизацию с местными сортами пшеницы.

В 1999-2001 гг. нами было испытано 28 сортообразцов мягкой пшеницы инорайонного происхождения, включая созданный в нашем институте новый сорт тритикале «Бадахшан».

Опыты были заложены в Ишкашимском опорном пункте Памирского биологического института АН РТ, расположенном на высоте 2600 м над ур. м. Почва опорного пункта относится к окультуренным супесчано-глинистым подстилаемым галечниками. Относительная влажность воздуха составляла 26-41%, количество среднегодовых осадков – 100-113 мм.

### **Материалы и методы исследований**

Материалом для настоящих исследований послужили следующие сорта и образцы мягкой пшеницы инорайонного происхождения:

1. Сорта Шарора, Инкилоб, Парвоз – Таджикской селекции.
2. Сорта Атой 85, Султон 95, Санта-Каталина, Сери, Лира, и образцы ZCL/3/ PGFN..., LOV-26/LEN..., SERI-KOVZ, Т. № 99, Т. № 5 – Турецкой селекции, полученные из CIMMYT.
3. Сорта Махмуди, Чакбол 86, Чакбол 97, Базрайби-95, Маргала 99 и образцы NR-33, NR-55, NR-74, NR-138, NR-142, NR-149, NR-150, NR-153, NR-155 – селекции Пакистана. В 1999 г. в испытание включили созданный в ПБИ новый высокоурожайный сорт тритикале «Бадахшан». В качестве стандарта использовали самый распространенный на Памире сорт местной мягкой пшеницы Сафедак Ишкашимский.

Опыты заложили в третьей декаде апреля. Площадь опытных делянок – 5 м<sup>2</sup>, повторность четырёхкратная. Размещение опытных вариантов на делянках – рендомизированное. Предшественником опытных посевов являлся картофель, за исключением 1999 г., когда опыты закладывались под зерновыми культурами. На опытный участок весной после пахоты вносили аммофос из расчёта 200 кг/га. В подкормку вносили карбамид из расчёта 150 кг/га. Урожайность сухой массы (соломы и зерна) и зерна отдельно у каждого варианта опыта определяли в кг и пересчитывали на т/га.

### **Результаты и их обсуждение**

В 1999 г. изучали влияние различных сроков сева на урожайность зерна у наиболее высокоурожайного сорта пшеницы зарубежной селекции Атой 85 в сравнении с местным стандартным сортом Сафедак Ишкашимский. Результаты показали, что при посеве 26 марта урожай зерна сортов Сафедак

Ишкашимского и Атой 85 был равным и составлял 3.6 т/га (табл. 1). При посеве 5 апреля урожайность сортов повысилась и составляла 4.05 т/га у Сафедака Ишкашимского и 4.30 у Атой 85. Разница составляла между сортами 0.25 т/га в пользу сорта пшеницы Атой 85. При посеве 15 апреля урожай зерна сорта Атой 85 составил 4.97 т/га и достоверно превышал стандарт Сафедак Ишкашимский на 1.77 т/га, то есть при посеве 15 апреля отмечено снижение урожайности сорта пшеницы Сафедак Ишкашимский, тогда как у сорта Атой 85 снижение урожайности зерна наблюдается при посеве 25 апреля на 0.80 т/га по отношению посева 15 апреля.

Таблица 1

Влияние различных сроков посева на урожайность зерна сортов мягкой пшеницы. Ишкашим, 1999 г.

Срок посева	Сорт	Урожай зерна т/га,	Отклонение от стандарта, т/га
26 Марта	Сафедак Ишкашимский	3.67	0
	Атой 85	3.65	-0.02
5 Апреля	Сафедак Ишкашимский	4.05	0
	Атой 85	4.3	0.25
15 Апреля	Сафедак Ишкашимский	3.2	0
	Атой 85	4.97	1.77 <sup>x</sup>
25 Апреля	Сафедак Ишкашимский	3.25	0
	Атой 85	4.17	0.92 <sup>x</sup>
5 Мая	Сафедак Ишкашимский	2.72	0
	Атой 85	3.92	1.2 <sup>x</sup>
10 Мая	Сафедак Ишкашимский	2.97	0
	Атой 85	2.01	-0.96 <sup>x</sup>

При посеве 5 мая отмечалось явное снижение урожайности зерна обоих сортов пшеницы по отношению к срокам 5 и 15 апреля. Так, урожай зерна сорта Сафедака Ишкашимского при посеве 5 и 15 мая снижается по отношению 5 и 15 апреля на 1.23-0.23, т/га, а у Атой 85 соответственно на 0.38-2.96 т/га.

У стандартного сорта пшеницы Сафедак Ишкашимский, самый высокий урожай зерна – 4.05 т/га получен при посеве 5 апреля, а у Атой 85 – 4.97 т/га при посеве 15 апреля.

В условиях Западного Памира наряду с урожайностью зерна немаловажное значение имеет урожай соломы. Местные крестьяне из-за дефицита кормовых ресурсов предпочитают возделывать сорта пшеницы не только с высоким урожаем зерна, но также и соломы. Сорта пшеницы с низким соотношением соломы к зерну обычно быстро бракуются местными дехканами.

Полученные нами данные (табл. 2) показали, что наиболее высокий урожай сухой массы (соломы и зерна) был равен 12.6-11.7 т/га в 1999 г., получен у сортообразцов пшеницы зарубежной селекции Санта-Каталина и ZCL/3/RGFN, которые существенно превышали стандарт Сафедак Ишкашимский на 3.3-2.4 т/га. Сорта Инкилоб, Парвоз, Сери, Махмуди, линия Т. № 5 значительно уступили стандарту на 2.2-4.1 т/га. Разница в урожайности сухой массы остальных сортов и линий пшеницы со стандартом в 1999 г. была в пределах ошибки опыта.

В 2000 и 2001 гг. все сорта и образцы зарубежной селекции по урожайности сухой массы существенно уступили стандарту на 1.7-5.7 т/га (за исключением линии пшеницы Т. № 99 и сорта Султон 95 в 2000 г.).

Результаты испытания сортов пшеницы зарубежной селекции (табл. 3) по урожайности зерна в 1999 г. показали, что только линия пшеницы турецкого происхождения под номером Т. № 99 при урожайности зерна 4.1 т/га значительно превысила стандарт на 1.0 т/га. Сорта Инкилоб, Парвоз, Махмуди, Шарора достоверно уступили стандарту на 1.0 – 1.7 т/га. Разница в урожайности зерна у остальных сортов пшеницы со стандартом осталась в пределах ошибки опыта.

В 2000 г. разница в урожайности зерна сортов пшеницы SERJ-KOVZ, Султон 95, линий Т. № 99 и NR-33 со стандартом оставалась в пределах ошибки опыта. Все остальные сорта и линии (LOV-26/LEN..., Т. № 5, Базрайби-95, Чакбол 86, NR-55, NR-74, NR-138, NR-142, NR-149, NR-150, NR-153, NR-155, Чакбол 97, Маргала 99, ZCL|3|PGFN) достоверно уступили стандарту на 0.91-2.38 т/га.

В 2001 г. все без исключения сорта и линии пшеницы зарубежной селекции по урожайности зерна существенно уступили местному сорту Сафедаку Ишкашимскому на 1.53-2.79 т/га.

Соотношение соломы к зерну у стандарта сорта Сафедак Ишкашимский (табл. 4) в 1999-2001 гг. колебалось в пределах 1.2-1.4-2.0 : 1. Самое низкое соотношение соломы к зерну в 1999 г. отмечено у линии пшеницы турецкого происхождения SERI-KOVZ, Т. № 99, Т. № 5 и сорта Сери (1.1-1.6:1). Сорта пшеницы Парвоз, Махмуди, Шарора и Санта-Каталина в 1999 г. обладали самым высоким соотношением соломы к зерну (2.7-3.7:1).

В 2000 и 2001 гг., за исключением сорта пшеницы Атой 85 и линии NR-142 в 2001 г., соотношение соломы к зерну у всех сортообразцов пшеницы колебалось в пределах 1.0-1.7:1 и значительных различий у них по данному показателю со стандартом не обнаружено.

Таблица 2

Урожай сухой массы (т/га) сортов и образцов пшеницы зарубежной селекции. Ишкашим, 1999-2001 гг.

№ п/п	Сорт и образцы	1999		2000		2001	
		Урожай соломы и зерна, т/га.	Отклонение от St, т/га.	Урожай соломы и зерна, т/га.	Отклонение от St, т/га	Урожай соломы и зерна, т/га.	Отклонение от St, т/га
1	Сафедак Ишкашимский (St)	9.3	-	12.8	-	13.4	-
2	LOV-26 LEN	9.6	0.3	9.7	-3.0 <sup>x</sup>	8.6	-4.7 <sup>x</sup>
3	SERI-KOVZ	9.2	-0.1	11.0	-1.8 <sup>x</sup>	8.2	-5.2 <sup>x</sup>
4	Т. № 99	8.6	-0.7	11.1	-1.7 <sup>x</sup>	11,2	-2.1 <sup>x</sup>
5	Т. № 5	7.1	-2.2 <sup>x</sup>	11.7	-1.1	-	-
6	Султон 95	-	-	11.3	-1.5	10.2	-3.2 <sup>x</sup>
7	Базрайби-95	-	-	9.4	-3.4 <sup>x</sup>	8.4	-5.0 <sup>x</sup>
8	Чакбол 86	7.7	-1.5	10.5	-2.3 <sup>x</sup>	9.2	-4.2 <sup>x</sup>
9	NR-33	-	-	10.3	-2.5 <sup>x</sup>	8.3	-5.1 <sup>x</sup>
10	NR-55	-	-	7.8	-5.0 <sup>x</sup>	-	-
11	NR-74	-	-	10.6	-2.2 <sup>x</sup>	-	-
12	NR-138	-	-	9.9	-2.9 <sup>x</sup>	7.8	-5.5 <sup>x</sup>
13	NR-142	-	-	10.1	-2.7 <sup>x</sup>	9.5	-3.9 <sup>x</sup>
14	NR-149	-	-	9.2	-3.6 <sup>x</sup>	-	-
15	NR-150	-	-	9.1	-3.7 <sup>x</sup>	-	-
16	NR-153	-	-	8.2	-4.6 <sup>x</sup>	-	-
17	NR-155	-	-	8.2	-4.6 <sup>x</sup>	-	-
18	Чакбол 97	-	-	10.7	-2.1 <sup>x</sup>	8.7	-4.7 <sup>x</sup>
19	Маргала 99	-	-	7.1	-5.7 <sup>x</sup>	8.1	-5.3 <sup>x</sup>
20	ZCL 3 PGFN	11.7	2.4 <sup>x</sup>	10.8	-2.0 <sup>x</sup>	10.3	-3.1 <sup>x</sup>
21	Атой 85	8.4	-0.9	-	-	10.4	-2.9 <sup>x</sup>
22	Инкилоб	5.2	-4.1 <sup>x</sup>	-	-	-	-
23	Парвоз	6.6	-2.7 <sup>x</sup>	-	-	-	-
24	Сери	6.8	-2.4 <sup>x</sup>	-	-	-	-
25	Лира	9.9	-0.6	-	-	-	-
26	Махмуди	6.7	-2.6 <sup>x</sup>	-	-	-	-
27	Шарора	9.4	0.1	-	-	-	-
28	Бадахшан	9.7	0.4	-	-	-	-
29	Санта-Каталина	12.6	3.3 <sup>x</sup>	-	-	-	-
НСР 0,05			2.0		1.65		2.04

Высота растений стандарта Сафедака Ишкашимского составила 106.3 см, и поэтому он относится к средневысоким сортам пшеницы (табл. 5). Все изученные нами сорта и линии пшеницы зарубежной селекции по данному признаку значительно уступают стандарту на 8.0-39.8 см. Сорт пшеницы Базрайби-95 высотой 66.5 см относится к средне-низким, сортообразцы SERI-KOVZ, Т. № 99, Султон 95, Чакбол 86, NR-33, NR-55, NR-74, NR-138, NR-142, NR-150, NR-153, Чакбол 97, Маргала 99, ZCL/3/PGFN..., относятся к среднерослым, а LOV-26/LEN, Т. № 5, и NR-142 - к средневысоким группам зерновых культур.

Все сортообразцы пшеницы зарубежной селекции оказались высокоустойчивыми к полеганию и оценивались в 9 баллах, а стандарт Сафедак Ишкашимский обладал низкой устойчивостью к полеганию и оценивался в 3-5 баллах.

Таким образом, исследования показали, что максимальный урожай зерна у местного сорта Сафедак Ишкашимский (4.05 т/га) был получен при посеве в первой, а у сорта зарубежной селекции Атой 85 (4.97 т/га) во второй декаде апреля. При посеве же в первой и второй декадах мая урожай зерна сортов пшеницы Сафедак Ишкашимский и Атой 85 существенно понизился по сравнению с первой и второй декадой апреля, соответственно на 1.33-1.08 и 1.05-2.96 т/га.

Показано, что сортообразцы пшеницы зарубежной селекции Санта-Каталина, ZCL/3/PGFN только в 1999 г. по общему выходу сухой массы и соотношению соломы к зерну существенно превысили стандарт сорта Сафедака Ишкашимского, а по урожайности зерна незначительно отклонялись от него. Линия Т. № 99 по общему выходу сухой массы с делянки была равна или уступала, а по урожайности зерна превышала, иногда уступала стандарту Сафедака Ишкашимского. Однако выявленные и наиболее продуктивные сортообразцы пшеницы (Санта-Каталина, SERI-KOVZ, ZCL/3/PGFN, Т. № 99 и Т. № 5) имеют среднюю,

против низкой осыпаемости зерна у стандарта Сафедака Ишкашимского. Все сортообразцы пшеницы зарубежной селекции характеризовались очень высокой устойчивостью к полеганию и заболеваниям, а стандартный сорт пшеницы Сафедак Ишкашимский показал от средней до низкой степени.

Таблица 3

Урожай зерна (т/га) сортов и образцов пшеницы зарубежной селекции. Ишкашим, 1999-2001 гг.

№ п/п	Сорт и образцы	1999		2000		2001	
		Урожай зерна, т/га	Отклонение от St, т/га	Урожай зерна, т/га	Отклонение от St, т/га	Урожай зерна, т/га	Отклонение от St, т/га
1	Сафедак Ишкашимский (St)	3.1	-	5.85	-	5.67	-
2	LOV-26   LEN	2.8	-0.3	4.80	-1.05 <sup>x</sup>	3.97	-1.70 <sup>x</sup>
3	SERI-KOVZ	3.5	0.4	5.17	-0.68	3.62	-2.05 <sup>x</sup>
4	Т. № 99	4.1	1.0 <sup>x</sup>	5.18	-0.67	4.14	-1.53 <sup>x</sup>
5	Т. № 5	3.3	0.2	4.94	-0.91 <sup>x</sup>	-	-
6	Султон 95	-	-	5.18	-0.67	3.83	-1.84 <sup>x</sup>
7	Базрайби-95	-	-	4.64	-1.21 <sup>x</sup>	3.94	-1.73 <sup>x</sup>
8	Чакбол 86	2.6	-0.5	4.75	-1.10 <sup>x</sup>	4.05	-1.62 <sup>x</sup>
9	NR-33	-	-	5.12	-0.73	3.40	-2.27 <sup>x</sup>
10	NR-55	-	-	3.67	-2.18 <sup>x</sup>	-	-
11	NR-74	-	-	3.57	-2.28 <sup>x</sup>	-	-
12	NR-138	-	-	4.25	-1.60 <sup>x</sup>	2.88	-2.79 <sup>x</sup>
13	NR-142	-	-	4.41	-1.44 <sup>x</sup>	2.93	-2.74 <sup>x</sup>
14	NR-149	-	-	4.67	-1.18 <sup>x</sup>	-	-
15	NR-150	-	-	4.62	-1.23 <sup>x</sup>	-	-
16	NR-153	-	-	3.76	-2.09 <sup>x</sup>	-	-
17	NR-155	-	-	3.76	-2.09 <sup>x</sup>	-	-
18	Чакбол 97	-	-	4.81	-1.04 <sup>x</sup>	3.89	-1.78 <sup>x</sup>
19	Маргала 99	-	-	3.47	-2.38 <sup>x</sup>	3.52	-2.15 <sup>x</sup>
20	ZCL 3  PGFN	3.2	0.1	4.94	-0.93 <sup>x</sup>	3.85	-1.82 <sup>x</sup>
21	Атой 85	2.8	-0.3	-	-	3.38	-2.29 <sup>x</sup>
22	Инкилоб	1.7	-1.4 <sup>x</sup>	-	-	-	-
23	Парвоз	1.4	-1.7 <sup>x</sup>	-	-	-	-
24	Сери	2.6	-0.5	-	-	-	-
25	Лира	2.8	-0.3	-	-	-	-
26	Махмуди	1.8	-1.3 <sup>x</sup>	-	-	-	-
27	Шарора	2.1	-1.0 <sup>x</sup>	-	-	-	-
28	Бадахшан	2.9	-0.2	-	-	-	-
29	Санта-Каталина	3.2	0.1	-	-	-	-
НСР 0,05			0.78		0.87		0.85

Таблица 4

Соотношение соломы к зерну сортов и образцов пшеницы зарубежной селекции. Ишкашим, 1999-2000 гг.

№ п/п	Сорт и образцы	Соотношение соломы к зерну		
		1999	2000	2001
1	Сафедак Ишкашимский (St)	2.0 : 1	1.2:1	1.4:1
2	LOV-26   LEN	2.4 : 1	1.0:1	1.2:1
3	SERI-KOVZ	1.6 : 1	1.1:1	1.3:1
4	Т. № 99	1.1: 1	1.1:1	1.7:1
5	Т. № 5	1.1: 1	1.4:1	-
6	Султон 95	-	1.2:1	1.7:1
7	Базрайби-95	-	1.0:1	1.1:1
8	Чакбол 86	2.0 : 1	1.2:1	1.3:1
9	NR-33	-	1.0:1	1.4:1
10	NR-55	-	1.1:1	-
11	NR-74	-	1.0:1	-
12	NR-138	-	1.3:1	1.7:1

13	NR-142	-	1.3:1	2.2:1
14	NR-149	-	1.0:1	-
15	NR-150	-	1.0:1	-
16	NR-153	-	1.2:1	-
17	NR-155	-	1.2:1	-
18	Чакбол 97	-	1.2:1	1.2:1
19	Маргала 99	-	1.0:1	1.3:1
20	ZCL/3  PGFN	2.6 : 1	1.2:1	1.7:1
21	Атой 85	2.0 : 1	-	2.1:1
22	Инкилоб	2.1 : 1	-	-
23	Парвоз	3.7 : 1	-	-
24	Сери	1.6 : 1	-	-
25	Лира	2.5 : 1	-	-
26	Махмуди	2.7 : 1	-	-
27	Шарора	3.5 : 1	-	-
28	Бадахшан	2.3 : 1	-	-
29	Санта-Каталина	2.9 : 1	-	-

Выделенные относительно высокопродуктивные сорта (Атой 85, Санта-Каталина) и линии пшеницы зарубежной селекции (ZERI-KOVZ, ZCL/3/PGFN, Т. № 99) выявили ряд недостатков по хозяйственно-ценным признакам в связи с чем их нельзя рекомендовать для внедрения в сельскохозяйственное производство Горного Бадахшана, но можно включить их в селекционный процесс с местными сортами пшеницы.

Таблица 5

Высота растений (см.) и устойчивость к полеганию (балл) сортов пшеницы зарубежной селекции. Ишкашим, 2000 г.

№ п/п	Сорт и образцы	Высота растений, см.	Отклонение от St, см.	Устойчивость к полеганию, балл.
1	Сафедак Ишкашимский (St)	106.3	-	3-5
2	LOV-26 /LFN...	96.2	-10.1 <sup>x</sup>	9
3	SERI-KOVZ	90.5	-15.8 <sup>x</sup>	9
4	Т. № 99	92.8	-13.5 <sup>x</sup>	9
5	Т. № 5	97.0	-9.3 <sup>x</sup>	9
6	Султон 95	92.0	-14.3 <sup>x</sup>	9
7	Базрайби-95	66.5	-39.8 <sup>x</sup>	9
8	Чакбол 86	83.0	-23.3 <sup>x</sup>	9
9	NR-33	84.2	-22.1 <sup>x</sup>	9
10	NR-55	86.5	-19.8 <sup>x</sup>	9
11	NR-74	81.0	-25.3 <sup>x</sup>	9
12	NR-138	83.8	-22.5 <sup>x</sup>	9
13	NR-142	98.3	-8.0 <sup>x</sup>	9
14	NR-149	81.0	-25.3 <sup>x</sup>	9
15	NR-150	80.3	-26.0 <sup>x</sup>	9
16	NR-153	85.3	-21.0 <sup>x</sup>	9
17	NR-155	76.8	-29.5 <sup>x</sup>	9
18	Чакбол 97	82.5	-23.8 <sup>x</sup>	9
19	Маргала 99	81.5	-24.8 <sup>x</sup>	9
20	ZCL/3/ PGFN...	93.0	-13.3 <sup>x</sup>	9
НСР 0,05			7.8	

#### Литература

1. Грумм-Гржимайло А.Г. В поисках растительных ресурсов мира. – Л.: Наука, 1986. – С. 7-18.
2. Баранов П.А., Гурский А.В., Остапович Л.Ф. Земледелие и сельскохозяйственные культуры Горно-Бадахшанской автономной области Таджикской ССР. – Душанбе: АН Тадж. ССР. Памир. базы. Труды. Т. 2, 1964. – 206 с.
3. Курбонмамадова М. Материалы I Центрально-Азиатской конференции по пшенице. – Алматы, 2003. – С. 67.
4. Абдуламонов К., Осмонзой М., Курбонмамадова М., Кодирова Ф. Актуальные проблемы экологии высокогорий Центральной Азии: Тезисы докл. Международ. конф. – Хорог, 2000. – С. 97-98.



## TEST OF ABROADSELECTION COMMON WHEAT IN GORNY BADAKHSAN

*Abdulamonov K., Bakhronov A., Kurbonmamadova M., Abdulov I.A.*

This article presents the results of the test of variety wheat samples of foreign selection in the conditions of Gorno-Badakhshan, the samples of wheat of foreign selection, that have some important thrifty signs is necessary to include in the selection work with the local variety.

## АГРОБИОРАЗНООБРАЗИЕ ТАДЖИКСКОГО И АФГАНСКОГО БАДАХШАНА

*Акназаров Х., Бахронов А.*

В статье приводятся оригинальные данные о биоразнообразии агроландшафтов таджикского и афганского Бадахшана. Установлено, что ассортимент возделываемых сельскохозяйственных культур в таджикском Бадахшане резко сократился, а в афганском был более стабильным. Урожайность сельскохозяйственных культур за последние годы в обоих регионах увеличивалась.

Таджикский и афганский Бадахшан составляют единую экосистему, сходны по природно-климатическим условиям, языкам, религии, обычаям, традициям и сельскохозяйственным орудиям. Бадахшан является одним из древнейших регионов мира. Известный археолог В.А. Ранов [1] считает, что на Памире (Бадахшан) человек заселился в каменном веке в эпоху мезолита (8-6 тыс. лет до н.э.), и в дальнейшем здесь жизнь не прекращалась. Земледелие здесь возникло, по крайней мере, во второй половине первого тысячелетия до нашей эры, а может и еще раньше. Купцы и путешественники, приезжая на Памир, привозили с собой в малом количестве семена различных видов сельскохозяйственных растений, и местное население еще тогда проводило стихийную интродукцию. Наряду с этим, население в природе собирало семена нужных видов растений и вводило их в культуру. Н.И. Вавилов [2], посетивший Памир, писал: «Меня, как агронома, привлек западный Припамирский район, так называемый Горный Бадахшан, где в узких горных долинах издавна приютилось оседлое арийское земледельческое население, где можно ознакомиться с первобытной высокогорной земледельческой культурой. Земледелие в Гималаях доходит до 3900 м, на Гиндукуше до 3400 м, по Малой Азии до 2500 м, а на Памире до 3500 м». После неоднократного посещения Памира, Н.И. Вавилов отмечал ряд самостоятельных очагов основного формообразования растений. Все эти очаги, несомненно, автономны и развивались независимо, о чем наглядно свидетельствует состав родов, видов, сортов культурных растений, оригинальная агротехника, орудия и одомашнение животных, свойственных этим очагам. Он выделил 8 основных очагов мирового центра самостоятельного формообразования видов культурных растений и 3 второстепенных очага. Регионы Припамирья, Пригиндукушья и Трансгималаев входят в Среднеазиатский очаг, который является родиной мягкой карликовой пшеницы, ржи, нута, гороха, люцерны персидской, клевера и др.

Агробиоразнообразие таджикского и афганского Бадахшана сильно отличается друг от друга, в зависимости от государственного строя и потребности населения в продуктах питания и уровня жизни населения. В прошлом веке в таджикском Бадахшане возделывалось более 35 видов сельскохозяйственных культур, однако в начале 21 века их ассортимент составил всего 16 видов. Сокращение количества возделываемых сельскохозяйственных культур было связано с изменением климата и потребностью населения в первичных продуктах питания. Известно, что в последние годы в мире происходит глобальное потепление климата. Однако на Памире больше происходит изменение климата, чем его потепление. Зима здесь стала более теплой, а лето прохладным, что повлияло на сумму эффективной температуры вегетационного периода, и, впоследствии на жизнеспособность растений. Нами было подсчитано, что для нормального роста и развития растений за последние 50 лет были потеряны около 500<sup>0</sup>С эффективных температур, в результате которых резко сокращался высотный предел произрастания сельскохозяйственных культур. Так, по данным Н.И. Вавилова, в 20-х годах прошлого столетия высотный предел произрастания кукурузы составил 3000 м над ур. м., конских бобов – 3000 м, арбуза обыкновенного – 2800 м, дыни посевной – 2400 м, а в настоящее время высотный предел произрастания кукурузы составляет 2200 м, конских бобов – до 2400 м, арбуза – 1600 м, а дыни – 1500 м над ур. м. В советский период в таджикском Бадахшане более 75% орошаемых земель разместились под кормовыми культурами, 20% – под зерновыми и зерно-бобовыми культурами и 4% – под картофелем (табл. 1). Урожайность сельскохозяйственных культур в этот период была очень низкой (табл. 2). Это было связано с тем, что тогда регион находился на дотации государства, сюда привозили муку по очень низким ценам, и население мало интересовалось получением высокого урожая. В 1991 году развалился Советский Союз, и Таджикистан, как и некоторые союзные республики, столкнулся с экономическим кризисом, что негативно повлияло на уровень жизни населения и урожайность сельскохозяйственных культур. Учитывая эту ситуацию, Правительство Таджикистана было вынуждено ликвидировать колхозы и совхозы, и земли были переданы дехканам. Тогда при финансовой поддержке MSDSP и фонда Ага-хана, для широкого возделывания на Памире привезли сотни тонн семян интенсивных

сортов пшеницы и картофеля. Одновременно всем дехканам бесплатно были розданы минеральные удобрения, что способствовало резкому повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Так, в 2000 году урожайность пшеницы по области составила – 2.30 т/га, картофеля – 23.70 т/га, моркови – 31.22 т/га и люцерны – 5.20 т/га. Однако через несколько лет гуманитарная помощь сократилась, дехкане больше не могли приобретать минеральные удобрения, не проводилось обновление сорта и интенсивные сорта расщеплялись и исчезли из производства. Одновременно снизилась урожайность некоторых сельскохозяйственных культур. Внедрение монокультуры (пшеница, картофель) приводило к резкому сокращению ассортимента возделывания сельскохозяйственных культур, уменьшению урожайности и увеличению засорённости посевных площадей. Занимаясь возделыванием интенсивных сортов, за этот период было потеряно много видов местного генофонда сельскохозяйственных культур.

В афганском Бадахшане ассортимент возделываемых сельскохозяйственных культур и структура посевных площадей были более стабильными (табл. 1). Здесь испокон веков возделывались пшеница, рожь, ячмень, просо, смешанные посевы ячменя с горохом, рожью, кормовыми бобами как основными продуктами питания. Из овощных – морковь, лук, перец, арбуз, дыня и др. Из технических – лен, подсолнечник, табак, хлопчатник, а из кормовых – люцерна и шабдар. В последние годы помощь этому многострадальному государству оказал принц Ага-хан, и сюда завезли разнообразные сорта пшеницы, картофеля, кукурузы, томата, огурцов, др. сельскохозяйственных культур.

Таблица 1

Структура посевных площадей (%) в таджикском и афганском Бадахшане

Название культуры	Таджикский		Афганский	
	1990	2012	1990	2012
Зерновые и зернобобовые	20	56	84	74
Картофель	4	20	4	8
Овощные	1	5	3	6
Технические	2	1	1	1
Кормовые	73	18	8	11

Таблица 2

Урожайность сельскохозяйственных культур (т/га) в таджикском и афганском Бадахшане

Название культуры	Таджикский		Афганский	
	1990	2012	1990	2012
Зерновые и зернобобовые	0.79	21.7	1.69	2.3
Картофель	13.95	20.0	21.0	27.0
Овощные	20.95	25.0	21.4	25.1
Технические	2.05	1.00	1.3	1.7
Кормовые	40.07	88.1	4.5	5.0

Урожайность сельскохозяйственных культур в течение 20 лет была стабильная и всегда наблюдалась тенденция к увеличению (табл. 2). Наиболее высокий прирост урожая наблюдался у зерновых и зернобобовых культур и картофеля.

#### Выводы

1. В таджикском Бадахшане в советский период возделывался широкий ассортимент сельскохозяйственных культур, и за последние 20 лет резко сократилось его количество. Урожайность сельскохозяйственных культур в начальный период была очень низка, а в последние годы увеличивалась.

2. В афганском Бадахшане количество и урожайность возделываемых кормовых культур были стабильными, и наблюдалась тенденция к увеличению.

3. Количество ассортимента возделывания сельскохозяйственных культур и их урожайность зависели от климатических изменений последних лет и потребности населения в продуктах питания.

#### Литература

Ранов В.А. Памир и проблема заселения высокогорной Азии человеком каменного века // Страны и народы Востока. – М.: Наука, 1975. – 300 с.

Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции // Изб. труды. Т. 2. – М-Л.: Изд. АН СССР, 1960. – 424 с.

#### AGROBIODIVERSITY OF TAJIK AND AFGHAN BADAKHSCHAN

*Aknazarov Kh.A., Bakhronov A.*

The paper presents original data about biodiversity landscapes of Tajik and Afghan Badakhshan. It is stated that the range of cultivated crops in Tajik Badakhshan has declined sharply, and in Afghanistan was more stable. Crop yields have increased in recent years in both regions.

## ЛИСТВЕННИЧНЫЕ ЛЕСА В ВЕРХОВЬЯХ Р. АККОЛ (ГОРНЫЙ АЛТАЙ)

*Бочаров А.Ю., Савчук Д.А.*

Возрастная структура лиственничных древостоев и радиальный рост деревьев лиственницы изучались в горно-ледниковом бассейне Аккол (Южно-Чуйский хребет, Юго-Восточный Алтай). Выделены три возрастных поколения. Наибольшее влияние на изменчивость радиального прироста оказывают весеннее-летние температуры.

### **Введение**

Проблема глобальных и региональных изменений температуры на сегодняшний день является одной из актуальных, так как изменения термического режима могут привести к смещению границ ботанико-географических зон. Использование косвенной информации о климате прошлого, содержащейся в годичных кольцах деревьев, позволяет продлить ряды метеорологических наблюдений и использовать полученные данные для реконструкции и прогноза изменений климатических параметров за более длительные периоды, позволяет установить региональные особенности реакции лесной растительности на глобальные климатические изменения. Дендрохронологические методы на сегодняшний день и по степени своей доступности, и по универсальности актуальны для различных областей науки и могут быть использованы как для анализа изменчивости термического режима территорий, так и для косвенно связанных с ним факторов: периоды возобновления деревьев и залесения морен, возрастная структура насаждений-пионеров, динамика ледников и т.п.

Изучение пространственно-временных закономерностей развития древостоев позволяет вскрыть причины, темпы и механизмы смен пород в лесу, судить об изменениях климатического режима и других лесорастительных условий исследуемого сообщества, охарактеризовать особенности динамики лесов, оценить состояние древостоев в настоящем и прогнозировать их развитие в будущем.

Задача работы – определить возрастную структуру лиственничных древостоев, проанализировать радиальный рост деревьев лиственницы и определить его связи с климатическими переменными в горно-ледниковом бассейне Аккол (Южно-Чуйский хребет, Юго-Восточный Алтай).

### **Материалы и методы**

Радиальный рост лиственницы сибирской и структура ее насаждений изучались в горно-ледниковом бассейне Аккол, который занимает центральную часть северного макросклона Южно-Чуйского хребта. Средние высоты хребта составляют здесь 3500-3700 м над ур. м., а вершины достигают 3800-3900 м. Бассейн вытянут с юго-запада на северо-восток и имеет площадь 368 км<sup>2</sup> [1-3].

Бассейн Аккол относится к наиболее богатым ледниками бассейнам Южно-Чуйского хребта. Здесь располагается 25 ледников, главным из которых является долинный ледник Софийский (Аккол). Ледник формируется в седловинах между пятью вершинами на высоте 3870 м над ур. м. Он имеет направление ниже слияния потоков на северо-восток, конец языка – строго на восток [3-4]. Длина ледника составляет около 6780 м [5]. В 2000 г. конец языка ледника находился на высоте 2480 м над ур. м. С середины XIX в. ледник отступил на расстояние более 2700 м [6].

Климат Южно-Чуйского хребта резко континентальный [7]. Сумма температур выше +10°С – 800-1000°. Микроклиматические наблюдения, проведенные Б.Б. Намзаловым [8] в высокогорной степи на высоте 2500 м, показали, что экстроконтинентальность климата наиболее ярко проявляется в суточных колебаниях температуры, которая в середине лета может достигать 38-40°С. Количество осадков на высотах 2000-2500 м над ур. м. составляет 200-300 мм. В осевой, наиболее поднятой части хребта, количество осадков больше, по расчетным данным В.И. Русанова [9] – около 1000 мм.

При исследовании возрастной структуры древостоев производился сплошной пересчет деревьев на пробных площадях. При пересчете древостой (любого породного состава) делился на возрастные поколения. Вся дальнейшая обработка материала велась по выделенным поколениям и по древостою в целом.

Образцами для анализа возрастной структуры и радиального прироста служили керны по каждой ступени толщины и по возрастным поколениям.

Для построения древесно-кольцевых хронологий измерялась ширина древесных колец с помощью измерительного комплекса LINTAB с пакетом компьютерных программ TSAP с точностью до 0,01 мм. Далее применялись стандартные дендрохронологические методы: стандартизация и перекрестная датировка.

### **Результаты и обсуждение**

Южно-Чуйский хребет расположен в непосредственной близости от засушливых полупустынь Монголии, что сказывается на характере растительности этого района. Вследствие гораздо меньшего количества осадков на его склонах, чем на Северо-Чуйском или Катунском хребтах [9], характерной особенностью Южно-Чуйского хребта и горно-ледникового бассейна Аккол в частности, является почти полное отсутствие лесов. Небольшие участки леса расположены здесь в основном в горно-ледниковых бассейнах.

Лесная растительность горно-ледникового бассейна Аккол представлена ивой и березкой, основная лесообразующая порода – лиственница, единично присутствует ель. Лиственничные леса представлены редколесьями: участками леса, разделенными выходами скальных пород, осыпями. Древостои в основном расположены на склонах северо-западной и юго-восточной экспозиций. В пойме реки преобладает лугово-степная растительность, участки ивы. Присутствие лиственничных редколесий в бассейне р. Аккол начинается с абсолютной высоты 2250 м на расстоянии 15 км от современного языка ледника. По правому берегу реки лиственница произрастает большими био группами, по левому берегу они постепенно сменяются участками редколесий. По мере приближения к леднику на расстояние до 7 км, на левобережье р. Аккол в месте впадения в нее крупного ручья Тура-Оюк расположен достаточно крупный участок лиственничного леса. В этом же районе найдена крупная био группа ели. Далее по левобережью лиственница представлена лишь маленькими био группами. С этих же высот и редколесья правобережья р. Аккол сменяются био группами лиственницы. По мере приближения к леднику, выше «конечной морены» (5 км от языка ледника), количество деревьев в био группах по обеим берегам реки снижается, постепенно переходя в единично стоящие деревья или маленькие био группы, состоящие из двух трех особей (расстояние от ледника – 1,5-2 км). Единичные деревья встречаются вплоть до абсолютных высот 2500 м на расстоянии от языка ледника до 0,5 км.

Проведенные маршрутные исследования показали, что редколесья правобережья и био группы левобережья реки практически на всем их протяжении имеют сходные параметры. Выделяется два поколения: основное, с возрастом деревьев более 250 лет, диаметром до 40 см и высотой до 12 м, и второе поколение деревьев, находящихся во втором ярусе, с возрастом до 100-150 лет, диаметром до 20 см, высотой до 10 м. На нижней лесной границе преобладают деревья второго поколения. По мере продвижения по долине вверх к леднику количество деревьев более старшего возраста увеличивается. Наиболее старые экземпляры лиственницы встречены на расстоянии чуть более 7 км от современного языка ледника в месте впадения ручья Тура-Оюк в р. Аккол. Здесь возраст наиболее старых деревьев превышает 700 лет. При дальнейшем приближении к леднику деревья подобного возраста отсутствуют. Максимальный возраст деревьев лиственницы в био группах – до 150 лет, диаметр – до 20 см, высота – до 7 м. Био группы состоят, как правило, из двух поколений с возрастом до 150 и 100 лет соответственно. Диаметры и высоты деревьев первого и второго поколения близки, хотя деревья второго поколения имеют несколько меньшие диаметры и высоты. На расстоянии от ледника чуть менее 2 км, в районе конечного моренного комплекса середины XIX века, возраст деревьев лиственницы не превышает 100 лет, средний диаметр – 15 см, высота – 5-6 м. Расположение деревьев единичное или био группами, состоящими из двух, реже трех одно возрастных особей или одного лидера, и до пяти более молодых особей. По мере приближения к леднику количество деревьев снижается, возраст деревьев не превышает 50 лет, высота наиболее крупных экземпляров до 3,5 м, в среднем не превышает 2,5 м. На расстоянии от ледника менее 500 м деревья отсутствуют.

Для более детального анализа таксационной и в частности возрастной структуры лесов долины была заложена постоянная пробная площадь в месте произрастания наиболее старого и разновозрастного древостоя в месте впадения ручья Тура-Оюк в р. Аккол. Лиственничник ерниково-мелкотравный расположен на северо-западном склоне, на абсолютной высоте 2350 м, состав 25Л<sub>I</sub>71Л<sub>II</sub>4Л<sub>III</sub>. Бонитет Vб. Относительная полнота – 0,29, абсолютная – 7,7 м<sup>2</sup>/га, запас до 40 м<sup>3</sup>/га. Средний диаметр – 53,6 см, высота – 9,4 м, возраст – 415 лет. Количество деревьев около 200 шт./га. Основные таксационные и статистические характеристики элементов леса этого лиственничника представлены в таблице.

Таксационные и статистические характеристики элементов леса лиственничного древостоя

Поколение	Кол-во дер./га	gm <sup>2</sup> /га	D, ср., см/м	C <sub>D</sub>	δ	H, ср., м/м	C <sub>H</sub>	δ	A, ср., лет/м	C <sub>A</sub>	δ
Л общ.	213	7,7	53,6±7,44	68,8	30,7	9,4±0,69	34,3	2,8	415±61,69	82,6	246,8
Л <sub>I</sub>	25	2,3	86,1	-	-	8,6	-	-	700	-	-
Л <sub>II</sub>	88	4,9	67,1±5,76	23,3	15,3	10,4±0,71	18,4	1,9	505±12,07	6,3	31,9
Л <sub>III</sub>	100	0,4	17,8±3,06	54,6	8,7	7,0±0,74	34,3	2,1	73±6,47	28,1	18,3

Примечание: gm<sup>2</sup>/га – сумма площадей сечения деревьев на гектаре, δ – стандартное отклонение, C<sub>D</sub> – коэффициент вариации по диаметру, C<sub>H</sub> – высоте, C<sub>A</sub> – возрасту.

Возрастная структура – ступенчато-разновозрастная. Основное поколение представлено деревьями лиственницы 500-летнего возраста. Имеются единичные деревья материнского полого возрастом около 700 лет. Третье поколение представлено редкостоящими лиственницами возрастом менее 100 лет. Основными по запасу являются остатки деревьев первого поколения и второе основное поколение (рис. 1).

Диаметры и высоты основного яруса древостоя (первого и второго поколений) близки. Основное второе поколение деревьев имеет меньший средний диаметр, чем первое поколение, но средняя высота его выше, чем у древостоя первого поколения. Средняя высота древостоя третьего поколения близка к основному

древостоем, средний же диаметр имеет значительно меньшие значения (рис. 2). Подрост в лиственных редколесьях единичный, представлен лиственницей или отсутствует.

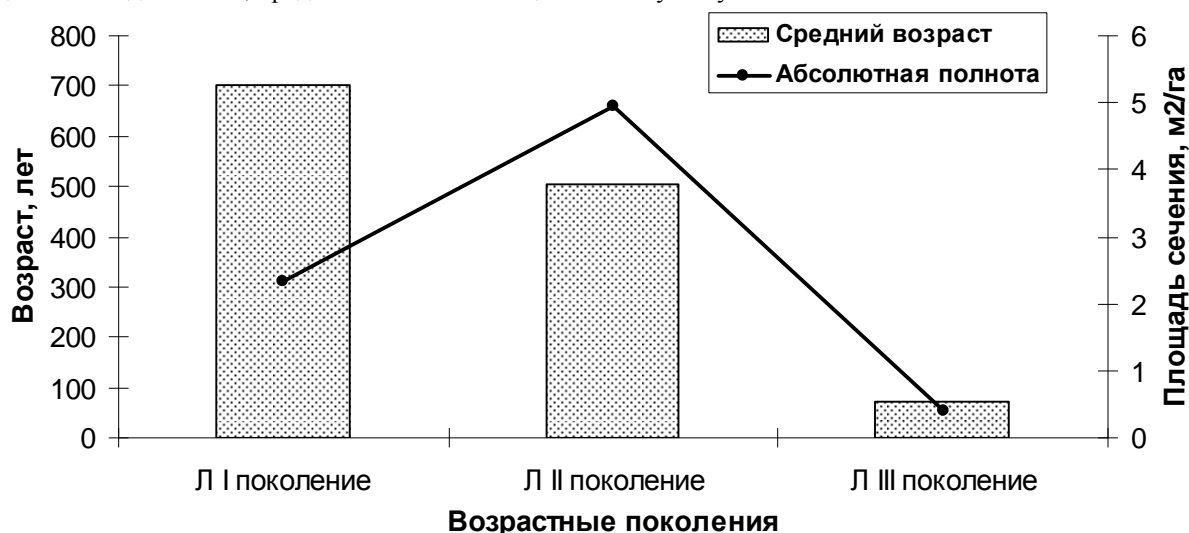


Рис. 1. Средний возраст и сумма площадей сечения возрастных поколений лиственничного древостоя.

Наличие деревьев и биогрупп лиственницы выше границы леса и их возрастная структура свидетельствует о том, что после начала интенсивного отступления ледника с конца XIX века происходит залесение вновь освободившихся ото льда территорий. Интенсивность залесения, с учетом количества деревьев на освободившейся площади, незначительная, что связано с рельефом долины, вследствие которого отступление ледника, за немногим более 100-летний период, составило более 7 км.

Для анализа динамики радиального прироста деревьев лиственницы была получена обобщенная древесно-кольцевая хронология длительностью 612 лет (1400-2012 гг.). Индивидуальные серии хронологий показали достаточно высокую согласованность. Наибольшая синхронность изменений ширины годичных колец выявлена у старых деревьев лиственницы. Амплитуда колебаний индексов прироста у молодых экземпляров лиственницы выше, чем у старовозрастных (рис. 3).

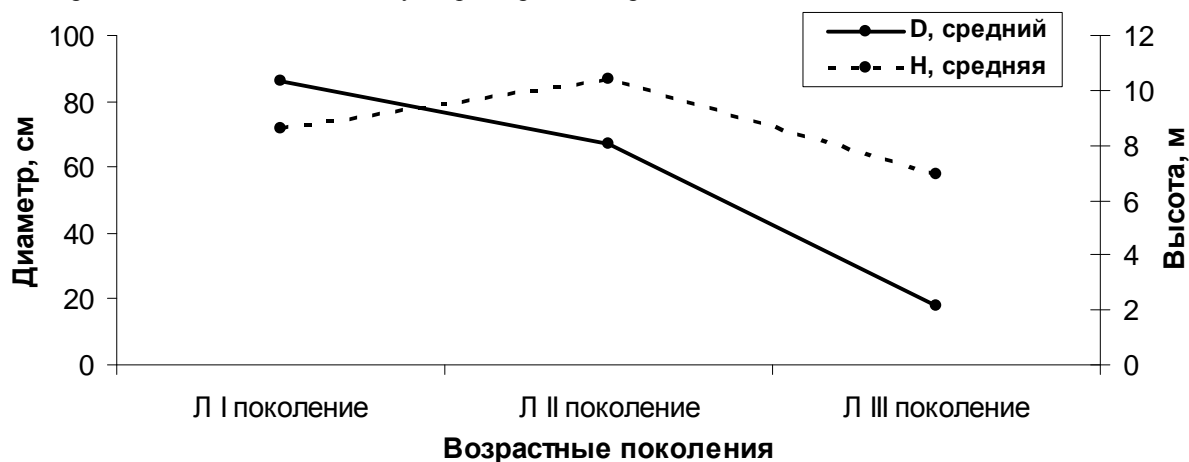


Рис. 2. Средние диаметр и высота возрастных поколений лиственничного древостоя.

Согласованность в динамике изменений ширины годичных колец деревьев лиственницы, общие периоды понижений и повышений их радиального прироста, предполагают достаточно сильное общее воздействие внешнего фактора на рост деревьев. Полученная обобщенная хронология по лиственнице с долины р. Аккол сравнивалась с ежегодными среднемесячными климатическими показателями горной метеостанции Актру (Северо-Чуйский хребет), расположенной наиболее близко к району исследований. Наибольшую положительную связь с приростом имеют весенне-летние температуры, причем коэффициенты корреляции для хронологии, построенной по старовозрастным экземплярам лиственницы, выше. Коэффициенты корреляции с температурой мая-июня – +0,45, мая-июля – +0,47. Реакция молодых деревьев лиственницы на изменения средних температур мая – +0,32, а со средней температурой мая-июня – +0,38. В хронологии по молодым деревьям лиственницы прослеживается связь со средней температурой октября прошлого года – +0,34, что объясняется подготовкой деревьев к зиме.

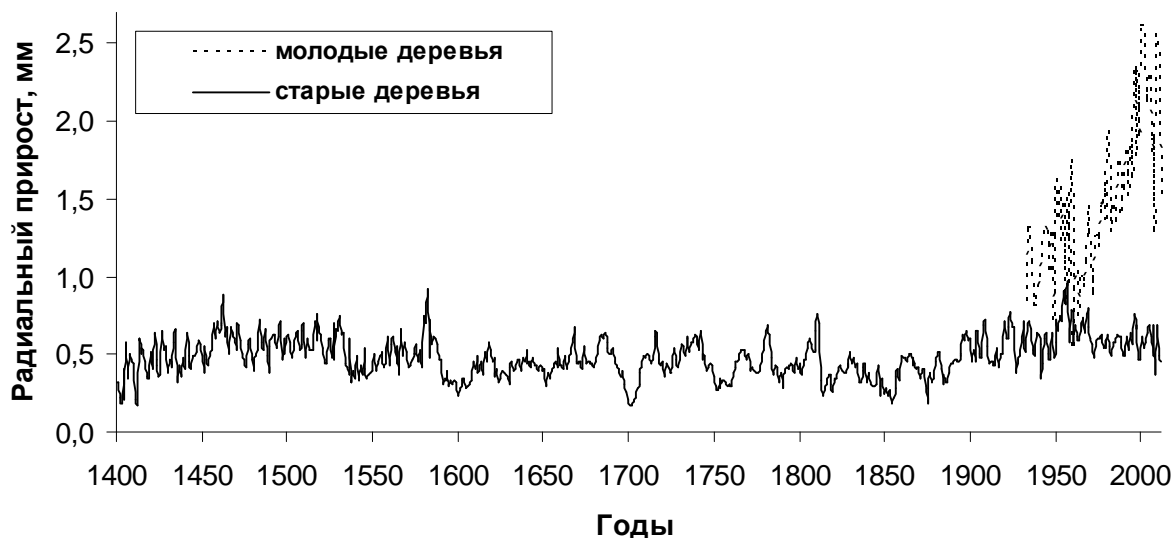


Рис. 3. Динамика радиального прироста молодых и старых деревьев лиственницы сибирской в горно-ледниковом бассейне Аккол.

#### Заключение

В результате исследований выявлено, что возрастная структура редколесий на всем их протяжении по долине р. Аккол сходна. Наибольший возраст имеют деревья, растущие на расстоянии чуть более 7 км от ледника в месте впадения ручья Тура-Оюк в р. Аккол (2350 м над ур. моря). Возрастная структура коренных лиственничных редколесий долины ступенчато разновозрастная, представлена тремя поколениями. Возраст основного поколения – 500 лет. Остатки материнского поколения представлены деревьями 700-летнего возраста. Средний возраст наиболее молодого поколения не превышает 150 лет. Наблюдается снижение возраста деревьев по мере приближению к современному языку ледника и на нижней границе леса. Наличие деревьев и маленьких биогрупп лиственницы выше границы леса, и их возрастная структура свидетельствует о том, что после начала интенсивного отступления ледника с конца XIX века происходит залесение вновь освободившихся ото льда территорий.

Для горно-ледникового бассейна Аккол построена древесно-кольцевая хронология по живым деревьям длительностью более 600 лет. Прирост положительно связан с весенне-летними температурами.

*Работа выполнена при поддержке проекта РФФИ № 13-05-00762.*

#### Литература

1. Тронов М.В. Ледники горного узла Биш-Иирду // Тр. Томск. гос. ун-та. 1939. Т. 95. – С. 1-27.
2. Тронов М.В. Очерки оледенения Алтая. – М.: Географиз, 1949. – 376 с.
3. Ревякин В.С. Некоторые замечания о современном оледенении Южно-Чуйского хребта // Гляциология Алтая. 1967. Вып. 5. – С. 149-162.
4. Булатов В.И., Дик И.П., Ревякин В.С. О современном оледенении бассейна р. Аккол (Юго-Восточный Алтай) // Гляциология Алтая. – Томск, 1967. Вып. 5. – С. 163-177.
5. Агатова А.Р., Ван Хьюл В., Мистрюков А.А. Динамика ледника Софийского (Юго-Восточный Алтай): Последний ледниковый максимум – 20 век // Геоморфология. 2002. № 2. – С. 92-104.
6. Нарожный Ю.К., Никитин С.А. Современное оледенение Алтая на рубеже XXI века. – МГИ. 2003. Вып. 95. – С. 93-102.
7. Агроклиматический справочник по Горно-Алтайской автономной области. – Л.: Гидрометеиздат, 1962. – 82 с.
8. Намзалов Б.Б. Растительность восточной части Южно-Чуйского хребта // Геоботанические исследования в Западной и Средней Сибири. – Новосибирск: Наука, 1987. – С. 30-37.
9. Русанов В.И. Распределение среднегодового количества осадков в Центральном Алтае // Изв. ВГО. 1961. Т. 93. – С. 41-43.

#### LARCH FORESTS IN THE HEADWATER AKKOL (THE ALTAI MOUNTAINS)

*Bocharov A., Savchuk D.*

The age structure of larch forests and radial growth of larch trees were studied in the headwater Akkol (Yuzhno-Chuisky Range, the southeastern Altai Mountains). Three age generation were determined. The spring-summer temperatures have more influence on radial growth in larch.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЫСОТЫ ЦВЕТОНОСА КРОКУСОВ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРЬЯ И НИЗКОГОРЬЯ АЛТАЯ

*Булычева Н.И., Сафонова О.В., Абросимов С.С., Косимова З.А.*

Крокусы являются уникальными, пластичными и изменчивыми в генетическом плане растениями. Как любой живой организм, крокусы обладают свойством наследственности. Но у этих растений также ярко выражено свойство изменчивости. В статье впервые в Республике Алтай сделана попытка оценить и сделать сравнительный анализ variability высоты цветоноса у крокусов интродуцированных в различных экологических условиях. Статистическая обработка данных проводилась при помощи дисперсионного двухфакторного анализа, позволяющего определить долевого вклад условий года и генотипа в изменчивость признака.

Человека всегда отличало стремление к прекрасному. А в мире растений много удивительного и прекрасного. Поэтому оправдан повышенный интерес человека к декоративным растениям. С давних времен люди пытались создать красоту и уют вокруг себя, окружая все пространство вокруг растениями. Анализ используемого ассортимента декоративных растений показывает, что в озеленении города и сел республики Алтай чаще всего используют однолетние цветущие растения. Наиболее перспективно использование в декоративном цветоводстве многолетников весеннего, летнего и осеннего цветения. К раннецветущим декоративным растениям, используемым для декоративного оформления клумб, альпийских горок, относятся луковичные растения – крокусы, тюльпаны, нарциссы. В республике Алтай сортимент раннецветущих луковичных растений не подобран, и эти высокодекоративные растения практически не используются.

Крокус начали выращивать на Востоке задолго до нашей эры. Он до сих пор распространен в Сирии, Палестине, Персии. Знали его и в Древнем Египте, где он использовался не только как пряность, но и для бальзамирования трупов. Упоминание о нем находят в сочинениях Соломона, Гомера и Гиппократов. Уже задолго до нашей эры из цветков крокуса делали лекарства и изысканные приправы. Но больше всего его ценили как естественный краситель. В Китае существовал закон, запрещающий пользоваться этой краской всем, кроме императора. Греческая богиня зари, прекрасная Эос, облачалась в золотисто-желтые одежды, окрашенные шафраном. Кулинары до сих пор используют приправу, сделанную из высушенных рылец некоторых видов крокусов, которая так и называется: «шафран». Она широко продается на южных базарах, ее добавляют в мясные блюда, пловы для придания особого вкуса, цвета и аромата. Во времена крестовых походов (1096-1270) крокус был завезен в Европу, где его начали выращивать в странах Западного Средиземноморья. На протяжении многих веков крокус посевной, то есть шафран, оставался единственным представителем рода, имевшим в глазах человечества хозяйственную, но отнюдь не декоративную ценность. Наконец, в XVI в. в ботанических садах Европы появились первые декоративные крокусы: узколистный, желтый и весенний. Троица первых декоративных видов дала начало великому множеству сортов, среди которых лидирующее положение занимают группы голландских гибридов и Хризантус [3].

Современный мировой ассортимент ранневесенних культур велик и разнообразен. По данным Международных регистров, известно более 300 видов и сортов крокуса [1]. Все сорта крокусов созданы в Голландии, Великобритании, США, Дании. В этих странах низкие температуры и влажность воздуха не являются лимитирующими факторами [5]. В условиях России большинство крокусов растет в районах с засушливым летом и влажной малоснежной или совсем бесснежной зимой. В ботанических садах и научных учреждениях России и ближнего зарубежья разработан ассортимент луковичных, отвечающий требованиям промышленного цветоводства, который регулярно пополняется и обновляется [2]. Крокусы, нарциссы и тюльпаны обладают хорошей экологической пластичностью. Большой интерес для селекционеров и цветоводов-любителей представляет реализация генотипических признаков в онтогенезе. Поэтому основная задача экологического сортоиспытания – оценка адаптивных способностей и экологической стабильности организма. В изучении взаимодействия «организм» – «среда» большое внимание уделяется вегетативной изменчивости. Вегетативная изменчивость – процесс появления внутрисортных различий между растениями по ряду признаков (размер, форма, окраска, химический состав и др.), происходящий в природных условиях в результате возникновения спонтанных мутаций, длительных и простых модификаций. Наиболее распространена вегетативная изменчивость морфологических признаков при выращивании растений в различных экологических условиях, под влиянием различных нагрузок и т.д. (например, величина листа, ширина листа, высота растений). Возникшие различия могут иметь положительное или отрицательное хозяйственное значение для цветоводства [4].

Для определения изменчивости различных декоративных признаков крокусов нами была заложена коллекция из 7 сортов крокусов российской селекции. Сортоиспытание проводилось в двух населенных пунктах – с. Майма, Майминского района, Республики Алтай и с. Новиково, Бийского района, Алтайского края. Опытные участки заложены на территории МБОУ «Майминская СОШ №2» и МБОУ «Новиковская СОШ». Опыт заложен в 4-кратной повторности. Учеты проводились во время массового цветения. Проводились регулярные прополка и фиточистка. В результате сравнительного анализа получены следующие данные.

Согласно усредненным данным, признак «высота растений» варьируется в следующих пределах: в с. Майма от 8,4 см, у сорта Dorothy – до 10 см, у сорта Grand Maitre; с. Новиково от 7,7 см у сорта Dorothy до 9,7 см у сорта Fuscotirctus. Наибольшую высоту цветоноса имеет сорт Grand Maitre – 10 см в условиях с. Майма в 1 и 3 повторности, а наименьшей обладает сорт Snow bunting – 7,2 см в условиях с. Новиково. В среднем высота растений в условиях с. Майма на 0,93 см оказалась больше, чем у растений в с. Новиково. Максимальная разница между растениями одного сорта произрастающими в разных условиях, зафиксирована между растениями сорта Jeanne D'Arc: в с. Майма средняя высота растений данного сорта составляет 9,0 см, в с. Новиково – 7,8 см; между растениями сорта Whitewen Purrbe: у растений с. Майма высота составляет в среднем 9,9 см, у растений с. Новиково 8,7 см и между растениями сорта Grand Maitre: в Майме растения в среднем достигли высоты 10 см, в с. Новиково – 8,8 см. В среднем разница между растениями данных сортов, произрастающих в разных условиях, составляет 1,2 см. Наименьшая разница между растениями одного сорта, произрастающих в разных пунктах сортоиспытания зафиксирована между растениями сорта Fuscotirctus. В Майме растения данного сорта достигли высоты 9,9 см., в с. Новиково – 9,7 см. Разница между растениями данного сорта составила 0,2 см.

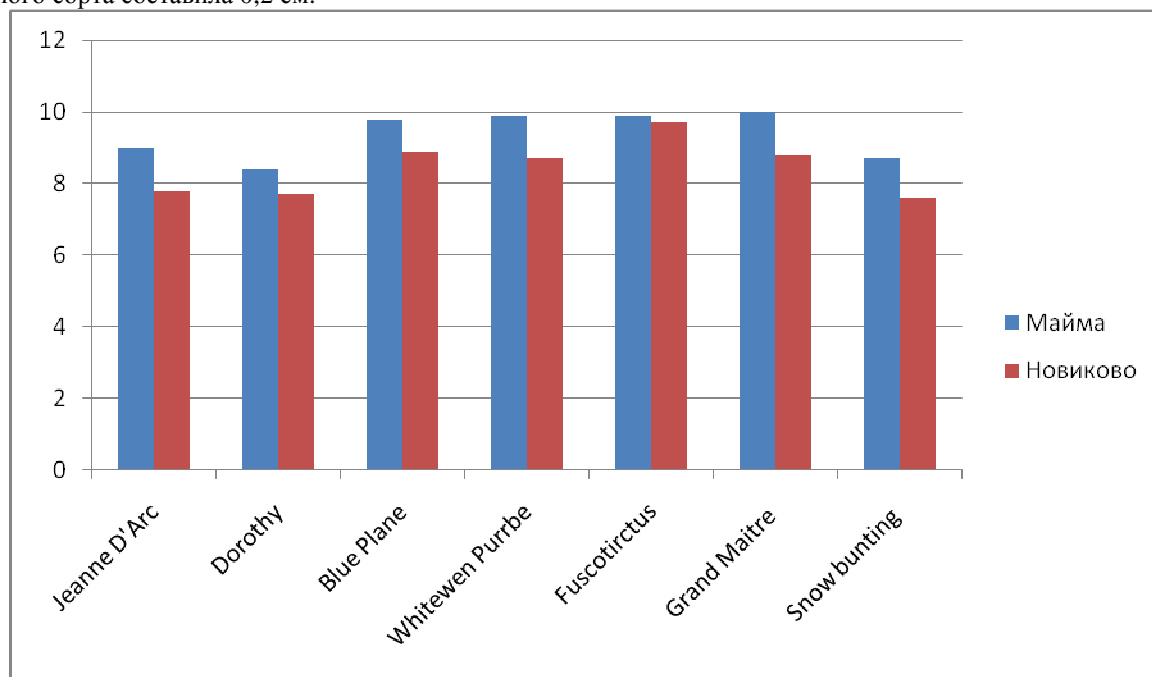


Рис. 1. Обобщенные данные по средней высоте цветоноса крокусов в с. Майма и с. Новиково

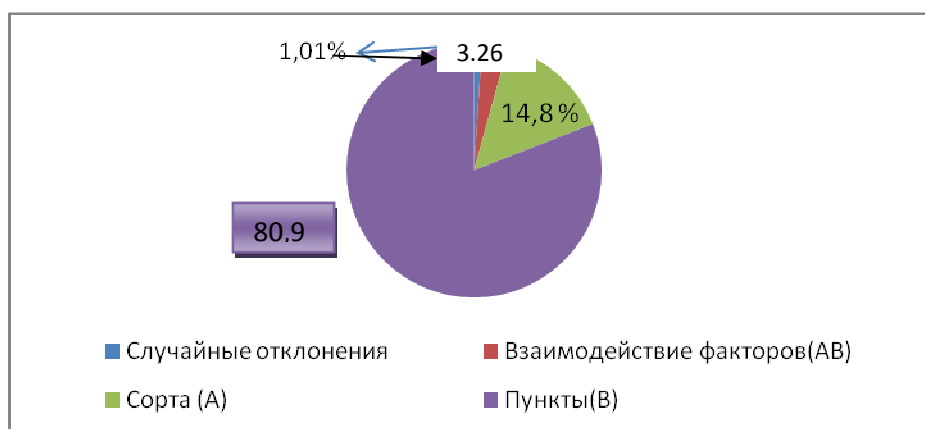


Рис. 2. Доля вариации факторов, влияющих на изменчивость высоты цветоноса крокусов

Для определения влияния различных факторов на высоту цветоноса растений нами использовался дисперсионный анализ. На основании двухфакторного дисперсионного анализа (рис. 2) можно сделать следующие выводы. На изменчивость признака высота растений в большей мере оказали влияния условия экологического пункта испытания, на них пришлось 80,90%, на долю генотипа приходится 14,80%. Полученные данные свидетельствуют о том, что формирование признака – высота цветоноса – в большей степени зависит от условий среды обитания.



## Литература

1. *Баканова В.В.* Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. – Киев: Наукова думка, 1984. – 154 с.
2. *Евсюкова Т.В., Болтов В.И.* Тюльпаны, возделывание и описание сортов. – Сочи, 1997. – 72 с.
3. *Коноваловой Т.Ю.* Крокусы (Посади сам). – М.: Армада-пресс, 2001. – 34 с.
4. *Лобашев М.Е.* Генетика. – 2-е изд. – Л., 2002. – 431 с.
5. *Хессайон Д.Г.* Все о луковичных растениях. – М.: Кладезь, 1996. – 126 с.

### **A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE HEIGHT OF FLOWER-BEARING STEMS OF CROCUS INTRODUCED INTO FOOTHILLS AND LOW ELEVATIONS OF THE ALTAI MOUNTAINS**

*Bulycheva N.I., Safonova O.V., Abrosimov S.S., Kosimova Z.A.*

Crocuses have unique, yielding and changeable genetics. These plants have properties of heredity as other living organisms, although they reveal a strong tendency to variability. This article presents the first attempt in the Altai Republic to evaluate and make a comparative analysis of variability of heights of flower stalks of crocuses that have been introduced into different ecological environment. The statistic processing of data was conducted with the help of a dispersive two-factor analysis, which allows defining contribution of conditions of year and genotype to variability of features.

## **ИЗ ИСТОРИИ КАФЕДРЫ БОТАНИКИ И ФИТОФИЗИОЛОГИИ ГАГУ**

*Васильева М.З., Польникова Е.Н.*

В 1953 году начал функционировать Горно-Алтайский государственный педагогический институт (обучение 4 года), созданный на базе учительского института (обучение 2 года), который в свою очередь был основан в 1949 году. Во вновь созданном учебном заведении открылся биологический факультет (набор 50 студентов), нацеленный на подготовку учителей биологии и химии с высшим образованием для средних школ Горно-Алтайской автономной области и Алтайского края.

Директором педагогического института был назначен Хаметов Бари Ганиевич, доктор биологических наук (физиолог), вместо Сигова Всеволода Васильевича, возглавлявшего учительский институт.

Особое место в формировании и становлении факультета занимала кафедра ботаники, осуществлявшая обучение студентов-биологов предметам ботанического профиля дневного и заочного отделений через чтение лекций, проведение лабораторных занятий, зачетов, экзаменов, подготовку курсовых работ, проведение полевых (местных и выездных), а также педагогических практик, как в городских, так и сельских школах области.

С момента организации кафедры и до 1967 года возглавляла ее Кирсанина Екатерина Федоровна – кандидат биологических наук, доцент, профессионал своего дела, всеми уважаемый преподаватель. Екатерина Федоровна была требовательным, добросовестным, чутким к людям руководителем. Она являлась примером для окружающих ее коллег и студентов во всех делах и поступках, организованна, трудолюбива, эlegantна. Заведующая кафедрой занималась тщательным подбором кадров, их научным и методическим ростом. В то время основной базой преподавателей для вуза были средние школы города Горно-Алтайска. В течение 10 лет перешли работать на кафедру многие учителя-биологи. Так, из школы № 13 – Юманова Таисья Петровна (1956), сельской школы – Ильин Владимир Владимирович (1960 г.), областной национальной школы – Либрова Нина Александровна (1961 г.), школы № 12 – Жданова Анна Тимофеевна (1962 г.), Актёлова Майя Захаровна (1963 г.), Милованова Галина Георгиевна (1966 г.), вечерней школы – Гауэрт Валентина Игнатьевна (1965 г.) и др.

Коллектив кафедры планомерно и поступательно создавал и совершенствовал материальную базу преподавания дисциплин ботанического цикла. Были прекрасно оформлены ботанические аудитории, кабинеты морфологии, анатомии, систематики и физиологии растений. В них великолепно произрастали различные виды комнатных растений, всегда поддерживался порядок и чистота.

На территории института находился небольшой участок для возделывания культурных растений, необходимых в учебном процессе. Располагались клумбы с цветущими декоративными растениями с весны до глубокой осени. Рядом находилась теплица для выращивания рассады цветочных и овощных культур. Проводилась выгонка ранних цветочных растений, в частности тюльпанов. Выращивались отдельные овощи – зеленый лук, укроп. Хозяйкой всего этого царства была лаборант Новикова Анна Семёновна.

В 1953 году встал вопрос об организации агоробиостанции института. Первая агростанция была создана весной 1954 года в урочище «Каяс». Распланировали территорию, провели необходимые посадки и посев культур. Прошла полевая практика по ботанике первого курса. Место оказалось неудобным. Далеко от города. Подъездных путей не оказалось. Никакой городской транспорт не ходил.

В 1955 году институт получил земельный участок в районе Партизанского лога. Силами преподавателей и студентов была распланирована и освоена территория новой станции. Заведующим агростанции был назначен Выблов Николай Федорович – уроженец Воронежской области, работавший лаборантом кафедры. Н.Ф. Выблов в новой должности показал себя как знающий агроном, добросовестный

работник. Впоследствии он заочно окончил Горно-Алтайский педагогический институт, позднее аспирантуру при Новосибирском ИПА СО АН СССР, в 1980 году защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Преподавал на кафедре ботаники сначала ассистентом, затем старшим преподавателем, а с 1984 года – доцентом.

Весной 1964 года создается третья по счету агростанция на месте бывшего Горно-Алтайторга общей площадью в 46 гектаров. Деятельность станции тесно увязывалась с выполнением учебно-воспитательного процесса по подготовке кадров для школ, способных организовать опытническую работу на пришкольном участке, и ученических производственных бригадах. С этой целью на агростанции был разбит пришкольный учебно-опытный участок площадью в 2 гектара, как модель школьного участка с учетом всех требований, предъявляемых к нему. Эту работу осуществляли методисты-биологи кафедры: Васильева М.З., Либрова Н.А. под руководством Коганской Татьяны Борисовны и Ждановой Анны Тимофеевны. Ранее подобная работа была выполнена под началом Коганской Т.Б. на агростанции в Партизанском логу (1962 г.).

Агростанция в своем последнем варианте функционирует свыше 47 лет. Многие годы ее возглавляет Шипунова Анна Трофимовна – выпускница агробиологического факультета 1966 года. Прекрасный работник, знающий и любящий свое дело, умеющий контактировать с преподавательским корпусом и студентами.

С 1967 года заведующей кафедрой ботаники становится Федоткина Римма Яковлевна. Она начала трудиться в Горно-Алтайском педагогическом институте с 1956 года, вела курс физиологии растений. В 1966 году защитила кандидатскую диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Звание доцента присвоено в 1969 году. Римма Яковлевна – трудолюбивый, сдержанный, добросовестный руководитель. Много внимания уделяла трудовой дисциплине сотрудников кафедры, повышению эффективности учебно-воспитательного процесса. Особое значение она придавала росту преподавательских кадров, совершенствованию их научного и методического потенциала. Через систему учебы на ФПК – факультетах повышения квалификации в – Москве, Ленинграде и аспирантуру (Новосибирск, Томск) прошли почти все преподаватели.

Непродолжительный период времени кафедрой заведовал Кутафьев Валерий Павлович. Вскоре он уехал в Барнаул, где трудился в госуниверситете.

С 1978 года кафедрой ботаники руководила Ким Евдокия Федоровна (выпускница ГАГПИ 1967 года) – доктор биологических наук, профессор. В 1977 году защитила кандидатскую диссертацию, в 2000 году – докторскую диссертацию, в 2002 году получила ученое звание профессора. Все годы работы в вузе занималась исследованием биолого-экологических особенностей золотого корня и интродукцией его в условиях Горного Алтая.

Евдокия Федоровна – хороший руководитель, прекрасный организатор всех дел кафедры. Много усилий приложила в деле научного роста молодых преподавателей. В 70-80-е годы XX века по окончании обучения в аспирантуре ИПА СО АН СССР, ЦСБС СО АН СССР защитили кандидатские диссертации: Гаурт В.И. (1974 г.), Выблов Н.Ф. (1980), Федоткина Н.В. (1982 г.), Ильин В.В. (1985 г.), Манеев А.Г. (1986 г.), Куриленко Т.Н. (2001 г.).

Все годы работы Ким Е.Ф., как руководителя кафедры, постоянным ее заместителем и коллегой в научных исследованиях являлась Гришина Евгения Николаевна (выпускница Орловского педагогического института) – ответственный человек, прекрасный преподаватель курса физиологии растений. В 1992 году она получила ученое звание доцента.

В период преобразования ГАПИ в ГАГУ в 90-е годы прошлого века, встал вопрос об открытии аспирантуры на кафедре. В 1997 году на кафедре открыта аспирантура по специальности 03.00.05 «Ботаника». За время ее работы принят на учебу 21 аспирант, отчислено 6 человек, выпущено 13, что составляет 62% от набора. Кандидатские диссертации защитили после окончания 6 человек, т.е. 46,1%. Сегодня в аспирантуре обучаются 2 аспиранта.

Первыми научными руководителями аспирантов стали: доктор биологических наук, профессор Астафурова Татьяна Петрова (Томский государственный университет), доктор биологических наук Красноборов Иван Моисеевич (Новосибирск, ЦСБС РАН). Это позволило резко увеличить число дипломированных кадров из числа аспирантов кафедры. Защитили кандидатские диссертации Польшникова Елена Николаевна (2001 г.), Кумандина Марина Николаевна (2002 г.), Папина Ольга Николаевна (2003 г.), Ачимова Алтынай Алексеевна (2005 г.), Хмелева И.Р. (2005), Андросова Ольга Петровна завершила обучение без представления диссертации и защиты (2003 г.).

В настоящее время научными руководителями аспирантов кафедры являются: кандидат биологических наук, профессор Собчак Раиса Олеговна, к.б.н., доцент Манеев А.Г.

За годы своего развития кафедра ботаники неоднократно видоизменялась. Первоначально преподаватели химии, сотрудники, обслуживающие преподавание дисциплин сельскохозяйственного содержания входили в состав кафедры ботаники.

В 1988 году была создана кафедра методики преподавания биологии и основ сельского хозяйства. В ее состав вошли преподаватели методики преподавания биологии доцент Васильева М.З., ассистент Коровина Г.Г., доцент Кудирмеков В.И., доцент Ким Е.Ф., доцент Гришина Е.Н., ассистент Шипунова А.Т., а также

преподаватели сельскохозяйственного профиля. Заведующим кафедрой был избран кандидат педагогических наук, доцент Кудирмеков В.И.

В 1987 году на должность заведующего кафедрой ботаники был избран к.б.н., доцент Манеев А.Г. С 1993 года кафедрой возглавила к.б.н., доцент Федоткина Н.В. Ряд лет функции заместителя заведующего кафедрой исполняла Гауэрт В.И. – специалист по микробиологии, морфологии и анатомии ботаники. Она неоднократно проходила обучение на ФПК в городе Москве, МГПИ.

В 1991 году кафедрой методики преподавания биологии и основ сельского хозяйства возглавила Ким Е.Ф.

После реорганизации педагогического института в университет (1993 г.) кафедра методики преподавания биологии и основ сельского хозяйства и кафедра ботаники были слиты, на их базе образована кафедра ботаники и фитофизиологии (1995 г.), ее руководителем осталась Ким Е.Ф.

В течение 2003 года руководила кафедрой Куриленко Т.Н. – выпускница ГАГУ 1994 года. Татьяна Николаевна – одаренный специалист, обязательная, требовательная, коммуникабельная. В 2004 году она назначена начальником учебно-методического управления ГАГУ.

С 2004 года заведует кафедрой ботаники и фитофизиологии Польшникова Е.Н., выпускница ГАГУ 1992 года. На плечи Елены Николаевны легла огромная работа по перестройке всей деятельности кафедры в связи с аттестациями университета в 2005, 2010 годах и подготовке к аттестации 2015 года. Ей выпало заниматься модернизацией учебно-воспитательной работы по переходу на двухуровневую систему (бакалавриат и магистратура) подготовки выпускников университета. С этим связаны разработка новых видов программ, подготовка УМК, использование современных обучающих технологий, организация аспирантуры, подбор научных руководителей, подготовка, защита выпускных работ, диссертаций. Елена Николаевна успешно справляется с новыми задачами, мобилизует кафедру на выполнение возникающих все новых и новых задач, нацеленных на успешную подготовку выпускников. Она организована, трудолюбива, требовательна, задает тон всей работе кафедры. Вместе с тем это простой и добрый человек.

На кафедре ботаники в разные годы ее становления и развития трудились многие работники: Мельник П.Е. – к.б.н., доцент; Волкова В.А. – к.б.н., доцент; Ильин В.В. – к.б.н., доцент; Мизулина И.С. – лаборант-ассистент (участница Великой Отечественной войны), Новикова А.С. – лаборант, Коганская Т.Б. – старший преподаватель, Мачихина И.Н. – старший преподаватель, Торицина Т.И. – ассистент, Хорошевская А.А. – лаборант, Тюрганова М.А. – ассистент, Мингалева Г.А. – ассистент, Васильева М.З., Коровина Г.Г. – ассистент, Левшина А.Ф. – лаборант, Карпучева Л.Г. – ассистент, Либрова Н.А. – ассистент, Завгородная У.А. – старший преподаватель, Изотова А.Н. – ассистент, Жданова А.Т. – старший преподаватель, Кутафьев В.П. – к.б.н., доцент, зав. кафедрой, Полевщиков С.И. – старший преподаватель, Пахаева Н.Г. – ассистент, Ярусова А.С. – к.с/х.н., доцент; Онищенко Н.П. – старший преподаватель, Пшеничная И.Н. – к.б.н., доцент; Шипунова А.Т. – ассистент, Федоткин О.П. – к.б.н., доцент; Кертекова З.Ф. – лаборант, Красноперова С.Л. и др.

Все эти люди честно трудились во благо и процветания Горно-Алтайского педагогического института, университета, биолого-химического факультета и кафедры. Их имена и фамилии в памяти многочисленной армии выпускников биолого-химического факультета. Некоторых из них нет уже в живых – это Коганская Т.Б., Кирсанина Е.Ф., Мельник П.Е., Юманова Т.П., Левшина А.Ф., Пахаева Н.Г., Ярусова А.С., Федоткин О.П., Мингалева Г.А., Новикова А.С., Федоткина Р.Я., Ильин В.В., Выблов Н.Ф.

Но их дела и добрые начинания не прошли даром. Мельник П.Е. был первым деканом, Коганская Т.Б. создала методический участок на агростанции. Юманова Т.П. заложила плодово-ягодные сады в Партизанском логу и на территории современной агростанции. Левшина А.Ф. – бессменный лаборант в лаборатории «Физиология растений». Пахаева Н.Г. вела лабораторные занятия по физиологии растений, полевую практику по методике преподавания биологии. Ярусова А.С. преподавала курс методики преподавания основ сельского хозяйства и биологии, проректор по заочному обучению. Федоткин О.П. создал спецкурс «Ученические производственные бригады». Организовал практики студентов 4 курса в ученических бригадах страны. Будущие учителя выезжали в лучшие школьные бригады Ставрополя, Кубани, Алтайского края, Омской, Саратовской областей. Ежегодно проводились итоговые конференции по летней выездной практике. Ильин В.В. проработал в вузе 31 год. Преподавал ботанические курсы. 20 лет руководил ботаническим студенческим кружком. Заложил основы кафедрального гербария. 28 лет изучал растительность многих озер Горного Алтая и сопредельных территорий.

В настоящее время на кафедре ботаники и фитофизиологии трудятся 12 преподавателей. Все они выпускники Горно-Алтайского госуниверситета (пединститута). Средний возраст преподавателей – 57,3 года.

В составе преподавательского корпуса трудятся: профессор Собчак Р.О.; доценты Ачимова А.А., Васильева М.З., Гауэрт В.И., Кудирмеков В.И., Куриленко Т.Н., Левкина М.Н., Манеев А.Г., Польшникова Е.Н., Федоткина Н.В., Хмелева И.Р., Папина О.Н.; старший преподаватель Андросова О.П. Процент преподавателей, имеющих ученую степень, составляет 91,6%.

Учебный процесс обеспечивают лаборанты: Ерелина Т. А. – старший лаборант, стаж работы – 1 год, Балабанова Г.И. – 16 лет.

Кафедра обеспечивает преподавание следующих учебных дисциплин: 1) ботаника - морфология, анатомия, систематика, экология растений; 2) физиология растений; 3) методика биологии – основной курс и спецкурсы преподавания; 4) микробиология; 5) дисциплины специализации – филогения цветковых растений,

научные основы гербария, полезные растения Горного Алтая, основы микологии, основы лесной таксации, ботаническая география, основы популяционной биологии.

Кафедра организует и обеспечивает педагогические практики по методике преподавания биологии на 4-5 курсах по направлению – специалисты «Биология» и 4 курса – бакалавриат, учебные практики по ботанике, физиологии растений, методике биологии 1-4 курсах.

В структуре кафедры имеется гербарий, созданный в 1999 году на основе результатов изучения флоры и растительности коллективом кафедры и студентами в течение 20 лет. Перед гербарием поставлены следующие задачи: сбор, научная обработка и хранение гербарных коллекций; всестороннее изучение флоры и вопросов флорогенеза территории Горного Алтая; подготовка ботаников фундаментальной направленности (флористов, физиологов, геоботаников, интродукторов). Гербарий пополняют коллектив кафедры, аспиранты и студенты за счет ежегодных сборов в период экспедиционной работы и полевых практик в различных районах Республики Алтай и Алтайского края. В настоящее время в гербарии насчитывается около 5000 гербарных листов, а также идет формирование 5 отделов: исторического, общего, редких и исчезающих растений, мхов, лишайников. В гербарии создается компьютерная база данных, содержащая всесторонние сведения о флоре Горного Алтая. Ответственная за гербарий доцент Хмелева И.Р.

Таким образом, за все годы своего существования кафедра ботаники и фитофизиологии целенаправленно и поступательно выполняла стоящие перед ней задачи по подготовке работников следующих направлений: специалистов, бакалавров и магистров, самосовершенствуясь и совершенствуясь учебно-воспитательный процесс.

## ДИНАМИКА ПИРОГЕННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НАСТОЯЩИХ СТЕПЕЙ ЦЕНТРАЛЬНО-ТУВИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ ТУВЫ

*Дапылдай А.Б.*

В статье рассматривается воздействие пирогенного фактора на доминанты степной растительности в настоящих степях Центрально-Тувинской котловины Тувы.

Степные сообщества Тувы являются наименее защищенными от воздействия пожаров (палов) территории. Ежегодно, после схода снежного покрова, в зависимости от погодных условий возникают очаги пожаров. Основной причиной возгорания в подавляющем большинстве случаев выступают поджоги. В числе природных зон Тувы степь и лесостепь наиболее подвержены сильной пирогенной трансформации. Ответная реакция растительности этих зон, выражающаяся во вторичных сукцессиях, является сложной и многоаспектной для изучения. Вторичные сукцессии степных экосистем Тувы и теоретические вопросы, связанные с особенностями развития пирогенной сукцессии, обуславливают актуальность темы.

Целью настоящей работы является изучение влияния пирогенного фактора на доминанты степной растительности в настоящих степях межгорных котловин Тувы.

Объект и методы исследования. Объектом данного исследования послужили настоящие степи подгорной равнины южной части Центрально-Тувинской котловины, у подножия северного макросклона Восточного Танну-Ола. В качестве ключевого участка был выбран участок Кызыл-Арыг, расположенный на территории Балгазынского лесничества Тувы, характеризующийся пологонаклонным равнинным рельефом. В его пределах выбраны две площадки: площадка №1 заложена на участке, пройденном степным пожаром в 2009 году, площадка №2 – контрольная – заложена на нетронутым пожаром участке, значительно удаленном от первой. Параметры площадок приведены в таблице 1. Исследования проводились в течение 2 лет – 2010 и 2011 гг.

Таблица 1

Параметры изученных участков

Параметр	Пробные площади	
	№ 1 (экспериментальная)	№ 2 (контрольная)
Координаты ключевого участка Кызыл-Арыг	<i>N 50° 47' 38,5" E 095° 15' 067"</i>	
Рельеф	Пологонаклонная слабоволнистая подгорная равнина	
Высота, м	950-1054	
Проективное покрытие, %	75-80	85-90
Растительное сообщество	Злаково-разнотравное	
Количество видов	28-34	35-40

Для изучения видового состава растительности использовали общепринятые методики геоботанических описаний на площадках 10×10 м<sup>2</sup> в пятикратной повторности [1-2]. Определение надземной фитомассы проводилось случайным образом на 5 экспериментальных площадках в пределах каждого участка, размер площадок – 50 см<sup>2</sup>. С каждой площадки производился отбор зеленой фитомассы (G), ветоши (D) и опада (L), зеленая фитомасса разбиралась по видам [3]. На этих же площадках в середине каждого квадрата отбирались почвенные монолиты 0-10 см и 10-20 см, просеивались на почвенных ситах для выделения фракции крупных (длиной более 2 см) и мелких (менее 2 см) корней. Узлы кущения отрезались от корней крупной фракции. Корни разделялись на живые (B) и мертвые (V). Всю надземную и подземную фитомассу высушивали в течение 24 ч при температуре 80°С, после чего взвешивали. Расчет запасов всех компонентов производился в г/м<sup>2</sup> [4].

**Результаты исследований.** Известно, что наиболее объективными показателями ценотической значимости видов в сообществе является доля их участия в создаваемой продукции (фитомассе), покрытие почвы основными растениями и встречаемость [5]. Доминантами считаются те виды, вклад которых в зеленую фитомассу превышает 10% от общей массы, содоминанты дают вклад от 1 до 10% [6].

Взятые пробы на контрольной точке в начале июля 2010 года показывают, что на долю *Carex duriuscula* и *Potentilla acaulis* приходится 46,1% от общей зеленой массы, а величина G составил 51 г/м<sup>2</sup>, что ниже изученных настоящих степей Улуг-Хемской котловины [7]. Низкий показатель зеленой фитомассы на контрольной точке объясняется тем, что поздно наступила весна 2010 года. Ветошь составил (D) – 218 г/м<sup>2</sup> и опад (L) – 57 г/м<sup>2</sup>. Запас живых подземных органов (B) в слое почвы 0-20 см составил 1460 г/м<sup>2</sup>, мертвых (V) – 1761 г/м<sup>2</sup>.

Таблица 2

Структура растительного вещества изученных участков (2010 г)

Показатель	Пробные площади	
	№ 1 (экспериментальная)	№ 2 (контрольная)
Доминанты	<i>Geranium sibiricum</i> , <i>Carex duriuscula</i> , <i>Pulsatilla patens</i> – 73,3% от общей зеленой массы	<i>Carex duriuscula</i> , <i>Potentilla acaulis</i> – от 46,1% от общей зеленой массы
Содоминанты	<i>Fragaria viridis</i> , <i>Phlomis tuberosa</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Galium boreale</i> , <i>Geranium sibiricum</i> и <i>Stellaria dichotoma</i>	<i>Fragaria viridis</i> , <i>Thalictrum simplex</i> , <i>Galium boreale</i> , <i>Geranium sibiricum</i> , <i>Poa sibirica</i> , <i>Stipa capillata</i> , <i>Carex pediformis</i> , <i>Thesium repens</i> , <i>Pulsatilla patens</i> , <i>Dianthus versicolor</i> , <i>Vicia craca</i> , <i>Rumex acetosella</i> , <i>Silene repens</i> , <i>Nepeta sibirica</i>
Проективное покрытие, %	75-80	85-90
G (г/м <sup>2</sup> )	98	51
D+ L (г/м <sup>2</sup> )	391	275
B в слое почвы 0-20 см	1056	1460
V (г/м <sup>2</sup> )	2237	1761

Исследования, проведенные на экспериментальной площадке №1 через год после пожара (2010 год), позволили выделить следующие доминантные и содоминантные виды:

– доминанты: *Geranium sibiricum*, *Carex pediformis* и *Pulsatilla patens* – 73,3% от общей зеленой массы (табл. 2). Как видим из таблицы, доля доминантов в общей массе на экспериментальной площадке выше, чем на контрольной точке;

– содоминанты: *Fragaria viridis*, *Phlomis tuberosa*, *Trifolium repens*, *Galium boreale*, *Geranium sibiricum* и *Stellaria dichotoma*, а на контрольной площадке видов содоминантов 1,5-2 раза больше;

– остальные: *Poa sibirica* и *Carex enervis* распространены фрагментарно, их доля незначительна (табл. 2).

В первый год изучения на площадке № 1 запас зеленой фитомассы G составил 98 г/м<sup>2</sup>, ветоши D – 160 г/м<sup>2</sup>, опада L – 231 г/м<sup>2</sup>. Запас живых корней (B) в слое почвы 0-10 см составил 910 г/м<sup>2</sup>, мертвых (V) – 980 г/м<sup>2</sup>, в слое почвы 10-20 см эти показатели соответственно 146 и 1257 г/м<sup>2</sup>.

Повторное исследование экспериментальной площадки через 2 года после пожара (2011 год) показало значительное увеличение числа видов, происходит частичная смена доминантов – *Elytrigia repens*, *Carex pediformis* и *Fragaria viridis*, их доля от общей массы составила 52,7%. Также происходит смена содоминантов: отмечены *Phlomis tuberosa*, *Astragalus adsurgens*, *Geranium pseudosibiricum*. Запасы зеленой фитомассы G и опада L по сравнению с 2010 годом увеличились и составили соответственно 120 г/м<sup>2</sup> и 301 г/м<sup>2</sup>, количество ветоши существенно не изменилось D – 158 г/м<sup>2</sup>. На второй год после пожара в слое почвы 0-10 см количество живых корней (B) уменьшилось до 824 г/м<sup>2</sup>. При этом отмечено существенное увеличение запасов мертвых корней (V) – до 1543 г/м<sup>2</sup>. В то же время на глубине 10-20 см корневые запасы уменьшились по сравнению с 2010 годом обследования: живые корни (B) – 140 г/м<sup>2</sup>, мертвые корни (V) – 730 г/м<sup>2</sup>.

Таким образом, в течение двух лет после пожара процесс восстановления растительности характеризовался увеличением числа видов в сообществе в 1,5 раза с доминированием корневищных растений – *Geranium sibiricum*, *Carex pediformis*, *Elytrigia repens* и *Pulsatilla patens*. Также происходит увеличение запасов зеленой фитомассы и количества мертвых корней в поверхностном почвенном горизонте (0-10 см). Следует отметить, что и в первый и во второй год после пожара, запасы мертвых корней значительно превышали запас живых корней, что в целом является характерной чертой коренных степных сообществ.

#### Литература

1. Воронов А.Г. Геоботаника. – М.: Высш. шк., 1973. – 385 с.
2. Шенников А.П. Введение в геоботанику. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. – 447 с.
3. Титлянова А.А. Биологический круговорот углерода в травяных биогеоценозах. – Новосибирск: Наука, 1977. – 219 с.
4. Самбуу А.Д. Сукцессионные смены степной растительности межгорных котловин Тувы // Природные системы и экономика приграничных территорий Тувы и Монголии: фундаментальные проблемы, перспективы рационального использования: Мат. Молодеж. науч. конф. с международным участием (11-13.04.2012, Кызыл). – Кызыл, 2012. – С. 135-138.
5. Лавренко Е.М., Волкова Е.А., Карамышева З.В. и др. Ботанико-географические и картографические исследования в Монгольской Народной Республике // Природные условия, растительный покров и животный мир Монголии. – Пушино, 1988.
6. Самбуу А.Д. Влияние выпаса на продуктивность сухих степей Убсунурской котловины Тувы. Автореферат канд. дисс.. – Новосибирск, 2001. – 36 с.
7. Титлянова А.А., Миронычева-Токарева Н.П., Романова И.П., Косых Н.П., Кыргыз Ч.С., Самбуу А.Д. Продуктивность степей // Степи Центральной Азии. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – С. 95-173.

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ *ARTEMISIA GLABELLA* В РАЗЛИЧНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

Ишмуратова М.Ю.

В работе представлены результаты изменчивости морфометрических, визуальных и весовых показателей надземных органов полыни гладкой. Выделены перспективные формы лекарственного растения.

#### Введение

Использование природных растительных ресурсов, источниками которых служат дикая флора и растительный покров в целом, является одной из важнейших проблем современного ресурсоведения [1, 2].

Активно проводимые в последние десятилетия научно-исследовательские работы позволили разработать на основе дикорастущего растительного сырья Казахстана ряд новых лекарственных средств различного спектра фармакологической активности.

Среди них наиболее перспективным для внутреннего и внешнего рынка является противоопухолевый препарат «Арглабин», производимый на основе сырья полыни гладкой (*Artemisia glabella*, *Asteraceae*) [3-6].

Целью настоящего исследования являлось изучение изменчивости морфометрических показателей надземных органов полыни гладкой в природных популяциях Карагандинской области (Центральный Казахстан) и отбор продуктивных форм для введения в культуру.

#### Материалы и методы

Объектом исследований являлись природные популяции полыни гладкой Карагандинской области: горы Каркаралы, горы Ортау, горы Бектауата, долина р. Шерубай-Нура, Талды. В работе использовали средние значения за 1999-2008 гг.

Для характеристики надземных органов полыни гладкой использовали визуальные, мерные и счетные показатели растений (табл. 1). Также у исследуемых образцов была определена сырьевая, потенциальная семенная и семенная продуктивность.

Определение морфометрических и числовых признаков проведено в 30-60 кратной повторности. Статистическую обработку материала проводили согласно рекомендациям С.П. Зайцева [7]. Изучение потенциальной семенной и семенной продуктивности проводили по методике М.С. Зориной и С.П. Кабанова [8], вес 1000 семян согласно методике С.С. Лишук [9].

#### Результаты и их обсуждение

В ходе исследований выявлены значительные различия в характере изменчивости внешних признаков полыни гладкой (табл. 2).

Наиболее высокие степени варьирования признаков характерны для числа побегов на куст и урожайности надземной массы:  $V = 74,5$  и  $55,8\%$  соответственно. Менее варьирующими признаками

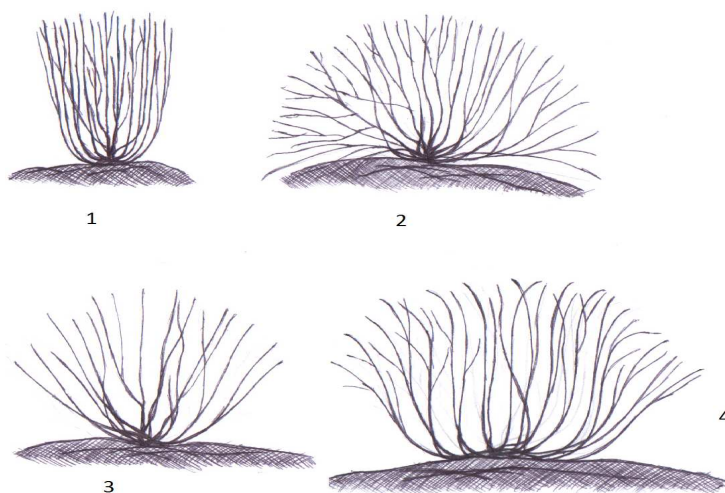
оказались диаметр куста ( $V=31,8\%$ ) и размер листьев ( $V=22,5\%$  и  $18,3\%$ ). Диаметр цветочной корзинки варьирует незначительно ( $V=16,3\%$ ), что в среднем составляет 3,36 мм. Масса 1000 семян – один из наименее варьирующих признаков ( $V=13,1\%$ ), но для каждой формы обнаружены значительные различия в окраске и количестве их в корзинке.

Таблица 1. Морфологические признаки дикорастущих особей полыни гладкой

Морфологические признаки	Параметры
Высота растения, см	высокорослые (35-55 см), среднерослые (25-35 см), низкорослые (20-25 см), очень низкорослые (10-12 см)
Цвет растения	ярко-зеленые, темно-зеленые, сизые (серые)
Цвет прицветников цветочной корзинки	зеленые, кремовые, сизые (серые)
Размер цветочной корзинки, мм	мелкие (2-3 мм в диаметре), средние (3-4 мм), крупные (4-5,5 мм)
Форма куста	плотно кустовая компактная, рыхлокустовая, раскидистая, приподнимающаяся
Степень облиственности	Хорошо облиственная, средне облиственная, слабо облиственная
Поверхность листа	голая, опушенная
Срок цветения	раноцветущие, поздноцветущие, среднецветущие
Урожайность семян, тыс. шт. на 1 особь	высокоурожайные, от 6,5 тыс. и более среднеурожайные, более 3 тыс. низкоурожайные, 3 тыс.
Цвет лепестков цветка	желтый, розовый, красный

Таблица 2. Вариабельность некоторых морфологических признаков полыни гладкой

Признак	M	V, %	P, %	$t_M$
высота растения, см	42,5	14,5	3,0	32,6
количество генеративных побегов, шт./растение	699,9	74,5	16,6	5,99
диаметр цветочных корзинок, мм	3,36	16,3	3,5	28,0
диаметр растения, см	83,0	31,8	7,1	14,0
длина листа, см	2,34	18,3	3,8	26,0
ширина листа, см	1,33	22,5	4,5	22,1
масса 1000 семян, г	0,07	13,1	2,8	34,6
урожайность сырья с 1-ой особи, г	480,4	55,8	12,4	8,0



Форма растений: 1 – плотнокустовая прямостоячая, 2 – рыхлая разваливающаяся, 3 – рыхлая раскидистая, 4 – компактная приподнимающаяся

Рис. 1. Формы растений полыни гладкой

Визуальный анализ растений позволил выявить особи, имеющие компактное или раскидистое строение с плотно или редко сидячими корзинками на побегах (рис. 1). Помимо различий в общей форме растений, особи из различных популяций отличались формой метельчатых соцветий на генеративных побегах (рис. 2). Так, были выделены 4 формы: рыхлые поникающие, суженные вытянутые, широко-раскидистые и плотные булавовидные. Среди исследованных растений присутствовали особи с различной окраской венчика – от желто-окрашенных до кремовых.

Среди светло окрашенных растений, характеризующихся желтым цветом венчиков, отмечена следующая биологическая особенность: отдельные экземпляры этой группы выделялись более укороченным или периодом бутонизации – цветения. Так, основная масса особей полыни гладкой вступает в фазу бутонизации во второй декаде июля, рано цветущие формы вступают в эту фазу на 10-15 дней раньше, поздно цветущие формы вступают в соответствующую фазу на 10-15 дней позже.



Формы соцветий: 1 - рыхлая средне-вытянутая поникающая метелка, 2 – суженная вытянутая метелка, 3 – широко-раскидистая рыхлая вытянутая метелка, 4 – плотная булавовидная метелка

Рис. 2. Формы метельчатых соцветий полыни гладкой

Анализ семенной продуктивности позволил оценить, что в природных условиях в горах Каркаралы на 1-й особи полыни гладкой формировалось до 33 генеративных побегов, на которых закладывается до 132 цветочных корзинок (табл. 3). В корзинке формировалось 20-30 цветков и 7-12 семян. Максимальная семенная продуктивность у полыни гладкой установлена в условиях культуры, а наименьшая в условиях природы (Каркаралинск). Столь значительные колебания продуктивности семян полыни гладкой связаны с почвенно-климатическими условиями, уровнем влагообеспеченности, питания и рядом других факторов. Наибольшая продуктивность семян отмечена у экземпляров полыни гладкой в горах Ортау.

Таблица 3. Семенная продуктивность дикорастущих особей *Artemisia glabella*

Место-обитание	Возрастные группы	Среднее число семян в корзинке, шт.	Продуктивность, шт.		K <sub>прод.</sub> , %
			Побега	Особи	
Долина р. Талды	молодые	8,1±0,4	500±20	7720±610	33,3
	средневозрастные	12,0±0,1	1110±50	25890±2810	38,8
	старые	8,5±0,2	460±30	5270±430	53,9
Горы Каркаралы	молодые	8,4±0,3	770±40	10630±920	30,8
	средневозрастные	12,5±0,7	1420±100	35350±1090	40,2
	старые	7,2±0,2	570±40	8880±510	29,6
Горы Ортау	молодые	9,9±0,5	900±60	15130±1230	18,9
	средневозрастные	24,3±0,6	6730±210	172320±9190	53,3

Большое разнообразие морфологических признаков в пределах популяций полыни гладкой можно объяснить сравнительно молодым, еще недостаточно установившимся (в ботанико-флористическом плане) положением вида.

В результате отбора выделены наиболее продуктивные и перспективные формы полыни гладкой по комплексу хозяйственно-полезных признаков для введения в условия культуры.

#### Литература

1. Куkenov M.K. Ботаническое ресурсосведение Казахстана. – Алматы, 1999. – 160 с.
2. Лекарственные растения Казахстана и их использование. – Алматы, 1996. – 344 с.
3. Адекенов С.М. Новый противоопухолевый препарат «Арглабин» // Новости науки Казахстана. 1996. Вып. 1. – С. 55-56.
4. Arglablin. Its structure, properties and usage, Virginia, USA, 1997, 38 p.
5. ФС РК 42-245-99 от 14.12.1999. Арглабин лиофилизированный 0,04% для инъекций.
6. ВФС РК 42-218-99 от 10.12.1999. Трава полыни гладкой.
7. Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов. – М., 1973. – 150 с.
8. Зорина М.С., Кабанов С.П. Определение семенной продуктивности и качества семян интродуцентов // Методики интродукционных исследований в Казахстане. – Алма-Ата, 1987. – С. 75-85.
9. Лищук С.С. Методика определения массы семян // Ботан. журн. 1991. Т. 48, № 11. – С. 1623-1624.



## THE VARIABILITY OF MORPHOMETRIC PARAMETRES OF *ARTEMISIA GLABELLA* IN THE DIFFERENT POPULATIONS OF THE CENTRAL KAZAKHSTAN

*Ishmuratova M.Yu.*

In the article the parameters of variation of morphometric, visual and weight signs of over ground part of *Artemisia glabella* are studied. The perspective forms of medicinal plant are distinguished.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИЗНАКОВ ЦВЕТКА АЗИАТСКИХ И ТИГРОВЫХ ГИБРИДОВ ЛИЛИЙ

*Каньшина Т.В., Сафонова О.В.*

В работе рассматривается изменчивость цветка лилий различных сортов, относящихся к азиатским и тигровым гибридам. Показано влияние происхождения сортов на формирование изучаемого признака.

Лилии – высокодекоративные растения. Они ценятся за классическую форму цветка и разнообразную изумительную окраску, а также за приятный аромат. Цветки всех видов лилий пригодны на срез. Срезают хорошо окрашенные бутоны, близкие к распусканию. Цветки долго сохраняются в воде [1].

Лилии красивы в групповых посадках на газонах и рабатках, их можно высаживать на каменистых горках. Хороши они в сочетании с пионами, флоксами, гипсофилой, дельфиниумами, гладиолусами, ветреницами, а также с различными декоративными кустарниками (например, с рододендронами).

Одно из самых популярных цветочных растений нашего века – лилия. Еще совсем недавно в наших садах и цветниках встречались немногочисленные лилии, перенесенные из дикой природы. Но прошло совсем немного времени, и скромные лилии превратились в один из самых любимых цветов. За сравнительно короткий срок селекционерами всего мира создано около 6 тысяч сортов лилий, разнообразие которых трудно себе представить [3].

В России наиболее популярны Азиатские и Тигровые гибриды лилий, как самые зимостойкие и неприхотливые. По международной классификации Тигровые гибриды относятся к Азиатским, но их выделяют в отдельную группу, для уточнения и подтверждения этой классификации нами проводились исследования изменчивости различных признаков. Длина лепестка, ширина лепестка, длина пыльника, ширина пыльника, длина тычиночной нити, длина тычинки, длина пестика, ширина пестика являются второстепенными декоративными признаками [2].

Испытаниям подвергалась коллекция из 39 сортов Азиатских гибридов лилий Российской селекции и 11 сортов Тигровых гибридов лилий Российской селекции. Исследования проводились на Агробиологической станции ГАГУ, находящейся в г. Горно-Алтайске.

Учеты проводились во время массового цветения, когда растения достигают максимальной высоты и наиболее раскрытых цветков. Полученные данные подвергались описательной статистике, дисперсионному и многомерному анализу.

Учеты были проведены в 2-кратной повторности, с 10 растений в каждой повторности, при этом изучена генотипическая и паратипическая изменчивость признаков.

Таблица 1

Сравнительный анализ различных признаков цветка лилий

сорт	Длина лепестка	Ширина лепестка	Длина пыльника	Ширина пыльника	Длина тычиночной нити	Длина тычинки	Длина пестика	Ширина пестика
Аннамари Дрим	9.2	5	1.2	0.2	6.6	7.5	5.3	0.2
Ароза Джуел	10.6	3.5	1.4	0.2	6.9	7.1	5.4	0.3
Блэк Джек	7.9	3.1	1	0.3	5.6	5.8	2	0.3
Венди	7.9	3.8	0.7	0.4	4.5	5	3.7	0.3
Дабл Оранж	9.3	4.4	1.1	0.2	5.1	6.7	5.5	0.3
Детройт	10.8	5.6	2	0.3	7.2	7.6	5.7	0.2
Дименшион	9.6	4.7	1	0.2	6.5	7.1	4.9	0.2
Италия	8.9	4.5	1	0.2	5.8	6.3	4.2	0.3
Канзас	9.6	5.7	1.5	0.2	6.5	7	4.7	0.4
Канкан	10.5	4	1.3	0.2	6.1	6.8	5.5	0.4
Капуччино	9	4.4	1.3	0.2	6.4	6.9	5	0.3
Кола	8.6	4	1.3	0.2	6.3	7.2	5	0.6
Ландини	8.9	3.5	1.3	0.3	5.7	6.3	5.2	0.3
Латвия	13.4	4.4	1.4	0.3	7.9	8.2	6.3	0.9

Ленди Элиан	7.2	3.7	1.2	0.2	6	6.6	4.5	0.4
Линда	9.3	4.2	1.2	0.3	6.3	7.2	4.8	0.4
Луксор	7.5	3.7	1.2	0.6	5.9	5.9	4.6	0.3
Манго	12	5	1.4	0.3	8.2	8.5	7	0.4
Нерон	7.9	5.5	1.2	0.3	6	6.3	5.1	0.4
Оранж Арт	10.7	5.6	1.3	0.3	6.4	7.1	5.3	0.7
Оранж Электрик	11.2	5.3	1.6	0.3	7	7.9	5.7	0.5
Патриция Прайд	7	3.6	1.2	0.2	5.6	6.2	4.8	0.3
Полианна	6.9	4.3	1	0.2	4.6	4.7	3.6	0.5
Сорпресса	9.9	3.8	1	0.3	6.2	7.2	5	0.5
Струберди Энд Крим	10.1	2.8	1.2	0.2	6.2	6.4	5	0.5
Тайни Айкон	11.2	4.5	1.7	0.2	6.5	8.2	5.7	0.7
Тайни Атлет	9.6	4.8	1.4	0.2	6.8	7.2	4.4	0.5
Тайни Би	7.4	5.3	1.1	0.1	4.3	5.2	3.5	0.4
Тасмания	6.8	3.7	1.1	0.1	5	5.7	4.4	0.5
Тинос	8.9	3.4	1.1	0.1	5.3	5.7	4.8	0.4
Тропикал бриз	8.4	4.2	1.1	0.3	4.9	5.2	4.2	0.4
Форева Сьюзан	6.8	3.7	1.5	0.2	6.3	5.2	4.2	0.5
Фата Моргана	8	3.7	1	0.2	6	6.3	4.2	0.4
Центерфольд	8.1	3.2	1.8	0.2	6.5	6.9	3.8	0.3
Церес	10.5	3	1.5	0.2	7.7	6.4	6.6	0.3
Электрик	10.8	4	1.3	0.2	5.4	5.7	4.9	0.3
Элоди	8.7	2.6	1.3	0.2	6.1	6.5	6	0.3
Дабр Плеже	7.4	3	1.4	0.2	5.2	5.5	4.7	0.3
Назарра	7.9	3	1.4	0.2	6.1	6.2	4	0.3
<b>Хср.</b>	<b>9.1</b>	<b>4.2</b>	<b>1.2</b>	<b>0.2</b>	<b>6.9</b>	<b>6.5</b>	<b>4.8</b>	<b>0.3</b>
<b>Тигровые лилии</b>								
Анна Тереза	7.9	3.4	0.3	0.2	6	6.5	5.3	0.3
Айова Роуз	8.4	1.7	0.2	0.2	6.2	6.5	5.2	0.3
Валли Оранж	8.3	3.2	0.2	0.2	6.2	6.9	5.6	0.3
Валли Сан	11	4	0.2	0.2	5.8	6.8	5	0.4
Гайавата	7.9	2.2	0.2	0.2	5.3	6.2	5.6	0.3
Йеллоу Твинкл	7	3.7	0.2	0.2	6	7.1	5.1	0.2
Кинг Пет	7	3.5	0.3	0.2	5.7	6.3		0.3
Салмон Твинкл	8	2.8	0.3	0.2	5.5	6	4.9	0.3
Свит Саррендер	7	2.7	0.2	0.2	4.2	4.4	4.4	0.3
Уайт Твинкл	6.5	2.1	0.2	0.2	4.7	5.2	4	0.4
Флора Плена	7.1	3.9	0.2	0.2	4.8	6.2	4.6	0.3
<b>Хср.</b>	<b>7.8</b>	<b>3.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>5.4</b>	<b>6.2</b>	<b>4.9</b>	<b>0.3</b>

Рассматривая изменчивость длины лепестка, мы имеем следующие результаты: длина лепестка Азиатских гибридов варьирует от 6,8 см у сорта Тасмания до 13,4 см у сорта Латвия.

У Тигровых гибридов – от 6,5 см у сорта Уайт Твинкл до 11 см у сорта Валли Сан. При этом в среднем, у Тигровых гибридов длина лепестка на 1,2 см меньше, чем у Азиатских.

Рассматривая изменчивость ширины лепестка, мы имеем следующие результаты: ширина лепестка Азиатских гибридов варьирует от 2,6 см у сорта Элоди до 5,6 см у сорта Канзас.

У Тигровых гибридов – от 1,7 см у сорта Айова Роуз до 4 см у сорта Валли Сан. При этом, в среднем у Тигровых гибридов ширина лепестка была на 1 см меньше, чем у Азиатских.

Рассматривая изменчивость длины пыльника, мы имеем следующие результаты: длина пыльника Азиатских гибридов варьирует от 0,7 см у сорта Венди до 2 см у сорта Детройт.

У Тигровых гибридов – от 0,2 см у сортов Айова Роуз, Валли Оранж, Валли Сан, Гайавата, Йеллоу Твинкл, Свит Саррендер, Уайт Твинкл, Флора Плена до 0,3 см у сортов Анна Тереза, Кинг Пет, Салмон Твинкл. При этом, в среднем у Тигровых гибридов длина пыльника на 1 см меньше, чем у Азиатских.

Рассматривая изменчивость ширины пыльника, мы имеем следующие результаты: ширина пыльника Азиатских гибридов варьирует от 0,1 см у сортов Тасмания, Тайни Би, Тинос до 0,6 см у сорта Луксор.

У Тигровых гибридов – все сорта имеют одинаковую ширину пыльника – 0,2 см. При этом, в среднем у Тигровых и Азиатских гибридов ширина пыльника одинакова и равняется 0,2 см.

Рассматривая изменчивость длины тычиночной нити, мы имеем следующие результаты: длина тычиночной нити Азиатских гибридов варьирует от 4,3 см у сорта Тайни Би до 8,2 см у сорта Манго.

У Тигровых гибридов от – 4,4 см у сорта Свит Саррендер до 7,1 см у сорта Йеллоу Твинкл. При этом, в среднем у Тигровых гибридов длина тычиночной нити на 0,6 см меньше, чем у Азиатских.

Рассматривая изменчивость длины тычинки, мы имеем следующие результаты: длина тычинки Азиатских гибридов варьирует от 4,7 см у сорта Полианна до 8,5 см у сорта Манго.

У Тигровых гибридов – от 4,4 см у сорта Свит Саррендер до 7,1 см у сорта Йеллоу Твинкл. При этом, в среднем у Тигровых гибридов длина тычинки на 0,4 см меньше, чем у Азиатских.

Рассматривая изменчивость длины пестика, мы имеем следующие результаты: длина пестика Азиатских гибридов варьирует от 2 см у сорта Блэк Джек до 7 см у сорта Манго.

У Тигровых гибридов – от 4 см у сорта Уайт Твинкл до 5,6 см у сортов Валли Оранж, Гайавата. При этом, в среднем у Азиатских гибридов длина пестика на 0,2 см меньше, чем у Тигровых.

Рассматривая изменчивость ширины пестика, мы имеем следующие результаты: ширина пестика Азиатских гибридов варьирует от 0,2 см у сортов Аннамари Дрим, Детройт, Дименшион до 0,9 см у сорта Латвия.

У Тигровых гибридов – от 0,2 см у сорта Йеллоу Твинкл до 0,4 см у сортов Валли Сан, Уайт Твинкл. При этом в среднем у Азиатских и Тигровых гибридов ширина пестика одинакова и равняется 0,3 см.

#### Литература

1. Астанкович Л.И. Азиатские гибриды лилий для цветников Сибири. – Новосибирск: Наука, 1986. – С. 34-37.

2. Российская книжная палата: [сайт] <http://www.polysad.ru>

3. Российская книжная палата: [сайт] <http://www.semenasad.ru>

#### THE RESEARCH OF VARIABILITY OF CHARACTERISTIC FEATURES OF A FLOWER OF ASIAN AND TIGER HYBRIDS OF LILIES

*Kanshina T.V., Safonova O.V.*

The paper studies the variability of flowers of different kinds of lilies that refer to Asian and tiger hybrids. The research reveals the influence of the origin of a kind of a plant on the formation of a studied feature.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ ДИАМЕТРА ЦВЕТКА АЗИАТСКИХ И ТИГРОВЫХ ГИБРИДОВ ЛИЛИЙ

*Каньшина Т.В., Сафонова О.В.*

В работе рассматривается изменчивость диаметра цветка лилий различных сортов, относящихся к азиатским и тигровым гибридам. Показано влияние происхождения сортов на формирование изучаемого признака.

Лилия – это многолетнее луковичное растение семейства лилейных. Их популярность с каждым годом все возрастает. И уже почти каждый, кто имеет свой кусочек земли, пусть даже совсем небольшой, выращивает лилии. Правда, чаще всего – самые простые сорта.

Они неприхотливы, прекрасно зимуют, хорошо и быстро размножаются даже сами, обильно цветут каждый год. Их почти не едят вредители, да и к болезням лилии достаточно устойчивы [3].

В России наиболее популярны Азиатские и Тигровые гибриды лилий, как самые зимостойкие и неприхотливые. По международной классификации сорта полученные на основе тигровых гибридов, относятся к Азиатским, но производители выделяют их в отдельную группу, для уточнения и подтверждения этой классификации нами проводились исследования изменчивости различных признаков. Диаметр цветка является главным декоративным признаком [2].

Рассматривая изменчивость диаметра цветка, мы имеем следующие результаты: диаметр цветка азиатских гибридов варьирует от 8,6 см у сорта Электрик до 20,7 см у сорта Манго.

У азиатских гибридов диаметр цветка был на 1 см меньше, чем у Тигровых (см. рисунок 1).

У Тигровых гибридов – от 12,6 см у сорта Уайт Твинкл до 16,7 см у сорта Флора Плена.

По усредненным данным самый большой диаметр цветка формировал сорт Манго – 20,7 см, диаметр цветка в среднем на 6 см больше среднего значения.

По результатам дисперсионного анализа значимость отличия равняется 0,00 и говорит о том, что различия между Азиатскими и Тигровыми гибридами по признаку диаметр цветка достоверны.

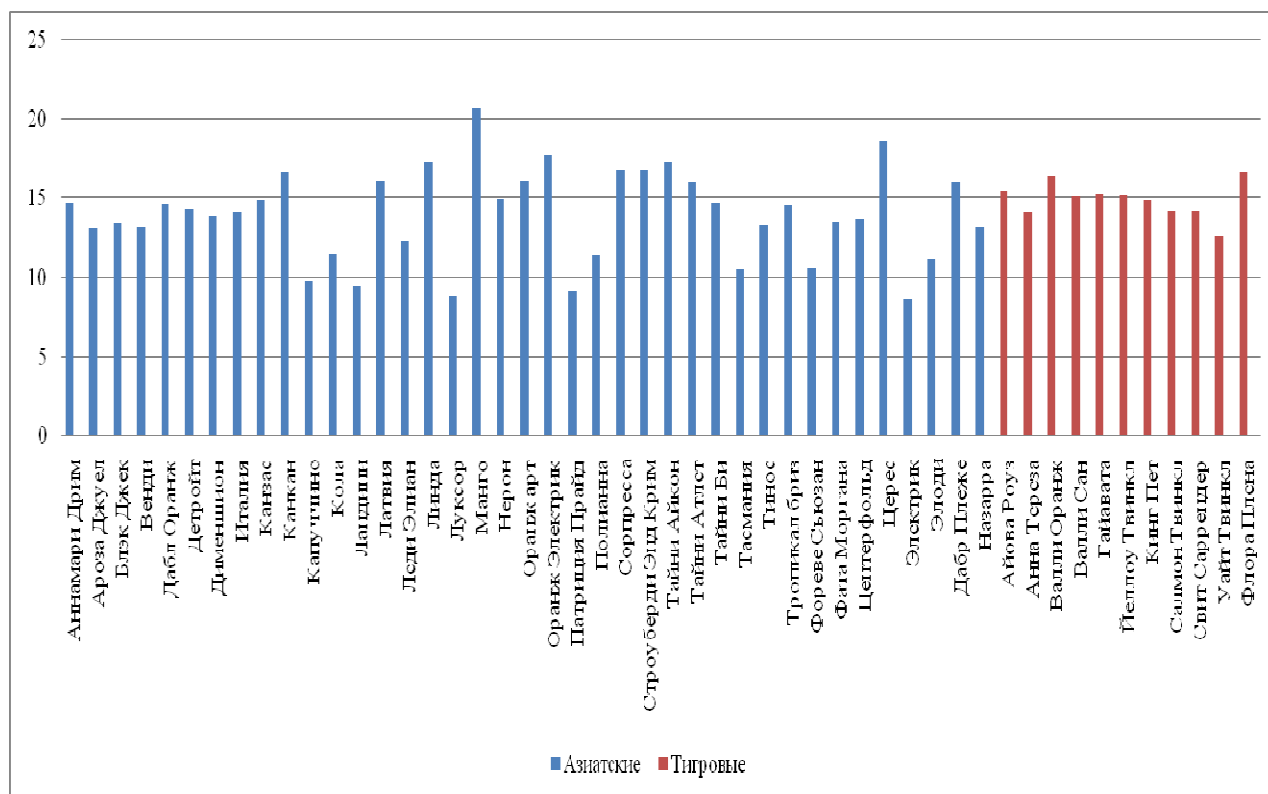


Рис. 1. Изменчивость диаметра цветка Азиатских и Тигровых гибридов (см).

В результате можно сделать следующие выводы:

1. Наибольший диаметр цветка формировал сорт Манго, а наименьший у сорта Электрик, оба этих сорта являются представителями Азиатских гибридов лилий.
2. При этом, в среднем у Азиатских гибридов диаметр цветка был на 1 см меньше, чем у Тигровых.

#### Литература

1. Астанкович Л.И. Азиатские гибриды лилий для цветников Сибири. – Новосибирск: Наука, 1986. – С. 34-37.
2. Еременко Л.Л. Цветочные растения на гидропонике в теплицах Сибири. – Новосибирск: Наука, 1988. – С. 137-142.
3. Верецагина И.В. Разведение цветов в Сибири. – Барнаул: Алтайское кн. изд-во, 1966. – 112 с.

#### THE RESEARCH OF VARIABILITY OF A DIAMETER OF A FLOWER OF ASIAN AND TIGER HYBRIDS OF LILIES

*Kanshina T.V., Safonova O.V.*

The paper studies the variability of diameters of flowers among lilies of different kinds that refer to Asian and tiger hybrids. The research reveals the influence of the origin of a kind of a plant on the formation of a studied property.

#### ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИИ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ИЗ ИЦИГ СО РАН ПО НАИБОЛЕЕ ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

*Кольцова А.И., Стрельцова Т.А., Леонова Н.С., Оплеухин А.А.*

В статье представлены результаты испытания коллекции сортов картофеля разных групп спелости из ИЦИГ СО РАН.

#### ВВЕДЕНИЕ

Получение новых сортов картофеля, более приспособленных к условиям Республики Алтай и не имеющих заболеваний, очень актуально. Низкая урожайность картофеля в хозяйствах и на приусадебных участках свидетельствуют о необходимости более радикального подхода к решению задач производства высококачественного картофеля.

В научной литературе, кроме работ исследователей ГАГУ, нет сведений об изучении изменчивости продуктивности сортов картофеля в условиях Горного Алтая (Стрельцова, 2007). Поэтому целью данного научного исследования было выявление сортов приспособленных к условиям нашей республики и устойчивых к заболеваниям.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Полевые опыты по испытанию ранних сортов картофеля размещались на полях полигона «Лекарственные травы» (Майминский район, низкогорье Республики Алтай).

По агроклиматическому районированию территория хозяйства относится к теплообеспеченной и увлажненной зоне. Среднегодовое количество осадков – 795 мм, в том числе за вегетационный период около 500 мм, из них наибольшее количество (280 мм) приходится на вторую половину лета. Безморозный период – 115 дней, длина вегетационного периода – 163 дня. Почвенный покров в хозяйстве довольно разнообразен. Наиболее распространены черноземы выщелоченные. Генетический мониторинг проводился по стандартной методике: площадь делянок до 10 м<sup>2</sup>, повторность 4-кратная, размещение рендомизированное (Методические указания по экологическому сортоиспытанию картофеля, 1982).

По завершению всех исследований, предусмотренных генетическим мониторингом и методикой экологического сортоиспытания, все образцы коллекции проанализированы по следующим признакам:

- продуктивность в г/куст (масса клубня, измеряемая в г/куст, общая и товарная);
- урожайность в переводе на т/га (общая и товарная);
- количество клубней на куст (общее и товарное);
- средняя масса одного клубня в г;
- пораженность фитофторой, паршой, сухими и мокрыми гнилями, %;
- идентификация сортов по подверженности, физиологическим трещинам и механическим повреждениям);
- биометрические измерения (высота стебля, количество стеблей, высота междоузлий);
- поражаемость провололочником, %.

В коллекции были изучены 44 генотипа.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Продуктивность картофеля во многом определяется количеством осадков, среднесуточной температурой воздуха, температурой и влажностью почвы. Под влиянием этих факторов наблюдается высокая изменчивость признака продуктивности.

Как показали результаты данного исследования (рис. 1), продуктивность растений картофеля **ранней группы** спелости сильно варьировала от 63,3 г/куст (Каратоп) до 400 г/куст (Удача).

У **среднеранней группы** спелости продуктивность варьировала от 130 г/куст (Зекура) до 433 г/куст (Рустэ).

У **среднеспелой группы** спелости высокий показатель продуктивности у сорта Тулеевский (350 г/куст), а низкий показатель у сорта Розамунда (116,6 г/куст).

**Среди среднепоздних сортов** самым высокопродуктивным оказался сорт Никулинский (713,3 г/куст), а низкий показатель у сорта Лашитский (132 г/куст).

У **сортов без каталожного описания** продуктивность растений варьировала от 17,8 г/куст (Фиолетовая мякоть 2) до 346,6 г/куст (Самарсаж).

Таким образом, высокую продуктивность показали сорта Никулинский (713 г/куст), Ласунак (500 г/куст), Рустэ (433 г/куст) и Удача (400 г/куст), а низкая продуктивность отмечена у сорта Фиолетовая мякоть №2 (17,8 г/куст).

Продуктивность картофеля складывается из двух компонентов – количества клубней с одного куста и средней массы одного клубня, причем Альсмик (1979) считает, что для сортов различных групп спелости характерны свои числовые выражения количества и средней массы (крупности) клубней. Урожай большинства скороспелых сортов определяется крупностью клубней, среднеспелых и поздних – числом и крупностью клубней с неясным преобладанием той или иной величины в отдельные годы.

Результаты сортоиспытания по числу клубней с 1 куста представлены на рисунке 2. Как показали результаты исследований, число клубней с 1 куста картофеля из **ранней группы** спелости варьировало от 1 клубня (Каратоп) до 25 (Лазурит).

У **среднеранней группы** сортов изучаемый признак варьировал от 2 клубней (Агрива) до 8 (Рустэ).

В **среднеспелой группе** изучаемый признак варьировал от 1 клубня (Розамунда) до 6 (Тулеевский, Наяда). Одинаковое число клубней было у сортов Луговской, Супериор (2), Аспия и Удалец (4).

У **среднепоздних сортов** данный признак варьировал от 3 клубней (Лашитский) до 12 (Никулинский).

У **сортов без каталожного описания** число клубней с 1 куста варьировало от 1 клубня (Фиолетовая мякоть 1, Фиолетовая мякоть 2) до 5 (Самарсаж), одинаковое количество клубней имели сорта Диана, Модера и Рус (3). Полученные данные свидетельствуют о значительной изменчивости рассматриваемого признака от метеоусловий года и от экологических факторов в пункте испытании.

Из вышеизложенного можно заключить, что наибольшее число клубней с 1 куста было у сорта Лазурит (25) и у сорта Никулинский (12), наименьшее число клубней у сорта Каратоп, Розамунда, Фиолетовая мякоть 1, Фиолетовая мякоть 2 (1). Самое большое число товарных клубней с 1 куста отмечено у

сорта Рустэ (8). Наименьшее число товарных клубней с 1 куста наблюдалось у сортов Никита, Агрия, Одиссей, Розамунда, Удалец, Фиолетовая мякоть 2 (0 клубней).

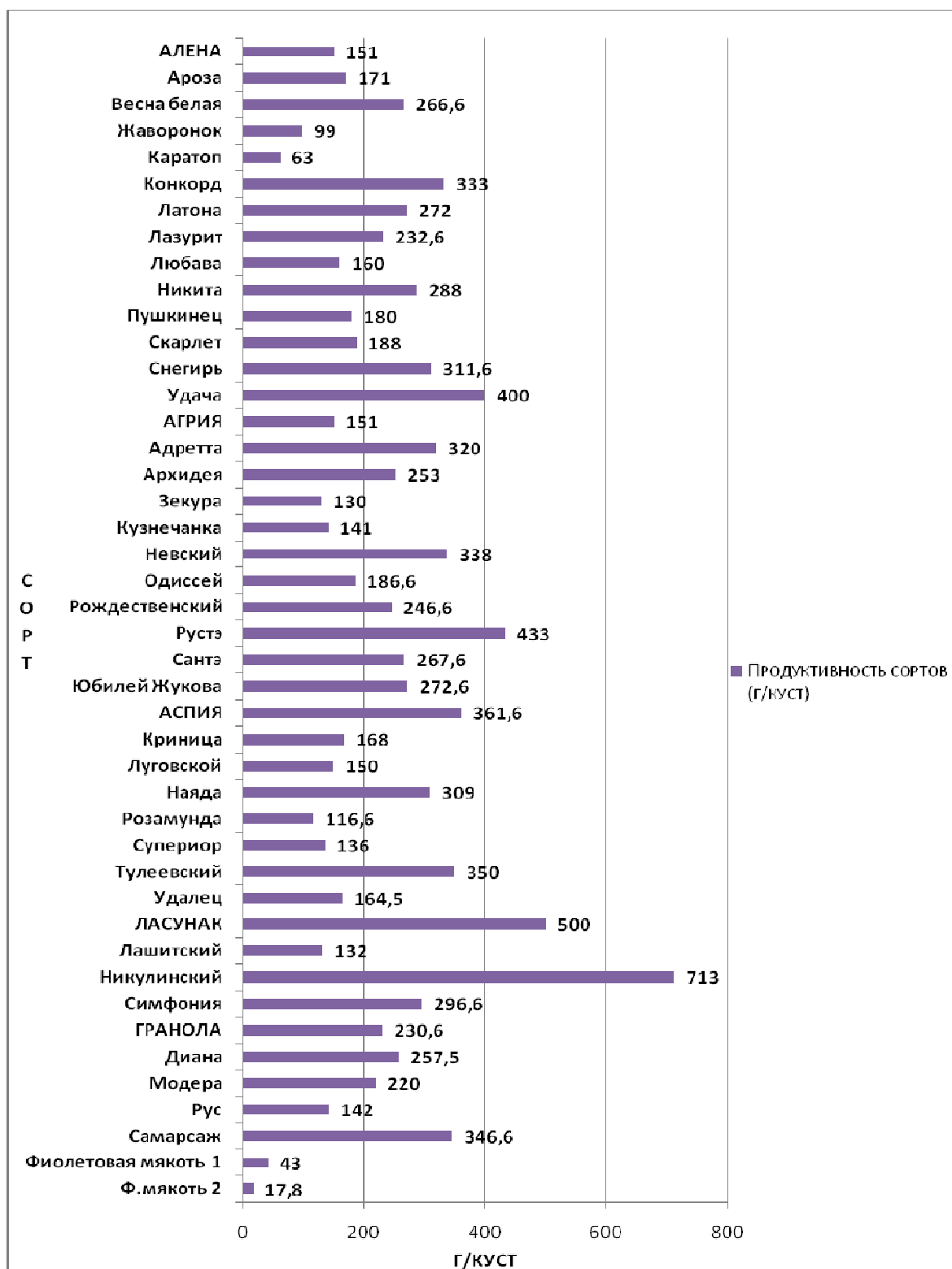


Рис. 1. Продуктивность сортов картофеля

Изученные сорта слабо поражались фитофторой. Наиболее поражаемым был сорт Розамунда (53,8%), небольшой процент у сорта Аспия (13,3%). Незначительный процент поражения у сортов Рустэ (0,8%) и Адретта (1%).

Анализируя данные по поражению паршой можно заключить, что у **ранних** сортов наиболее поражаемым паршой обыкновенной был сорт Никита (46,8% / 5 баллов) и сорт Удача (43,5% / 5 баллов). Устойчивыми к парше обыкновенной являются сорта Каратоп, Любава, Скарлет, их значение равно 0%.

У **среднеранних сортов** менее устойчив к парше обыкновенной является сорт Сантэ (15,7% / 3 балла). А самыми устойчивыми по отношению к парше обыкновенной являются сорта Адретта, Зекура, Кузнечанка, Невский, Одиссей, Рустэ и Юбилей Жукова, их значение равно 0.

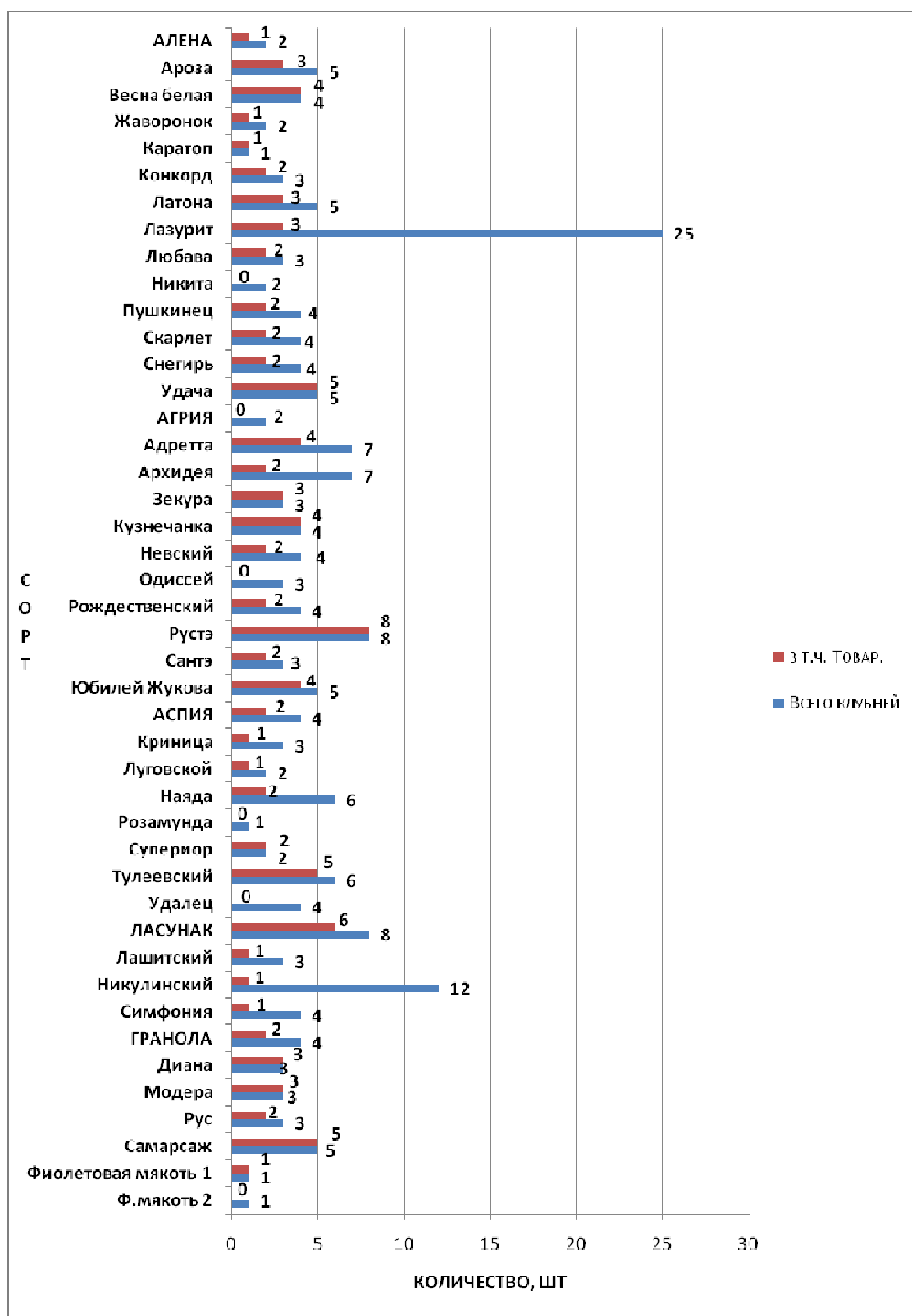


Рис. 2. Число клубней с 1 куста

Среди **среднеспелых сортов** наиболее устойчив к парше обыкновенной сорт Криница (4,1%), большой процент поражений отмечен у сорта Розамунда (57,6%). Устойчивыми к парше обыкновенной были следующие сорта: Луговской, Супериор, Тулеевский, Удалец.

У **среднепоздних сортов** поражаемость паршой обыкновенной варьировала от 10,9% / 7 баллов (Ласунак) до 18,8% / 7 баллов (Симфония). А самым устойчивым сортом по отношению к данному патогену является сорт Никулинский.

У **сортов без каталожного описания** высокий процент поражения паршой обыкновенной отмечен у сорта Диана (54% / 3 балла), а низкий процент поражения паршой обыкновенной отмечен у сорта Самарсаж (1% / 9 баллов). Самыми устойчивыми по отношению к парше обыкновенной являются сорта Гранола и Модера.

Как показали результаты исследований, сильное поражение паршой обыкновенной наблюдалось у сорта Розамунда (57,6% / балла) и сорта Диана (54% / 3 балла). Незначительный процент поражения наблюдался у сорта Латона (0,6%).

#### **ВЫВОДЫ**

1. Высокая урожайность наблюдалась у сорта Никулинский (285 ц/га) и сорта Ласунак (200 ц/га), более низкая у сортов Рустэ (173 ц/га) и Удача (160 ц/га). А самая низкая урожайность наблюдалась у сортов Весна белая, Фиолетовая мякоть 1 и Фиолетовая мякоть 2.

2. Лучшим по признаку среднее число клубней с 1 куста оказался сорт Лазурит (25 клубней) и сорт Никулинский (12 клубней), наименьшее число клубней у сортов Каратоп, Розамунда, Фиолетовая мякоть 1 и Фиолетовая мякоть 2.

3. Сильное поражение паршой обыкновенной наблюдалось у сорта Розамунда и незначительное – у сорта Латона. Самыми устойчивыми по отношению к парше обыкновенной были сорта: Каратоп, Любава, Скарлет, Адретта, Зекура, Кузнечанка, Невский, Одиссей, Юбилей Жукова, Тулеевский, Удалец, Никулинский, Рустэ, Супериор, Гранола.

4. Изученные сорта очень слабо поражались фитофторозом, гнилями, проволочником и имели небольшой процент механических и физиологических повреждений.

5. Наиболее ценными сортами для возделывания в Горном Алтае проявили себя Удача, Рустэ, Ласунак и сорт Никулинский.

#### **Литература**

1. *Стрельцова Т.А.* Картофель в Горном Алтае. – Новосибирск: Универсальное книжное издательство, 2007. – 200 с.

2. *Методические указания по экологическому сортоиспытанию картофеля* / сост. С.Н. Карманов [и др.] – М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1982. – 14 с.

3. *Альсмик П.И., Амбросов А.Л., Вечер А.С. и др.* Физиология картофеля. – М.: Колос, 1979. – 272 с.

#### **EVALUATION OF COLLECTIONS POTATO VARIETIES ICG SB RAS ON THE MOST VALUABLE ATTRIBUTES**

*Kol'tsova A.I., Streltsova T.A., Leonova N.S., Opleuhin A.A.*

The article presents the results of the test collection of varieties of different maturity groups of ICG SB RAS.

## **АГАРИКОВЫЕ ГРИБЫ В ОКРЕСТНОСТИ СЕЛА КРАСНОГОРСКОЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

*Левкина М.Н., Калмыкова А.В.*

Изучен видовой состав и трофические связи агариковых грибов в сосновом и смешанном лесу окрестности села Красногорское Алтайского края. Выявлены 16 видов агариковых грибов, относящихся к 5 семействам и 7 родам, которые в основном являются симбиотрофами и имеют II, III, IV пищевую категорию.

Грибы представляют собой гетеротрофные организмы, которые выделяют в отдельное царство – *Fungi* или *Mycota*. Они имеют большое практическое значение в природе и жизни человека. Грибы являются незаменимыми деструктурами органического вещества в природе, обладают богатейшим ферментативным аппаратом, который способствует превращению органического вещества в простые, и они вновь участвуют в процессе круговорота веществ во всех сферах Земли – воде, воздухе и почве. Благодаря жизнедеятельности грибных организмов, существует круговорот веществ и энергии в природе. С грибами связано явление микосимбиотрофии – образование микориз, или контактных зон, на активных частях корней древесных растений. Это привело к трофической зависимости микоризного гриба и высшего растения [1].

Агариковые грибы включают основное разнообразие съедобных и ядовитых грибов. Съедобные грибы обладают высокими питательными качествами, содержат много белков, жиров, сахаров, солей калия, фосфора, железа и витаминов: А, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>. Съедобные грибы по вкусовым и питательным качествам делятся



на 4 категории. К I категории относятся самые ценные по вкусовым и питательным качествам, грибы II категории обладают высокими вкусовыми качествами, но наименьшей питательностью по сравнению с грибами I категории, III категорию имеют грибы со средними вкусовыми и питательными качествами, грибы IV категории имеют низкую ценность вкусовых и питательных качеств [2].

Целью нашей работы было изучение биоэкологических особенностей агариковых (шляпочных) грибов в окрестности села Красногорское Алтайского края.

Агариковые грибы Красногорского района исследованы чрезвычайно слабо. Инвентаризация видового состава, изучение закономерностей распределения и распространения агариковых грибов являются особенно актуальными для данной территории. Местные жители активно собирают съедобные грибы и возможно не все знают, что среди съедобных есть и несъедобные. Поэтому изучение биологических свойств и их разнообразие представляет наибольший интерес в целях популяризации знаний о съедобных грибах.

Для более детального изучения агариковых грибов в Красногорском районе были заложены 6 пробных площадок размером 25 м<sup>2</sup> в разных ценопопуляциях: ценопопуляция соснового леса (ЦП 1) и ценопопуляция смешанного леса (ЦП 2). Видовой состав устанавливался по определителям [3-5].

Ценопопуляция соснового леса (ЦП 1) представлена искусственными посадками *Pinus sylvestris*. Кустарниковый ярус состоит из *Acer negundo*, *Sorbus sibirica*, *Rubus idaeus*.

В ценопопуляции смешанного леса (ЦП 2) древесный ярус представлен: *Betula pendula*, *Populus tremula*. В кустарниковом ярусе встречаются: *Padus avium*, *Rubus idaeus*, *Rosa canina*.

Во флоре Красногорского района в 2012 году с конца июня по конец сентября в сосновом и смешанном лесу было найдено 16 видов агариковых грибов, которые относятся к 5 семействам и 7 родам: *Russulaceae* с одним родом *Russula*, *Boletaceae* с тремя родами: *Suillus*, *Boletus*, *Leccinum*, *Tricholomataceae* с одним родом *Armillaria*, *Agaricaceae* с родом *Agaricus*, *Paxillaceae* с родом *Paxillus*.

Таксономический анализ показал, что наибольшее количество видов встречается из семейства *Russulaceae*, что составляет 44% от общего числа видов, немного меньше видов семейства *Boletaceae* – 32% от общего количества видов, семейство *Paxillaceae* представлены 2 видами (12% от общего количество видов). В семействе *Boletaceae* наибольшее количество родов, что составляет 44% от общего числа родов. В остальных 4-х семействах количество родов одинаково (14% от общего количества родов) (таблица 1).

Таблица 1. Таксономическая характеристика агариковых грибов соснового и смешанного леса Красногорского района (2012 г.)

Семейство	Количество видов		Количество родов	
	Общее	% к общему числу	Общее	% к общему числу
<i>Russulaceae</i>	7	44	1	14
<i>Boletaceae</i>	5	32	3	44
<i>Tricholomataceae</i>	1	6	1	14
<i>Paxillaceae</i>	2	12	1	14
<i>Agaricaceae</i>	1	6	1	14
<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>7</b>	<b>100</b>

Трофические и консортивные связи макромицетов в лесных биогеоценозах, как правило, определяют их экологические особенности, поэтому в данном случае можно говорить об экологических группах, равнозначных трофическим [6].

В изучаемых ценопопуляциях грибы в зависимости от субстрата относятся к разным трофическим группам: в сосновом лесу (ЦП 1) все грибы являются симбиотрофами (100%). В смешанном лесу (ЦП 2) к симбиотрофам относятся 10 видов, что составляет 83% от общего числа видов и к сапротрофам – 2 вида (17% от общего числа видов) (таблица 2). Сапротрофы на листовом опаде и на разрушенной древесине представлены по 1 виду (*Armillariella mellea*).

На исследуемой территории чаще всего встречаются грибы, обладающие средними вкусовыми и питательными качествами: III категория – 9 видов, немного меньше встречаются виды, имеющие высокие вкусовые качества, которые относятся ко II категории – 4 вида, и грибы с низкой ценностью вкусовых и питательных качеств (IV – категория – 3 вида) (таблица 3).

Таким образом, видовой состав агариковых грибов в сосновом и смешанном лесу в окрестности села Красногорское Алтайского края в летне-осенний период 2012 г. представлен 16-ю видами, относящимися к 5-ти семействам и 7-м родам. Больше всего видов и родов в семействах *Russulaceae* и *Boletaceae* (44% от общего числа видов), наименьшее число видов в семействах *Tricholomataceae* и *Agaricaceae* (6% от общего числа видов). Эколого-трофический анализ показал, что в формировании сообществ агариковых грибов основу составляют симбиотрофы, т.е. микоризообразователи. В ценопопуляциях более часто встречаются грибы, обладающие средними вкусовыми и питательными свойствами (9 видов) и относятся к III категории.

Таблица 2. Трофические связи макромицетов в изучаемых ценопопуляциях Красногорского района (2012 г.)

Ценопопуляция	Трофические группы грибов, %	
	Симбиотрофы	Сапротрофы
Сосновый лес (ЦП 1)	100	-
Смешанный лес (ЦП 2)	83	17

Примечание: «-» отсутствие вида.

Таблица 3. Практическое значение агариковых грибов в окрестности села Красногорское Алтайского края

№ п/п	Название вида	Категория	Симбиотрофы	Сапротрофы
1	<i>Lactarius deliciosus</i>	III	+	-
2	<i>Lactarius necator</i>	III	+	-
3	<i>Lactarius resimus</i>	III	+	-
4	<i>Lactarius torminosus</i>	III	+	-
5	<i>Leccinum aurantiacum</i>	II	+	-
6	<i>Lactarius torminosus</i>	IV	+	-
7	<i>Russula foetens</i>	II	+	-
8	<i>Xerocomus subtomentosus</i>	II	+	-
9	<i>Boletus edulis</i>	II	+	-
10	<i>Armillariella mellea</i>	IV	-	+
11	<i>Suillus aeroginifscens</i>	III	+	-
12	<i>Agaricus campestris</i>	III	+	-
13	<i>Paxillus atrotomentosus</i>	IV	+	-
14	<i>Leccinum scabrum</i>	III	+	-
15	<i>Russula aeruginea</i>	III	+	-
16	<i>Paxillus involutus</i>	III	+	-

#### Литература

Кутафьева Н.П. Морфология грибов: учеб. пособие 2-е изд., испр.и доп.– Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003. – 215 с.

Лёвкина М.Н., Федоткина Н.В., Петрищева Г.С. К характеристике микофлоры Республики Алтай // Природопользование на Алтае: агросфера и биоресурсы: сборник научных. – Бийск: АГАО им. В.М. Шукшина, 2011. – 268 с.

Юдин А.В. Большой определитель грибов. – М: изд-во АСТ, 2001. – 256 с.

Томос Л. Грибы: определитель. – М.: изд-во ЭКСМО-Пресс, 2003. – 160 с.

Гарибова Л.В., Лекомцева С.Н. Основы микологии. Морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов. – М.: изд-во: КМК, 2005.

Частухин В.Я., Николаевская М.А. Биологический распад и ресинтез органических веществ в природе. – Екатеринбург: Наука, 1969. – 325 с.

#### AGARICS MUSHROOMS IN SUBURB OF THE VILLAGE KRASNOGORSKYOE OF ALTAI TERRITORY

*Levkina M.S., Kalmykova, A.V.*

The species composition and trophic relations agarics mushrooms were studied in the pine and mixed woods outskirts of the village of Krasnogorsky of the Altai territory. Agartes 16 species of fungi belonging to 5 families and 7 genera were identified, its mostly symbiotrophic and has II, III, IV food category.

#### ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ КЛУБНЕЙ РАННЕСПЕЛЫМИ СОРТАМИ КАРТОФЕЛЯ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Логинов Ю.П., Казак А.А., Семенов А.С.*

В лесостепной зоне Тюменской области изучены рост и развитие растений, особенности формирования урожайности и качества клубней раннеспелыми сортами картофеля отечественной и зарубежной селекции. Установлено, что с 10 по 30 июля сорт Весна превосходит остальные изучаемые сорта по формированию урожайности клубней, а по их качеству не уступает последним. В августе сорта Алёна и Жуковский ранний во все годы исследований превосходят по урожайности сорт Весна. Зарубежные сорта требовательны к условиям выращивания. Они формируют максимальную урожайность с 10 по 30 августа.

Картофель относится к основным продуктам питания. Он содержит комплекс веществ необходимых для организма человека. При этом первостепенное значение придаётся содержанию сухого вещества, крахмала, белка, сахара, витамина С. Ежедневное потребление картофеля в количестве 300-400 г обеспечивает человеку медицинскую норму отмеченных веществ [1].

Научно установлено, что максимальную ценность для организма человека представляют клубни нового урожая. В течение зимнего хранения в клубнях снижается уровень витамина С, крахмала и др. Весной и в начале лета организм человека испытывает недостаток отмеченных элементов [1]. Восполнить их в значительной степени можно за счёт выращивания раннего картофеля.

Из истории развития картофелеводства области известны районированные сорта Ранняя роза, Эпрон, Курьер, Приекульский ранний, Приобский, Вятка, характеризующиеся ранней отдачей продукции [2]. Отмеченные сорта внесли достойный вклад в развитие картофелеводства области. На смену им районированы раннеспелые сорта нового поколения – Весна, Алёна, Жуковский ранний (отечественные), Каратоп, Ред Скарлетт, Розара (зарубежные), которые выгодно отличаются от своих предшественников по многим параметрам [7]. Вместе с тем необходимо отметить, что испытание раннеспелых сортов чрезмерно упразднилось. Во-первых, сократилось количество сортоучастков по испытанию сортов картофеля. На столь огромную территорию области остался один Тюменский сортоучасток. Во-вторых, из-за сильной загруженности сотрудники Государственного сортоиспытания не имеют возможность провести полную оценку качества клубней. В этой связи созрела необходимость выделить производство раннего картофеля в отдельное направление и разработать для него надёжное научное сопровождение.

Преподаватели, аспиранты и студенты кафедры Технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства Агротехнологического института ГАУ Северного Зауралья более 10 лет занимаются ранним картофелем и в определённой мере заполняют созданный вакуум.

Цель исследований: провести в лесостепной зоне Тюменской области сравнительное изучение раннеспелых сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции и установить особенность формирования ранней продукции.

#### **Место и методика исследований**

Исследования проведены в 2009-2012 гг. на опытном поле Агротехнологического института ГАУ Северного Зауралья. Почва – чернозём выщелоченный, тяжелосуглинистый по механическому составу, содержание гумуса – 7,4%, азота – 172, фосфора – 150, калия – 210 мг на 1 кг почвы, pH – 6,7. Предшественник – сидеральный пар из озимой ржи и ярового рапса. Минеральные удобрения не вносили.

Весной почву боронили, культивировали на глубину 15-17 см, нарезали гребни. Срок посадки – ранний при температуре почвы 8-10°C, схема посадки 70×30 см, площадь делянки 100 м<sup>2</sup>, повторность 4-кратная, размещение делянок рендомизированное. В опыте изучались сорта Весна, Алёна, Жуковский ранний (отечественные), Каратоп, Ред Скарлетт, Розара (зарубежные). За стандарт взят сорт Жуковский ранний.

В течение лета проведено две междурядные обработки и окучивание. Против колорадского жука посадки картофеля обрабатывали два раза препаратами Децис и Актара. Наступление фаз роста и развития растений картофеля изучали по методике Государственного сортоиспытания [4], поражение болезнями – по методике ВИР [5], площадь листьев и продуктивность фотосинтеза – по методике А. А. Ничипоровича [6]. Содержание свободного пролина в листьях растений определяли на протяжении всего периода вегетации по методике Палет и Вора [10].

Пробные копki проводили через 10 суток. Качество клубней определяли по общепринятым методикам и утверждённым ГОСТам. Урожайные данные обработаны по Б.А. Доспехову [3].

#### **Результаты исследований и их обсуждение**

Годы исследований по погодным условиям были контрастными: 2009 г. – умеренно влажный и тёплый, 2010 г. характеризовался сухой жаркой погодой, в 2011 г. сложились благоприятно тепловой и водный режимы, что позволило реализовать потенциальные возможности изучаемых сортов, 2012 г. был очень жаркий и засушливый.

В условиях Тюменской области, как и Сибири в целом, скороспелости сортов картофеля придаётся особое значение (табл. 1). При этом важно получить хозяйственно полноценный урожай клубней к началу сентября с тем, чтобы уборку провести в благоприятных погодных условиях.

В годы исследований у сорта Каратоп всходы появлялись на 1-4 суток раньше других изучаемых сортов. После всходов быстрое развитие растений отмечено у сорта Весна, продолжительность межфазного периода всходы-цветение составила 37 суток, или на 2-5 суток короче других.

Следующий межфазный период цветение – спелость изменялся от 36 суток у сорта Весна до 40 суток у сорта Ред Скарлетт. В целом продолжительность вегетационного периода составила 94-100 суток. При этом самым коротким он был у сорта Весна, самым длинным – у сортов Розара и Ред Скарлетт. В целом все изучаемые сорта картофеля по продолжительности вегетационного периода вполне соответствуют природно-климатическим условиям северной лесостепной зоны Тюменской области.

Из отечественных сорт Весна более устойчивый к болезням. Объясняется это тем, что сорт выведен методом отдалённой гибридизации с использованием культурного и двух диких видов картофеля. Сорт имеет богатую генетическую основу и в течение 20 лет стабильно сохраняет своё преимущество перед другими

сортами. Из зарубежных сортов по болезнеустойчивости выделились Розара и Ред Скарлетт, но последний сорт выращивается в Тюменской области недавно, поэтому преждевременно по нему делать окончательное заключение.

Таблица 1. Продолжительность межфазных периодов раннеспелых сортов картофеля, 2009-2012 гг.

№ п/п	Сорт	Происхождение	Период, суток			
			посадка-всходы	всходы-цветение	цветение-спелость	посадка-спелость
1	Жуковский ранний, стандарт	Россия	20±3	39±2	38±4	97±3
2	Алёна	Россия	18±2	40±4	39±2	97±2
3	Весна	Россия	21±2	37±3	36±2	94±2
4	Каратоп	Германия	17±1	41±2	38±3	96±1
5	Розара	Германия	19±3	42±1	39±2	100±3
6	Ред Скарлетт	Нидерланды	20±1	40±3	40±3	100±2

На картофеле проявляются различные болезни, которые ежегодно уносят 20-30% урожая и более. Изучаемые в опыте сорта не лишены отмеченного недостатка (табл. 2).

Таблица 2. Устойчивость сортов картофеля к болезням, 2009-2012 гг.

№ п/п	Сорт	Происхождение	Устойчивость (балл) к:			
			фитофторозу	альтернариозу	ризоктониозу	парше
1	Жуковский ранний, стандарт	Россия	5	3	5	7
2	Алёна	Россия	5	3	5	5
3	Весна	Россия	7	5	7	7
4	Каратоп	Германия	5	3	5	7
5	Розара	Германия	5	5	7	9
6	Ред Скарлетт	Нидерланды	7	5	7	7

При изучении сортов картофеля основным физиологическим параметром является площадь листьев, с которой тесно коррелирует урожайность. Необходимо отметить, что до сих пор на картофеле слабо разработан вопрос, касающийся строения листьев, их расположения на растении и т.д. В литературе имеются примеры получения урожайности картофеля 12,9 т/га в Канаде и 13,3 т/га в Сибири, но в том и другом случае ничего не упоминается о площади листьев и продуктивности фотосинтеза. В этом направлении предстоит большая работа.

О формировании площади листьев изучаемых сортов картофеля можно судить по данным таблицы 3.

Таблица 3. Площадь листьев и продуктивность фотосинтеза сортов картофеля, 2009-2012 гг.

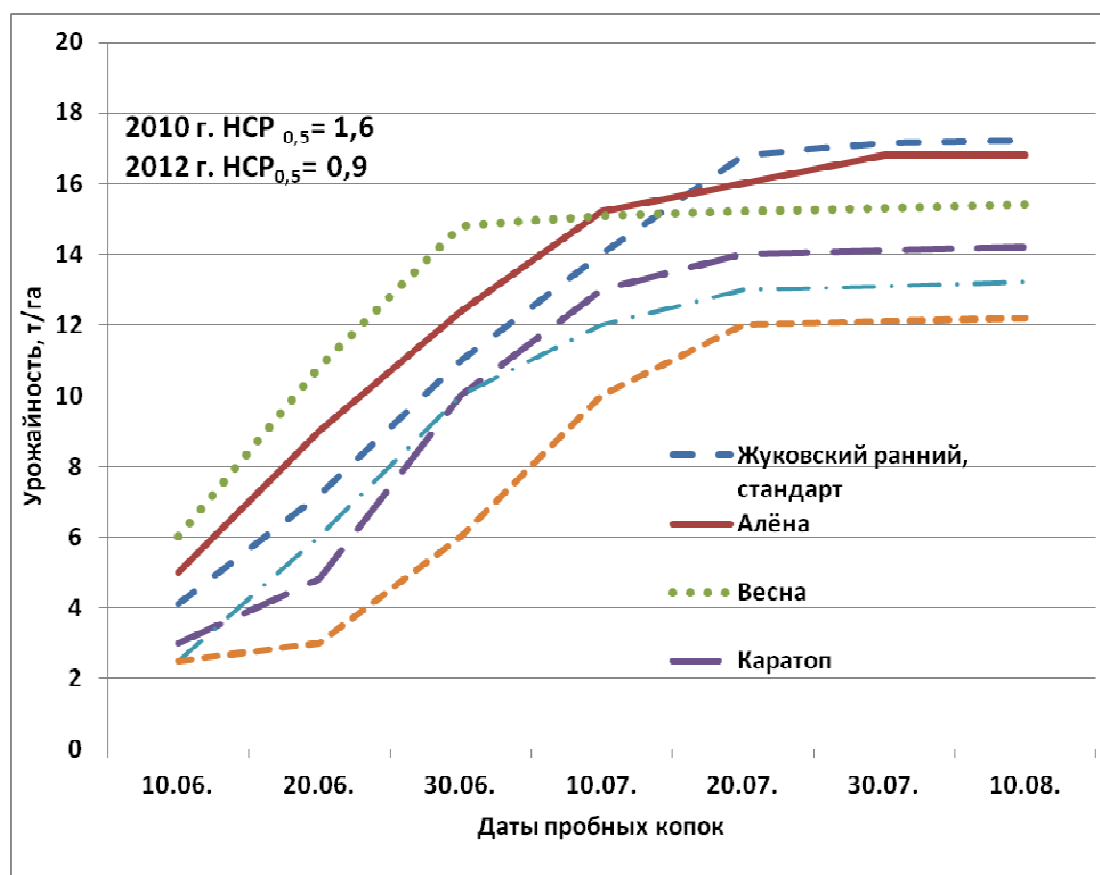
№ п/п	Сорт	Происхождение	Площадь листьев на 1 га, тыс м <sup>2</sup>				
			2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	средняя
1	Жуковский ранний, станд.	Россия	34,2	20,9	38,4	18,1	27,9
2	Алёна	Россия	28,7	18,3	32,0	16,3	23,8
3	Весна	Россия	29,4	16,8	30,6	15,7	23,1
4	Каратоп	Германия	30,1	19,5	33,1	17,0	24,9
5	Розара	Германия	32,0	18,9	30,8	16,4	24,5
6	Ред Скарлетт	Нидерланды	29,3	17,0	32,5	15,8	23,6

Из анализа данных табл. 3 следует, что площадь листьев у изучаемых сортов сильно варьировала по годам. В засушливые годы она заметно снижалась у всех сортов. Вместе с тем необходимо отметить сорт Жуковский ранний, у которого в засушливые годы площадь листьев снижалась слабее, чем у других сортов. В среднем за 4 года исследований отмеченный сорт имел самую высокую площадь листьев – 27,9 тыс. м<sup>2</sup>/га.

Наряду с площадью листьев должна быть высокой их фотосинтетическая активность. Продуктивность фотосинтеза зависела от генетических особенностей сорта и условий внешней среды. В годы исследований она изменялась от 4,3 у сорта Весна до 6,5 г/м<sup>2</sup>\*сутки у сорта Жуковский ранний.

Косвенным показателем засухоустойчивости сортов картофеля является содержание в листьях свободной аминокислоты пролина (рис. 1). При этом, между содержанием пролина в листьях и урожайностью в неблагоприятные по увлажнению годы установлена тесная положительная корреляция. В листьях засухоустойчивых сортов в условиях засухи (2010; 2012 гг.) образуется большое количество пролина, в

обычные по увлажнению годы пролина в листьях мало. У неустойчивых к засухе сортов во всякие годы пролина в листьях образуется мало [8-9].



При возделывании картофеля важно подобрать сорта с ранней отдачей урожайности клубней. В засушливые годы сорта отечественной селекции по урожайности имели преимущество перед зарубежными. При этом, более устойчивым к засухе был сорт Жуковский ранний, его урожайность составила 16,9 т/га. Сорт Алёна незначительно уступил Жуковскому раннему (рис. 2).

Анализируя результаты урожайности пробных копков видно, что сорт Весна в сухие и во влажные годы имеет преимущество перед другими сортами по отдаче клубней с 10 по 30 июля. В это время рынок ещё не переполнен ранним картофелем и на него сохраняется высокий спрос у населения.

Во влажные годы в последние пробные копки зарубежные сорта имели преимущество по урожайности перед отечественными, хотя в начальные копки они заметно уступали последним (рис. 3). Таким образом, сорта зарубежной селекции необходимо выращивать в хозяйствах с высоким уровнем культуры земледелия.

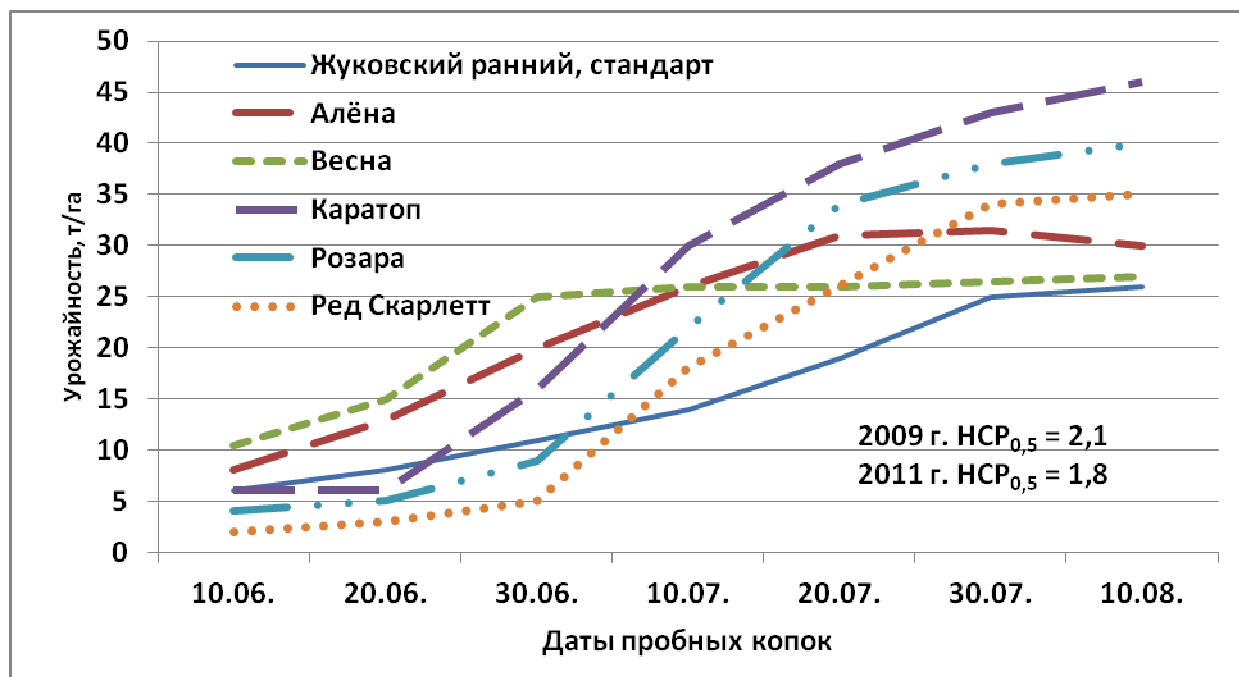


Рис. 3. Динамика накопления урожайности клубней раннеспелыми сортами картофеля в благоприятные по увлажнению годы (2009; 2011).

С переходом России к рынку и вступлением её в ВТО качеству сельскохозяйственной продукции придаётся большое значение. Товаропроизводителям нужны сорта с высокой товарностью клубней, с их формой близкой к округлой, поверхностным залеганием глазков, высоким содержанием крахмала (рис. 4).

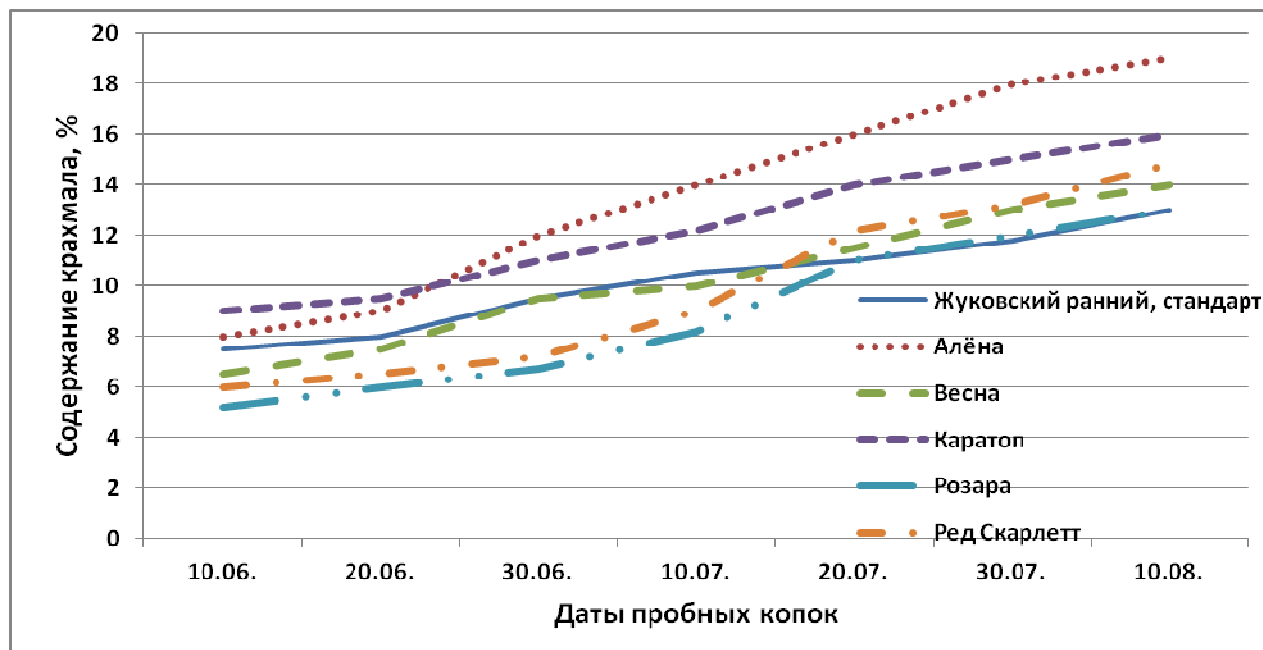


Рис. 4. Динамика накопления крахмала в клубнях раннеспелых сортов картофеля, 2009-2012 гг.

По содержанию витамина С во всех копках выделился сорт Весна, который превзошёл остальные изучаемые сорта на 2-4 мг %. Вкусовая оценка показала, что в ранние копки в лучшую сторону выделились сорта Алёна, Каратоп, Ред Скарлетт.

### Заключение

Раннеспелые сорта картофеля, возделываемые в Тюменской области, различаются по росту и развитию растений, устойчивости к болезням и засухе, динамике накопления урожайности и качества клубней. Всё это даёт возможность научно обоснованно подобрать сорта картофеля для товаропроизводителей области с целью продолжительного производства ранней продукции с высоким качеством. Наибольший производственный интерес с 10 по 30 июля представляет сорт Весна, который в разные по погодным условиям годы выделяется высокой отдачей ранней продукции. После 20 июля большой вклад в получение урожайности вносят сорта Алёна, Жуковский ранний, Каратоп, Розара и Ред Скарлетт.

Сорт Весна имеет богатую генетическую основу, он по-прежнему пользуется большим спросом в частном секторе и общественном производстве. Необходимо по нему восстановить семеноводство. Жуковский ранний склонен к поражению бактериальными болезнями и в годы их проявления плохо хранится, хотя по засухоустойчивости он превосходит остальные раннеспелые сорта.

Зарубежные сорта относятся к интенсивному типу, их необходимо выращивать на высоком фоне питания с применением полива.

### Литература

1. Бацанов Н.С. Картофель. – М.: Колос, 1970. – 375 с.
2. Выдрин В.В. Сортовое районирование сельскохозяйственных культур и результаты сортоиспытания по Тюменской области за 2012 г. // 75 лет Государственному сортоиспытанию. – Тюмень, 2012. – 89 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1975. – 351 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Агропромиздат, 1975. – 186 с.
5. Методические указания по изучению и поддержанию образцов мировой коллекции картофеля. – Л.: ВИР, 1986. – 203 с.
6. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 265 с.
7. Шанина Е.П. 100 сортов картофеля. – Екатеринбург, 2011. – 231 с.
8. Шевякова Н.И. Метаболизм и физиологическая роль пролина в растениях при водном и солевом стрессе // Физиол. Раст. 1983. Т. 30. Вып. 4. – С. 768-783.
9. Levy D. Watez oleficit enhancement of pzoлин and d-amino nitzoqen accumulatin in potato plants and its association with susceztibility to dzought // Physiol / Plant, 1983. – Vol. 57. №1. – P. 169-173.
10. Palet J.K., Bozd B. Fzee pzoлин accumulation in dzought Stressed plants // Plant and Soil. 1985. Vol. 84. №3. – P. 427-429.

#### **FORMATION OF THE EARLY CROP OF TUBERS BY GRADES OF POTATOES OF DOMESTIC AND FOREIGN SELECTION IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE TYUMEN REGION**

*Semenkov A.S., Loginov Yu.P., Kazak A.A.*

In a forest-steppe zone of the Tyumen region growth and development of plants, features of formation of productivity and quality of tubers are studied by early ripe grades of potatoes of domestic and foreign selection. It is established that from July 10 to July 30 a grade the Spring surpasses other studied grades in formation of productivity of tubers, and on their quality doesn't concede to the last. In August of a grade of Alain and Zhukovsky early in all years of researches surpass in productivity a grade Spring. Foreign grades are exacting to cultivation conditions. They form the maximum productivity from August 10 to August 30.

### **КРАСНАЯ КНИГА И ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ РАСТЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ – ВАЖНЫЕ ПРИРОДООХРАННЫЕ ДОКУМЕНТЫ РЕГИОНА**

*Манеев А.Г.*

Сохранение биологического разнообразия, как одного из важнейших направлений деятельности мирового сообщества в деле охраны природы продолжается немногим более века и в настоящее время весьма актуально. Исследования американских ученых показали, что на территории земного шара существуют более 200 регионов с очень высоким уровнем биологического разнообразия. Одним из таких регионов является Алтай-Саянская горная страна, где в 1998 году начался новый, нетрадиционный проект Российского представительства Всемирного фонда дикой природы (WWF).

Главным направлением деятельности проекта является содействие организации научно обоснованной сети охраняемых природных территорий (ООПТ) как эффективной формы для сохранения биоразнообразия. В этом наибольшими возможностями обладают природные объекты, внесенные в список всемирного наследия ЮНЕСКО. В Горном Алтае, который является составной частью Алтай-Саянского региона, таких территорий пять – Алтайский и Катунский заповедники, зона покоя «Укок», озеро Телецкое и гора Белуха (Алтай. Всемирное наследие ..., 1999).

Вместе с тем, сохранение биоразнообразия невозможно без индивидуальных форм охраны отдельных представителей флоры и фауны. Это, прежде всего виды, включенные в Красные книги различного ранга, которые являются официальным документом о редких, нуждающихся в охране таксонах имеющих малую численность и ограниченное распространение.

Первая Красная книга (растения) в нашей стране была опубликована в 1978 году, а второе, дополненное ее издание появилось в 1981 году и содержало сведения по номенклатуре, географии, степени редкости и мерам, предлагаемым для охраны около 700 видов сосудистых растений СССР из числа редких, преимущественно эндемичных видов. Кроме того, были даны карты ареалов и расширенные региональные списки растений рекомендованных к охране, что явилось основой для составления книг о разных видах флоры в масштабах республик, краев, областей, автономных округов.

Для территории Республики Алтай (тогда автономной области в составе Алтайского края) важнейшей региональной разработкой того времени стала сводка «Редкие и исчезающие растения Сибири» (1980). Мало кому известно, что еще до получения статуса республики на основе указанных публикаций и собственных исследований были подготовлены материалы по 130 видам сосудистых растений для издания работы «Редкие растения и животные Алтая» (Кучин, 1976; Манеев, 1984, 1985, 1986; Манеев, Гауэрт, 1987). Однако, по стечению обстоятельств была опубликована лишь часть представленной работы (Кучин, 1991). Позднее, по постановлению Правительства Республики Алтай от 25.05.1993г. № 119, в целях сохранения природного комплекса республики и генофонда редких и исчезающих видов растений и животных в соответствии ст. 7, 8, 65 Закона Российской Федерации «Об охране окружающей среды» была учреждена Красная книга Республики Алтай. В первое ее издание (1996) были внесены 136 видов растений Алтая, находящихся в различной степени угрожаемого состояния. Эта коллективная работа – результат более чем полутора векового изучения флоры Алтая, начиная с трудов К.Ф. Ледебура, А. Бунге, К.А. Мейера, П.Н. Крылова, а также их учеников и последователей – ученых Томска, Новосибирска, Барнаула, Горно-Алтайска, Москвы и многих других.

В соответствии с Положением о порядке ведения Красной книги РФ и регионов, ее издание осуществляется не реже одного раза в 10 лет. Отбор и утверждение списка растений в новое, дополненное издание Красной книги РА, планируемое на 2007 г., производился ботаниками Горно-Алтайского госуниверситета, Центрального сибирского ботанического сада (г. Новосибирск) и его Алтайского филиала (с. Камлак). Как правило, в региональные книги включаются виды, занесенные в Красные книги СССР, РСФСР и сводку «Редкие и исчезающие виды растений Сибири», хотя по существу, не региональная Красная книга на земле одна – это Красная книга МСОП, которая дает информацию о редких видах в пределах всего ареала. Мы следовали этому принципу, но с учетом местных условий и состояния популяций тех или иных видов флоры на территории Республики Алтай, а также их хозяйственных характеристик (декоративные, пищевые, лекарственные и т.д.), так как именно эти группы растений наиболее подвержены антропогенному воздействию. Все виды, внесенные в первое издание Красной книги РА были критически оценены с учетом современных данных о их распространении, численности и степени угрожаемого состояния при различных формах человеческой деятельности. Кроме того, список растений значительно пополнен редкими таксонами, обнаруженными за последние десять лет на территории республики. Таким образом, в результате длительной подготовительной работы в новое издание Красной книги Республики Алтай (растения) внесены 172 вида. Для каждого из них даны сведения об особенностях морфологии, биологии, экологии и фитоценологии, распространении и мерах по их охране. Каждый вид имеет статус в зависимости от угрожаемого состояния и отнесен к категориям, принятым в Красной книге Международного союза охраны природы.

1 (E) – виды, находящиеся под угрозой исчезновения, сохранение которых маловероятно, если факторы, вызывающие сокращение их численности, будут продолжать действовать. Растений с таким статусом и категорией в новом издании – 9. Это горькуша Ядринцева, верблюдка алтайская, щитовник гребенчатый и др.

2 (V) – уязвимые виды, которым, по-видимому, в ближайшем будущем грозит перемещение в категорию 1(E), в связи с тем, что численность особей всех или большей части популяций уменьшается вследствие чрезмерного использования, значительных нарушений местообитаний или других изменений среды. Таких растений – 45, в том числе золотой и красный корень, большая часть орхидных и некоторые виды, известные только из одного – двух местонахождений.

3(R) – редкие виды, представленные небольшими популяциями, которые в настоящее время не находятся под угрозой исчезновения и не являются уязвимыми, но рискуют оказаться таковыми. Примером могут служить копытень европейский, карагана гривастая, левзея, лук алтайский, адонис весенний и др. В новом издании к категории 3 (R) отнесены 115 видов.

В книге все виды распределены по 6 отделам: 1. Покрытосеменные, или цветковые растения. 2. Папоротниковидные. 3. Плауновидные. 4. Мхи. 5. Грибы. 6. Лишайники. Внутри отделов они расположены по семействам и родам в алфавитном порядке согласно их русским названиям.

Другим важным событием в широких научных кругах республики стало опубликование коллективной монографии «Определитель растений Республики Алтай» (2012). К этому времени был накоплен обширный материал по видовому составу и распространению высших сосудистых растений на



территории республики, однако отсутствовало руководство для их определения. Настоящая публикация восполняет этот пробел. Фамилии авторов, в том числе сотрудников кафедры ботаники и фитофизиологии ГАГУ, принявших участие в подготовке различных разделов книги, указаны в оглавлении. В работе даны не только дихотомические ключи для определения 134 семейств, 600 родов и 2136 видов растений. Приводятся научные (латинские) и русские названия для каждого вида, указываются его жизненная форма, характерные сообщества и местообитания, встречаемость на территории Республики Алтай, время цветения и плодоношения. Дана краткая характеристика о возможности хозяйственного использования отдельных видов растений.

Красная книга Республики Алтай (растения) и Определитель растений Республики Алтай вышли под редакцией великого сибирского ботаника, Заслуженного деятеля РФ, доктора биологических наук, профессора Ивана Моисеевича Красноборова. Эти публикации стали возможны в значительной степени благодаря его знаниям, самоотверженному труду и организаторскому таланту.

Книги могут быть полезны для широкого круга людей, занимающихся охраной природы, биологов, натуралистов, преподавателей и студентов профильных вузов, работников лесных и экологических служб, любителей природы, а ее авторы надеются общими усилиями с жителями Республики Алтай сохранить все разнообразие растений на ее территории.

#### Литература

1. *Алтай. Всемирное наследие.* – Горно-Алтайск: РИО Универ-Принт ГАГУ, 1999. – 67 с.
2. *Красная книга СССР.* Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. – М.: Лесная промышленность, 1978. – 460 с.
3. *Редкие и исчезающие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране.* – Л.: Наука, 1981. – 264 с.
4. *Редкие и исчезающие растения Сибири.* – Новосибирск, Наука, 1980. – 188 с.
5. *Красная книга Республики Алтай (растения).* / А.Г. Манеев, И.Н. Пшеничная, Н.В. Федоткина и др. – Новосибирск, 1996. – 130 с.
6. *Кучин А.Г.* Птицы Алтая. – Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1976. – 231 с.
7. *Кучин А.Г.* Редкие животные Алтая. – Новосибирск, 1991. – 210 с.
8. *Манеев А.Г.* К охране редких и исчезающих видов растений хребта Чихачева // Биологические ресурсы Алтайского края и перспективы их использования. – Барнаул, 1984. – С. 99-100.
9. *Манеев А.Г.* Новые виды растений для Юго-Восточного Алтая // Изв. Сибирского отд. АН СССР. Сер. биол. наук. Вып. 2. 1985. – С. 26-29.
10. *Манеев А.Г.* Конспект флоры хребта Чихачева (Юго-Восточный Алтай) // Новое о флоре Сибири. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1986. – С. 87-137.
11. *Манеев А.Г., Гауэрт В.И.* Особенности биологии некоторых растений Алтая находящихся под угрозой исчезновения // Исчезающие, редкие и слабо изученные растения и животные Алтайского края и проблемы их охраны. – Барнаул, 1987. – С. 16-17.
12. *Определитель растений Республики Алтай* / И.М. Красноборов [и др.] – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – 701 с.

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ ПОТОМСТВА СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ АЛТАЙСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЮГА СРЕДНЕЙ СИБИРИ

*Матвеева Р.Н., Колосовская Ю.Е., Соколова Е.Ю.*

Проанализирована изменчивость семенного потомства сосны кедровой сибирской второго поколения от маточных деревьев, произрастающих на плантациях юга Средней Сибири, созданных вегетативным и семенным путем с использованием привоя и семян алтайского происхождения (Каракокшинский леспромхоз, урочище Атушкень, Туштуезень, Курли). Установлено, что сеянцы – потомство популяции урочища Туштуезень, отличаются наиболее интенсивным ростом в условиях юга Средней Сибири.

Проверку генетической ценности лесных популяций рекомендуют проводить через смену поколений, т.е. с учетом показателей роста их потомства [1-4].

Целью наших исследований явилось провести сопоставление биометрических показателей трехлетних сеянцев сосны кедровой сибирской, выращенных из семян, собранных на гибридно-семенной плантации (ГСП) вегетативного и на плантациях «Метеостанция», «Известковая» семенного происхождения.

ГСП создавалась путем размножения прививкой отобраных растений разного географического происхождения, произрастающих в дендрарии СибГТУ. В качестве подвоя был использован подрост сосны обыкновенной в возрасте 6-8 лет, привоя – черенки алтайского происхождения (ур. Туштуезень). Способ прививки сердцевинной на камбий по Е.П. Проказину.

Плانتации семенного происхождения были созданы с использованием семян, выращенных из семян, собранных в трех алтайских популяциях (Каракочшинский ЛПХ, урочищ Атушкень, Туштуезень, Курли).

Деревья на плантациях, вступившие в репродуктивную фазу развития, были размножены семенным путем. Сеянцы из семян с клоновой плантации выращиваются в посевном отделении, с семенной - на территории дендрария СибГТУ.

Показатели трехлетних сеянцев, выращенных из семян, заготовленных на ГСП, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Сопоставление показателей трехлетних сеянцев сосны кедровой сибирской алтайского (ур. Туштуезень) и местного (бирюсинского) происхождения

Географическое происхождение	$\bar{x}$	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %	$t_{\phi}$ при $t_{05}=1,99$
1	2	3	4	5	6	7
Высота, см						
Алтайское	14,3	0,79	4,47	31,3	5,5	-
Бирюсинское	12,3	0,35	2,78	22,5	2,8	2,31
Текущий прирост побега, см						
Алтайское	5,4	0,34	1,93	35,8	6,3	-
Бирюсинское	3,6	0,16	1,28	35,5	4,5	4,79
Длина почки, мм						
Алтайское	8,3	0,80	4,74	57,1	9,6	-
Бирюсинское	7,0	0,32	2,56	36,5	4,6	1,51
Число верхушечных почек, шт.						
Алтайское	1,2	0,04	0,24	20,3	3,6	1,56
Бирюсинское	1,3	0,05	0,43	32,1	4,0	-

Приведенные данные показывают, что трехлетние сеянцы алтайского происхождения (ур. Туштуезень) имеют наибольшую высоту и текущий прирост побега в сравнении с местным. Достоверность различий подтверждается математической обработкой ( $t_{\phi} > t_{05}$ ).

Показатели трехлетних сеянцев, выросших из семян, собранных на плантациях семенного происхождения «Метеостанция» и «Известковая» приведены в таблице 2.

Таблица 2. Показатели трехлетних сеянцев сосны кедровой сибирской

Географическое происхождение	$\bar{x}$	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %	$t_{\phi}$ при $t_{05}=1,99$
Высота, см						
Алтайское ур. Атушкень	10,8	0,35	1,92	17,8	3,2	5,40
Алтайское ур. Туштуезень	14,8	0,68	3,73	25,2	4,6	-
Алтайское ур. Курли	12,2	0,38	2,10	17,2	3,1	3,34
Бирюсинское	10,2	0,46	2,52	24,7	4,5	5,60
Текущий прирост побега, см						
Алтайское ур. Атушкень	5,2	0,43	1,91	36,7	8,3	0,76
Алтайское ур. Туштуезень	5,2	0,41	2,26	43,5	7,9	0,77
Алтайское ур. Курли	5,4	0,50	2,25	39,5	8,8	-
Бирюсинское	4,9	0,33	1,27	25,9	6,7	1,34

Из приведенных данных видно, что и в этом опыте трехлетние сеянцы имели наибольшую высоту в варианте алтайского происхождения (ур. Туштуезень) в сравнении с потомством других алтайских популяций и местных (бирюсинских).

Выращенные сеянцы алтайского происхождения (ур. Туштуезень) могут быть использованы для пополнения коллекций быстрорастущих деревьев в условиях юга Средней Сибири и восстановления алтайских популяций, так как их генотипы, сформировавшиеся в течение нескольких веков путем естественного отбора, наиболее приспособлены к условиям произрастания маточных насаждений.

#### Литература

1. Матвеева Р.Н., Буторова О.Ф., Водин А.В. Изменчивость плюсовых деревьев кедра сибирского и их потомств в условиях юга Средней Сибири. – Красноярск: СибГТУ, 1999. – 128 с.
2. Мордась А.А., Раевский Б.В., Акимова Е.В. Рост и развитие полусибирских потомств сосны обыкновенной на ранних этапах онтогенеза // Научные основы селекции древесных растений. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1998. – С. 43-50.

3. Прилуцкая В.Н. Проверка плюсовых деревьев по потомству – один из этапов элитного семеноводства // Лесоводство и агролесомелиорация. – Киев, 1965. Вып. 8. – С. 112-115.

4. Федорков А.Л. Результаты испытания плюсовых деревьев по потомству // Лесное хозяйство. 1999. №6. – С. 28-29.

#### **THE BIODIVERSITY OF POSTERITY PINUS SIBIRICA OF THE ALTAI ORIGIN IN SOUTH OF MIDDLE SIBERIA**

*Matveeva R.N., Kolosovskaya I.U.E., Sokolova E.I.U.*

The variability of second generation of seed posterity of pinus sibirica from uterine trees on plantations at the south of Middle Siberia, which were created by vegetative means and by seeds with using of the scion and seeds of Altaic origin (Karakokshinsky LPH, Atushken, Tushtuezen, Kurlenatural natural boundaries) was analyzed. Found that seedlings – the posterity of Tushtuezen natural boundary's population differ by most intensive growth under conditions in the south of Middle Siberia.

### **ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ БАСЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ**

*Пак Л.Н., Бобринев В.П.*

Рассмотрены лесные ресурсы бассейна оз. Байкал (бассейны рек Хилок и Чикой) на территории Забайкальского края. Приведено распределение лесного фонда по целевому признаку. Дана характеристика лесных и нелесных земель лесного фонда. Описаны запас древесины, породный состав, возрастная структура, производительность лесов. Рассмотрена охрана и воспроизводство лесов.

Леса бассейна оз. Байкал на территории Российской Федерации расположены на территории Иркутской области, Забайкальского края, Республик Бурятия и Тува.

В Забайкальском крае общая площадь лесов бассейна оз. Байкал (бассейны рек Хилок и Чикой) на 01.01.2011 г. составила около 4933700,0 тыс. га, лесистость – 72,9%. Площадь водосбора на территории края составила 5500,0 тыс. га, что равно 21,6% от водосборной площади бассейна оз. Байкал.

Экологическое значение этих лесов для бассейна озера Байкал достаточно велико: они оказывают благотворное влияние на климат, атмосферу, режим рек, предохраняют почву от ветровой и водной эрозии. Поэтому охрана, воспроизводство и повышение продуктивности лесов являются основными задачами лесной службы.

Леса бассейна оз. Байкал на территории Забайкальского края находятся в трех ведомствах: в Государственной лесной службе по Забайкальскому краю (4933,7 тыс. га), в Министерстве обороны РФ (6,5 тыс. га) и в Сохондинском заповеднике (41,4 тыс. га). Общий запас древесины по бассейну составляет 601,8 млн. м<sup>3</sup>, в том числе запас спелых и припевающих – 120 млн. м<sup>3</sup>.

Лесистость бассейна оз. Байкал на территории Забайкальского края различна. По лесничествам лесистость меняется следующим образом: в Беклемишевском лесничестве - 68%, Хилокском – 62,3%, Бадинском – 64%, Петровск-Забайкальском – 61,0%, в Красно-Чикойском – 78,2%.

В соответствии с приказом Агентства лесного хозяйства РФ [1], вся территория бассейна оз. Байкал в пределах Забайкальского края отнесена к Забайкальскому горному лесному району.

**Распределение лесного фонда по целевому признаку.** На территории бассейна оз. Байкал защитными лесами занято 2477789,0 га, эксплуатационными – 2455909,0 га. Резервных лесов в бассейне нет.

Основная часть лесов бассейна р. Чикой на площади 1813878,0 га отнесена к эксплуатационным лесам, остальная часть (810825,0 га) – к защитным лесам, из которых 799264,0 га площади заняты ценными лесами, в том числе 673,1 тыс. га занимают кедровники.

По бассейну р. Хилок основная часть лесов (1666964,0 га) отнесена к защитным лесам и только 64203,0 га – к эксплуатационным лесам. В защитные леса входит 62,4 тыс. га площади кедровых лесов.

В 2009 году в состав лесного фонда принято от колхозов по бассейну р. Чикой 154285,0 га площади лесов, р. Хилок - 53200,0 га.

По всему бассейну оз. Байкал на территории Забайкальского края выделена орехопромысловая зона на площади 397,9 тыс. га.

**Характеристика лесных и нелесных земель лесного фонда.** Лесной фонд состоит из покрытых и не покрытых лесом площадей (табл. 1). Последние (гари, вырубки, редины, прогалины и пустыри) составляют фонд лесовосстановления (73,0 тыс. га).

Учитывая только лесопригодные площади, непокрытые лесом площади занимают 96201 га, из которых гари – 75,8%, редины – 6,9%, вырубки – 16,5%, пустыри и прогалины – 0,8%.

**Запасы древесины и породный состав лесов.** Обычно под лесными ресурсами понимают запас стволовой древесины и объекты побочного пользования (зверопромысловое хозяйство, заготовка ореха, сбор ягод, грибов и др.). Наибольший интерес до настоящего времени представляет заготовка древесины.

Общий запас древесины на 01.01.2011 г. составил 601,8 млн. м<sup>3</sup>, в том числе спелых и перестойных – 196,3 млн. м<sup>3</sup>. Уменьшились запасы древесины хвойных пород и возросли запасы лиственных пород. Это связано с недостаточным использованием расчетной лесосеки и сменой хвойных пород лиственными на вырубках и гарях.

В лесах бассейна оз. Байкал на территории Забайкальского края среди хвойных пород наибольшее распространение имеет лиственница, затем сосна, однако, по продуктивности сосна занимает первое место, а затем идет лиственница. В результате того, что рубки главного пользования в основном проводятся в смешанных и чистых сосновых насаждениях, а чистые лиственничные насаждения используются мало, запасы сосны значительно сократились. В бассейне выделена орехопромысловая зона кедра сибирского (397,9 тыс. га), рубки которого строго запрещены. Поэтому в последнее время наблюдается некоторое увеличение площади и запасов кедра.

**Возрастная структура лесов.** В возрастном составе наблюдается некоторое изменение в сторону омоложения леса, а это один из главных показателей, характеризующий прирост древесины и продуктивность лесов. С ним связаны охранные и защитные функции леса. Каждая группа возраста имеет определенную долю в общей структуре. Нормальной возрастной структурой для бассейна оз. Байкал считается структура, где площади молодняков, приспевающих, спелых и перестойных насаждений не превышают 20-25% каждая, а средневозрастных – 25-30%. При таком соотношении лес лучше выполняет экологические функции, поскольку лес с преобладанием средневозрастных насаждений отличается более интенсивным приростом, высокой производительностью и продуктивностью, хорошим санитарным состоянием.

По данным на 01.01.2011 г. возрастная структура не очень благоприятна. Площади молодняков и средневозрастных насаждений занимают более 60%. Очевидно, это связано с тем, что в последние годы увеличились площади, пройденные пожарами в разы. Наличие больших площадей молодняков повышает пожарную опасность лесов.

**Производительность лесов.** За последние десятилетия отмечается существенное увеличение прироста древесины на 1 га. С 1980 по 2010 годы прирост увеличился с 1,1 до 1,6 м<sup>3</sup>/га, что объясняется значительным увеличением площадей, занятых молодняками и средневозрастными насаждениями, и сокращением приспевающих, спелых и перестойных со слабым приростом. Возможно, сказалось также незначительное потепление в этот период климата и увеличение углекислого газа в воздухе.

Объективный показатель производительности лесов – их распределение по классам бонитета. С 1980 по 2011 годы средний класс бонитета насаждений увеличился. Площадь насаждений III класса бонитета увеличилась на 23% и уменьшилась насаждений IV и V классов бонитета. В целом средний класс бонитета III занимает 58,5% площади бассейна оз. Байкал. Средняя полнота насаждений 0,6. Средний запас древесины на 1 га по состоянию на 01.01.2011 г. составил по хвойному хозяйству (сосна, лиственница) 111,4 м<sup>3</sup>/га, а по лиственным 56,8 м<sup>3</sup>/га.

**Охрана и воспроизводство лесов.** Значительный вред лесам наносят лесные пожары. Леса бассейна оз. Байкал горят часто и продолжительно. Это связано с сухими сезонами, значительным посещением лесов населением, низкой оснащенностью лесничеств средствами пожаротушения, большой захламленностью лесов возле дорог, преобладанием хвойных насаждений, несоблюдением правил пожарной безопасности в лесу населением. Сказываются также постоянные изменения в структуре лесного хозяйства края. Пожары в лесах, как правило, наблюдаются с марта по ноябрь, а подземные пожары возможны и зимой. В бассейне оз. Байкал участков, не пройденных пожаром, практически нет. Меньше вреда приносят весенние пожары, когда почва ещё находится в промерзшем состоянии. Следует отметить, что пожары в насаждениях повторяются обычно через 10-15 лет, причем 90% из них – по вине человека.

Естественное возобновление леса в свежих типах леса проходит удовлетворительно, а в сухих и влажных – неудовлетворительно. Внедрение тяжелой техники при разработке лесосек отрицательно сказывается на сохранении подроста и естественного возобновления, так как повреждается подрост и уплотняется почва. Со временем, если не будут изменены правила рубок, воспроизводство лесов на не покрытых лесом площадях станет проблемой.

**Лесокультурный фонд.** В бассейне оз. Байкал на территории Забайкальского края в лесокультурном фонде только вырубки и гари занимают 99,1 тыс. га.

В последние годы в бассейнах р. Хилок и р. Чикой проводятся работы по содействию естественному возобновлению на площади 2-3 тыс. га, посадку лесных культур на площади 500-800 га. Это значительно меньше, чем в 70-90-х годах. Поэтому площадь лесокультурного фонда с каждым годом не уменьшается, а увеличивается. С уменьшением работ по лесовосстановлению, снижается и лесистость бассейна. Посадки лесных культур на 80-90% проводятся вручную, без соблюдения сроков подготовки почвы и технологии посадки, всё это приводит к снижению приживаемости до 40-50%.

В последние годы увеличиваются объемы законных и незаконных рубок леса. Объём рубок в бассейне приближается к 3,0 млн. м<sup>3</sup>, а это значит, вырубки ежегодно составляют 18-22 тыс. га. Антропогенные нагрузки очень велики для бассейна.

Расчётная лесосека сплошных рубок по бассейну оз. Байкал составляет по площади – 16247 га, по запасу – 2339,2 тыс. м<sup>3</sup>.

Таблица 1

## Характеристика лесных и нелесных земель лесного фонда бассейнов рек Хилок и Чикой (га)

Показатели характеристики земель	Бассейн р. Хилок				Итого по бассейну р. Хилок	Бассейн р. Чикой	Итого по бассейну р. Чикой	Всего
	Петровск-Забайкальское лесничество	Бадинское лесничество	Хилокское лесничество	Беклемишевское лесничество				
Общая площадь земли	739605	235018	1193596	140776	2308995	2624703	2624703	4933698
Лесные земли	727870	227071	1141538	137112	2233590	2514079	2514079	4747670
Земли, покрытые лесной растительностью,	707254	201396	1110923	118982	2138555	2504659	2504659	4643214
в том числе:								
лесные культуры	11989	3682	21627	2110	39408	6931	6931	46339
Не покрытые лесной растительностью земли,	20616	25675	30615	18130	95036	9420	9420	104456
в том числе:								
- несомкнувшиеся лесные культуры	2799	1135	2047	610	6591	1540	1540	8131
– редины естественные	84	7	658	42	791	5837	5837	6628
– лесные питомники, плантации	15	4	19	1,0	39	1	1	40
– гари, погибшие насаждения	13579	20201	21375	16908	72064	858	858	72922
– вырубки	4069	4211	6068	490	14838	1054	1054	15892
– прогалины, пустыри	70	117	447	79	713	130	130	843
Нелесные земли,	11735	7947	52058	3664	75404	110624	110624	186028
в том числе:								
– пашни	251	40	101	45	437	28	28	465
– сенокосы	2069	2957	10510	820	16356	5053	5053	21409
– пастбища	2082	1542	18214	130	21968	5255	5255	27223
– воды	554	114	1075	101	1844	5002	5002	6846
– дороги, просеки	1154	564	2643	148	4509	1482	1482	5991
– усадьбы и пр.	58	-7	71	-	136	109	109	245
– болота	874	246	11841	1810	14771	6295	6295	21066
– пески	16	3	5	-	24	555	555	579
– ледники	-	-	-	-	-	-	-	-
– прочие земли	4677	2474	7598	610	15359	86845	86845	102204

В бассейнах рек Хилок и Чикой сдано в аренду 362,9 тыс. га. Задолженность арендаторов превышает 100 млн. руб.

Поскольку леса бассейна р. Хилок и р. Чикой призваны выполнять водоохранные, защитные и водорегулирующие функции, ведение лесного хозяйства должно устанавливаться по малым водосборным бассейнам с установлением своей расчетной лесосеки при сохранении оптимальной лесистости. Только в этом случае будут поддерживаться принципы непрерывного лесопользования, сохранения биоразнообразия и улучшения экологических условий региона.

**Заключение.** Анализ лесных ресурсов бассейна оз. Байкал на территории Забайкальского края показал ряд негативных проблем:

1. С каждым годом увеличивается число пожаров и их площадь. В бассейне р. Хилок ежегодно пожарами проходит более 3% покрытой лесом площади. Это приводит к эрозии почвы, нарушению водного режима рек. Основной причиной возникновения пожаров является антропогенный фактор, непродуманная охрана лесов от пожаров. В результате пожаров, на невозобновившихся вырубках при небольшом объеме лесовосстановления (500-800 га/год) в бассейне постепенно снижается лесистость.

2. Лесопользователи не соблюдают правила рубок леса, ширину лесосек, используют на легких почвах тяжелую технику, не сохраняют подрост. Бесконтрольность со стороны специалистов лесничеств приводит к неудовлетворительному возобновлению леса и эрозии почвы. Большой вред лесному хозяйству наносят нелегальные рубки леса.

В основе всех негативных проблем, на наш взгляд, лежит длительное нерациональное управление лесным хозяйством в бассейне оз. Байкал.

Совершенно очевидно, что лесные ресурсы путем рационального управления можно сохранять и восстанавливать, улучшать окружающую среду, качество жизни населения и получать от этого большой доход.

### FOREST RESOURCES OF LAKE BAIKAL BASIN

*Pak L.N., Bobrinev V.P.*

Considered the forest resources of lake Baikal basin. Baikal (basins of the rivers of Khilok, Chikoi) on the territory of the Zabaikalsky Krai shows the distribution of the forest Fund on the basis of the target. Given the characteristics of forest and non-forest lands of the forest Fund. Describes the stock of wood, species composition, age structure, forest productivity. Reviewed protection and reproduction of forests.

### СОСУДИСТЫЕ СПОРОВЫЕ РАСТЕНИЯ ФЛОРЫ ПРИОБСКОГО ПЛАТО

*Панарина О.В., Манеев А.Г.*

В ходе полевых исследований флоры Приобского плато 2007-2009 гг. обнаружено 20 видов споровых растений, относящихся к 10 родам и 9 семействам. Ниже мы приводим конспект флоры споровых с указанием местообитаний и местонахождений по локальным территориям в пределах Топчихинского и Ребрихинского районов Алтайского края, которые имеют следующие обозначения:

А – Алейская (окр. сс. Березовка, Зимино, Кировский, Колпаково, Красноярка, Покровка, Хабазино, Чистюнька в дол. р. Алей).

Б – Боровлянская (окр. сс. Боровлянка, Зеленая Роща, Ключки в басс. рр. Боровлянка, Касмала).

З – Зиминская (окр. сс. Ворониha, Зимино, Рожнев Лог в басс. рр. Барнаулка, Рожня, Солоновка).

М – Усть-Мосихинская (окр. сс. Куликово, Усть-Мосиха, Шумилиха, Ясная Поляна в басс. р. Кулунда).

О – Обская (окр. сс. Володарка, Карасево, Листвянка, Нагорный, Староалейка в дол. р. Обь).

П – Песчанская (окр. сс. Киселев Лог, Парфеново, Песчаное, Ракиты, Сидоровка, Чаячье в дол. р. Барнулка).

Р – Ребрихинская (окр. сс. Лесной, Молодежный, Паново, Подстепное, Ребриха в басс. р. Ребриха).

Т – Топчихинская (окр. сс. Белояровка, Дружба, Зеленый, Крутиха, Победим, Степной, Топчиха, Фунтики в дол. рр. Калманка, Чистюнька, Крутиха).

Семейства расположены по системе А.Л. Тахтаджяна, роды и виды внутри семейств в алфавитном порядке.

#### **Lycopodiaceae Beauv. ex Mirb.**

1. *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub 1975, Presila, 47:108; Шауло, 1988, Фл. Сиб. 1:27; Шмаков, Тихонов, 2005, Фл. Алт. 1:135. – *Lycopodium complanatum* L. var. *anceps* (Wallr.) Aschers.: Крылов, 1927, Фл. Зап. Сиб. 1:64. – *L. anceps* Wallr.: Ильин, 1934, Фл. СССР, 1:121. Довольно редко. Сосново-лиственные, сосновые, лишайниково-моховые боры. П.

2. *Lycopodium annotinum* L. 1753, Sp. Pl.:1103; Крылов, 1927, Фл. Зап. Сиб. 1:61; Ильин, 1934, Фл. СССР, 1:117; Шауло, 1988, Фл. Сиб. 1:33; Шмаков, Тихонов, 2005, Фл. Алт. 1:128. Довольно редко. Хвойные и смешанные леса. Р.

3. *Lycopodium clavatum* L. 1753, Sp. Pl.: 1101; Крылов, 1927, Фл. Зап. Сиб. 1:62; Ильин, 1934, Фл. СССР, 1:118; Шауло, 1988, Фл. Сиб. 1:33; Шмаков, Тихонов, 2005, Фл. Алт. 1:131. Довольно редко. Сосновые боры. П, Р.

#### **Equisetaceae Rich. ex DC.**

4. *Equisetum arvense* L. 1753, Sp. Pl.:1061; Крылов, 1927, Фл. Зап. Сиб. 1:51; Ильин, 1934, Фл. СССР, 1:103; Шауло, 1988, Фл. Сиб. 1:43; id. 2005, Фл. Алт. 1:143. Обычно. Заросли кустарников, луга, смешанные леса, песчаные отмели, поля, обочины дорог, залежи, берега рек. Встречается по всей территории.

5. *Equisetum fluviatile* L. – 1753, Sp. Pl.: 1062; Шауло, 1988, Фл. Сиб. 1:45; id. 2005, Фл. Алт. 1:148. – *E. heleocharis* Ehrh.: Крылов, 1927, Фл. Зап. Сиб. 1:55; Ильин, 1934, Фл. СССР, 1:108. Довольно обычно. Сырые и заболоченные луга, болота, берега рек, озёр и стариц. Встречается по всей территории.

6. *Equisetum hyemale* L. 1753, Sp. Pl.: 1062; Крылов, 1927, Фл. Зап. Сиб. 1:57; Ильин, 1934, Фл. СССР, 1:110; Шауло, 1988, Фл. Сиб. 1:45; id. 2005, Фл. Алт. 1:151. Довольно обычно. Сосновые, берёзовые и смешанные леса, заросли кустарников, берега рек и озёр. Встречается по всей территории.

7. *Equisetum palustre* L. 1753, Sp. Pl.: 1061; Крылов, 1927, Фл. Зап. Сиб. 1:54; Ильин, 1934, Фл. СССР, 1:104; Шауло, 1988, Фл. Сиб. 1:46; id. 2005, Фл. Алт. 1:150. Редко. Ленточные боры, берега водоёмов, болот, заболоченные леса и луга. Р.

8. *Equisetum pratense* Ehrh. 1784, Neues Hannover Mag. 22:138; Крылов, 1927, Фл. Зап. Сиб. 1:52; Ильин, 1934, Фл. СССР, 1:104; Шауло, 1988, Фл. Сиб. 1:46; id. Фл. Алт. 1:145. Обычно. Луга, берега рек, хвойные леса, луга, заросли кустарников, залежи. П, Р.

9. *Equisetum sylvaticum* L. 1753, Sp. Pl.: 1061; Крылов, 1927, Фл. Зап. Сиб. 1:53; Ильин, 1934, Фл. СССР, 1:107; Шауло, 1988, Фл. Сиб. 1:47; id. 2005, Фл. Алт. 1:147. Обычно. Краины болот, хвойные и смешанные леса, луга. Встречается по всей территории.

#### **Botrychiaceae Nakai**

10. *Botrychium lunaria* (L.) Sw. 1802, Journ. Bot. (Gotting.), 2:110; Крылов, 1927, Фл. Зап. Сиб. 1:3; Фомин, 1934, Фл. СССР, 1:98; Красноборов, 1988, Фл. Сиб. 1:50; Шмаков, 2005, Фл. Алт. 1:161. Редко. Суходольные и лесные луга, луговые склоны, поймы рек, хвойные леса, лесные поляны. Б.

11. *Botrychium multifidum* (S. G. Gmel.) Rupr. 1859, Beitr. Pflanzenk. Russ. Reich. 11:40; Крылов, 1927, Фл. Зап. Сиб. 1:6; Фомин, 1934, Фл. СССР, 1:99; Красноборов, 1988, Фл. Сиб. 1:51; Шмаков, 2005, Фл. Алт. 1:164. Редко. Хвойные леса, лесные луга. Р.

12. *Botrychium virginianum* (L.) Sw. 1802, Journ. Bot. (Gotting.) 2:111, Крылов, 1927, Фл. Зап. Сиб. 1:7; Фомин, 1934, Фл. СССР, 1:100; Красноборов, 1988, Фл. Сиб. 1:51; Шмаков, 2005, Фл. Алт. 1:165. Редко. Хвойные леса. Б, М.

#### **Hypolepidaceae Pichi Sermolli**

13. *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. ex Decken. 1879, Decken Reis. Ost. Afr. 3,3:11; Крылов, 1927, Фл. Зап. Сиб. 1:43; Фомин, 1934, Фл. СССР, 1:83; Красноборов, 1988, Фл. Сиб. 1:73; Шмаков, 2005, Фл. Алт. 1:177. Обычно. Сосновые и смешанные леса, берёзовые колки, лесные луга и опушки. Встречается по всей территории.

#### **Thelypteridaceae Pichi-Sermolli**

14. *Thelypteris palustris* (Salisb.) Schott, 1834, Gen. Fil.: 10; Данилов, 1988, Фл. Сиб. 1:64; Шмаков, 2005, Фл. Алт. 1:191. – *Dryopteris thelypteris* (L.) A. Gray: Крылов, 1927, Фл. Зап. Сиб. 1:21; Фомин, 1934, Фл. СССР, 1:33. Довольно обычно. Заболоченные пойменные леса, болотистые луга, в борах по окраинам болот, по берегам озёр. Встречается по всей территории.

#### **Athyriaceae Ching**

15. *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, 1779, Tent. Fl. Germ. 3,1:65; Крылов, 1927, Фл. Зап. Сиб. 1:33; Фомин, 1934, Фл. СССР, 1:53; Данилов, 1988, Фл. Сиб. 1:55; Шмаков, 2005, Фл. Алт. 1:200. Довольно обычно. Сосновые и смешанные леса, заросли кустарников, овраги. Встречается по всей территории.

#### **Cystopteridaceae (Payer) Schmakov**

16. *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm. 1851, Phytologist, 4,1. App.:24; Данилов, 1988, Фл. Сиб. 1:62; Шмаков, 2005, Фл. Алт. 1:215. – *Dryopteris pulchella* (Salisb.) Hayek: Крылов, 1927, Фл. Зап. Сиб. 1:27. – *D. linneana* C. Chr.: Фомин, 1934, Фл. СССР, 1:43. Довольно обычно. Сосновые и сосново-берёзовые леса, заросли кустарников. Б, П, Р.

#### **Onocleaceae Pichi-Sermolli**

17. *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod., 1866, Giorn. Sci. Nat. Econ. Palermo, 1:235; Крылов, 1927, Фл. Зап. Сиб. 1:19; Данилов, 1988, Фл. Сиб. 1:52; Шмаков, 2005, Фл. Алт. 1:221. – *Struthiopteris filicastrum* All.: Фомин, 1934, Фл. СССР, 1:29; Шмаков, 2005, Фл. Алт. 1:221. Довольно обычно. Сырые леса, заросли кустарников, лесные поляны, овраги, окраины лесных болот. З.

#### **Dryopteridaceae Ching**

18. *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs, 1959, Bull. Soc. Bot. France, 105:339; Данилов, 1988, Фл. Сиб. 1:60; Шмаков, 2005, Фл. Алт. 1:240. – *D. spinulosa* (O. F. Muell.) Watt: Фомин, 1934, Фл. СССР, 1:40. – *D. spinulosa* subsp. *euspinulosa* Aschers.: Крылов, 1927, Фл. Зап. Сиб. 1:26. Довольно обычно. Влажные понижения в борах, смешанные леса, заросли кустарников. П.

19. *Dryopteris cristata* (L.) A. Gray, 1848, Man. Bot. North U. S. 1:631; Крылов, 1927, Фл. Зап. Сиб. 1:24; Фомин, 1934, Фл. СССР, 1:39; Данилов, 1988, Фл. Сиб. 1:60; Шмаков, 2005, Фл. Алт. 1:235. Редко. В борах по окраинам болот. З, М.

20. *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, 1834, Gen. Fil. 1:9; Крылов, 1927, Фл. Зап. Сиб. 1:22; Фомин, 1934, Фл. СССР, 1:36; Данилов, 1988, Фл. Сиб. 1:61; Шмаков, 2005, Фл. Алт. 1:235. Довольно обычно. Хвойные и смешанные леса, заросли кустарников. П.

## Литература

- Флора Сибири. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1987-2003.  
Определитель растений Алтайского края / И.М. Красноборов, М.Н. Ломоносова, Д.Н. Шауло и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2003. – С. 18-52.

## К МИКОБИОТЕ ВИДОВ РОДА *STIPA* L. В КАЗАХСТАНЕ

Рахимова Е.В., Нам Г.А., Джетигенова У.К., Жахан Н.

На видах рода *Stipa* L. в Казахстане обнаружено 13 видов паразитных грибов, относящихся к 6 классам, 6 порядкам, 6 семействам, 11 родам. Наиболее широко представлены ржавчинные грибы, насчитывающие 3 вида из родов *Uromyces* и *Puccinia*, которые паразитируют на 8 видах ковыля. Представители головневых грибов, два вида рода *Tranzscheliella*, отмечены на 5 видах хозяина.

Представители рода ковыль широко распространены во всех областях Казахстана и играют важнейшую роль в отгонном животноводстве. Лучшие сроки использования ковыльных пастбищ – весна и поздняя осень. Весной ковыль является прекрасным кормом для лошадей, несколько хуже – для крупного рогатого скота, и удовлетворительным – для овец и коз; осенняя отава, как и сено, убранные до колошения, годится на корм всем животным. Благодаря вполне удовлетворительной питательности некоторые виды ковылей, в частности, *Stipa hohenackerana* Trin. & Rupr. рекомендуются для испытания в травосмесях с житняком на песках и супесях [1]. Как любые многолетние культуры, ковыли накапливают в процессе своего развития большое число патогенных видов грибов, отрицательно влияющих на рост и развитие растений. Видовой состав возбудителей болезней постоянно изменяется, при этом многие патогенные микромицеты утрачивают своё значение, а другие наоборот – приобретают большую распространённость и становятся более агрессивными и вредоносными [2]. В связи с этим совершенно необходимо проведение постоянного мониторинга динамики видового состава патогенной микобиоты.

В настоящее время в процессе реализации проекта «Скрининг дикорастущих злаков Казахстана на устойчивость к патогенным грибам как научная основа селекционной работы» проводится ревизия гербарных фондов и обобщение литературных данных [3-5] для выявления видового состава возбудителей болезней отдельных родов семейства *Poaceae* и перспективности их использования в селекции на устойчивость к грибным болезням.

Согласно сводке С.К. Черепанова [6], на территории Республики Казахстан встречаются 58 видов рода *Stipa* L., на которых обнаружено 13 видов паразитных грибов, относящихся к 6 классам, 6 порядкам, 6 семействам, 11 родам. Наиболее широко представлены ржавчинные грибы, насчитывающие 3 вида из родов *Uromyces* и *Puccinia*, которые паразитируют на 8 видах ковыля. Представители головневых грибов, два вида рода *Tranzscheliella*, отмечены на 5 видах хозяина. Ниже приводится систематический список обнаруженных видов грибов.

Названия питающих растений приняты по С.К. Черепанову [6], названия видов выявленных грибов и авторы приведены в соответствии с базой данных Index Fungorum [7]. При анализе видового состава микобиоты ковылей использована система Ainsworth and Bisby's dictionary of the fungi [8].

Царство *Fungi*

Подцарство *Ascomycota*

Класс *Ascomycetes*

Подкласс *Dothideomycetidae*

Порядок *Mycosphaerellales*

Семейство *Mycosphaerellaceae*

*Mycosphaerella tassiana* (De Not.) Johanson (= *Cladosporium graminum* Corda) на *Stipa capillata* L. образует мелкие, бархатистые, оливково-коричневые дерновинки, состоящие из разветвленного, темноокрашенного, поверхностного мицелия с перегородками.

Порядок *Pleosporales*

Семейство *Phaeosphaeriaceae*

*Phaeosphaeria rousseliana* (Desm.) L. Holm (= *Leptosphaeria rousseliana* (Desm.) Ces. & De Not.) на *S. capillata*.

Подкласс *Sordariomycetidae*

Порядок *Hypocreales*

Семейство *Clavicipitaceae*

*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. (= *Sphacelia segetum* Lev.) на *S. sareptana* A. Beck. и *S. korshinskyi* Roshev. образует: в конидиальной стадии грязновато-белые, распростертые, неопределенных очертаний спородохии с конидиями, склеенными липкой сахаристой жидкостью («медвяной росой»), в сумчатой стадии – склероции в виде рожков, морщинистые, снаружи черно-фиолетовые, внутри почти белые.

Подцарство *Basidiomycota*



Класс *Urediniomycetes*  
Порядок *Uredinales*  
Семейство *Pucciniaceae*

*Uromyces ferganensis* Tranzschel & Erem. (II, III) на *S. caucasica* Schmalh. и *S. kirghisorum* P. Smirn. образует на верхней стороне листьев темно-коричневые, черные, рыхлые телии, располагающиеся в строчку, местами сливающиеся. Урединиоспоры находятся в телиях, спермогонии и эции не известны.

*Uromyces stipinus* Tranzschel & Erem. (III) на *S. zalesskii* Wilensky (= *S. rubens* P. Smirn.) образует телии, выступающие из-под щелевидно-разорванной эпидермы на верхней стороне листовой пластинки. Спермогонии, эции и урединии не известны.

*Puccinia stipina* Tranzschel (II, III) на *S. capillata*, *S. caucasica*, *S. hohenackerana* Trin. & Rupr., *S. kirghisorum*, *S. lessingiana* Trin. & Rupr., *S. pulcherrima* C. Koch., *S. arabica* Trin. & Rupr. (= *S. szovitsiana*), *Stipa* sp. образует на верхней стороне листьев и влагалищах рассеянные, штриховидные, порошащие, ржаво-красные урединии. Телии на верхней стороне листьев, иногда на влагалищах, черешках колосков и колосках, одиночные, часто сливающиеся и образующие линии, подушковидные, рано обнажающиеся, черные (Рисунки 1, 2).



Рисунок 1 – Ржавчина ковыля

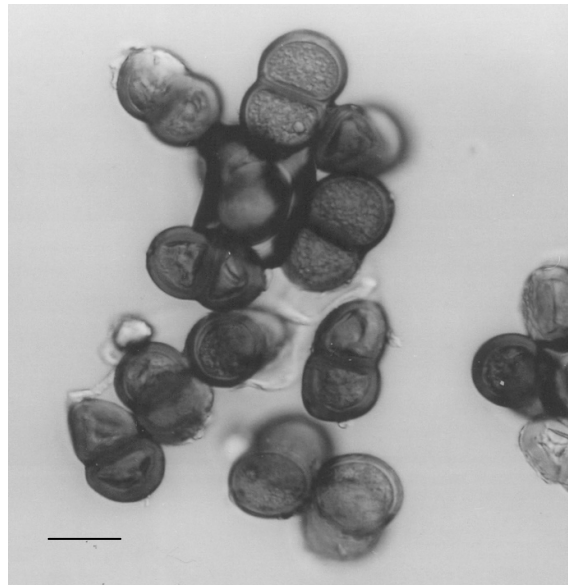


Рисунок 2 – Телиоспоры *P. stipina*, шкала 20 мкм

Класс *Ustilaginomycetes*  
Подкласс *Ustilaginomycetidae*  
Порядок *Ustilaginales*  
Семейство *Ustilaginaceae*

*Tranzscheliella otophora* Lavrov на *S. capillata*, *S. krylovii* Roshev. (= *Stipa decipiens* P. Smirn.) образует споровместилища в виде черных сплошных порошащихся полосок.

*Tranzscheliella williamsii* (Griffiths) Dingley & Versluys (= *Ustilago williamsii* (Griffiths) Lavrov) на *S. capillata*, *S. lessingiana*, *S. zalesskii*, *S. sareptana*, *Stipa* sp. образует расположенные на стеблях, частично прикрытые влагалищами листьев споровместилища в виде черных сплошных бархатистых полосок, впоследствии порошащиеся.

*Anamorphic Fungi*

Класс *Hyphomycetes*

*Coniosporium rhizophilum* (Preuss) Sacc. (*Anamorphic Chaetothyriales*) на *S. orientalis* Trin. образует штриховидные, черные, поверхностные дерновинки.

Класс *Coelomycetes*

*Selenophoma nebulosa* (Rostr.) Lavrov. (*Anamorphic Discosphaerina*) на *S. richteriana* Kar. & Kir. образует округлые, продолговатые, вначале светло-коричневые, затем буреющие пятна.

*Ascochyta graminicola* Sacc. (*Anamorphic Didymella*) на *S. capillata* образует округлые, продолговатые, неправильные, отдельные или сливающиеся, темно-коричневые пятна или светло-коричневые до сероватых, в центре беловатые.

*Septoria lasiagrostis* Melnik (= *S. lasiagrostidis* Meln.) (*Anamorphic Mycosphaerella*) на *S. capillata* образует округлые, продолговатые, вначале светло-коричневые, затем буреющие пятна, в центре бледные, с бурой каймой.

Подцарство *Chytridiomycota*  
Класс *Chytridiomycetes*  
Порядок *Chytridiales*  
Семейство *Synchytriaceae*

*Synchytrium stipae* Golovin на *S. kirghisorum* образует расплывчатые, темно-бурые, неограниченные пятна. Галлы выпуклые, мало заметные, расположены на пятнах.

#### Литература

1. Курочкина Л.Я., Османова Л.Т., Карибаева К.Н. Кормовые растения пустынь Казахстана. – Алма-Ата: Кайнар, 1986. – 208 с.
2. Костицын В.В. Динамика микофлоры многолетних злаковых трав // Научные труды ЛСХИ. – Л.-Пушкин. 1980. – С.71-73.
3. Флора споровых растений Казахстана. Т. 1-13. – Алма-Ата: Наука, 1956-1985.
4. Абиев С.А. Ржавчинные грибы злаков Казахстана. – Алматы: НИЦ «Фылым», 2002. – 296 с.
5. Нам Г.А., Рахимова Е.В., Ермекова Б.Д., Абиев С.А., Есенгулова Б.Ж., Кызметова Л.А. Грибы Казахстанского Алтая (конспект видов). – Алматы, 2011. – 299 с.
6. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.
7. База данных Index Fungorum (<http://www.indexfungorum.org/names/names.asp>).
8. Ainsworth and Bisby's dictionary of the fungi (eds. Kirk P.M., Cannon P.F., David J.C., Stalpers J.A.). 9<sup>th</sup> ed. CABI. 2001. 655 p.

#### FOR MYCOBIOTA OF SPECIES OF GENUS *STIPA* L. IN THE KAZAKHSTAN

*Rakhimova E.V., Nam G.A., Jetigenova U.K., Zhakhan N.*

On the species of genus *Stipa* L. in the Kazakhstan 13 species of parasitic fungi, belonging to 11 genera, 6 families, 6 orders, 6 classes, were found. Rust fungi, parasiting on 8 species of *Stipa*, were more numerous (6 species of genera *Uromyces* and *Puccinia*). Fungi of *Ustilaginales* order, 2 species of genus *Tranzscheliella*, on 5 species of host plants were found.

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АБРИКОСА ВЫСОКОГОРЬЯ ПАМИРА

*Саодаткадамова Т., Хусравбекова З., Холдорбеков З.*

Ученые считают, что Горно-Бадахшан является одним из мировых центров формообразования многих видов растений, богатейшим источником исходного материала для селекционеров. Западный Памир является сокровищем оригинальных форм и видов растений, в том числе и диких плодовых.

История многих плодовых культур исчисляется тысячелетиями [1], возможно, что возделывание плодовых здесь, в Горно-Бадахшанской автономной области, началось раньше, чем у многих других растений.

Объектом наших исследований служили местные формы абрикоса районов Западного Памира, а также сорта и формы абрикоса произрастающие в плодопитомнике Памирского биологического института им. Х. Юсуфбекова.

Косточковые культуры особенно ценятся за скороплодность, высокую и ежегодную урожайность, а также сравнительную неприхотливость. Из косточковых плодовых культур на Западном Памире встречается абрикос обыкновенный, вишня садовая и английская ранняя, войлочная вишня, чернослив, черешня, слива и др. Среди них встречаются оригинальные формы, резко отличающиеся по тем или иным признакам от форм своего вида, которые представляют интерес не только для науки, но имеют большое народнохозяйственное значение. Ареал косточковых плодовых культур – вишни, черешни, сливы, абрикоса и персика на Западном Памире проходит от самого нижнего предела 1500 м до 3000 м над ур. моря. Среди косточковых культур наибольший интерес представляет абрикос.

Абрикос – *Armeniaca vulgaris* Lam – зардолу-нош – является ценной плодовой культурой на Западном Памире. Среди плодовых культур занимает второе место после шелковицы по количеству деревьев. Плоды его отличаются высокой сахаристостью, наличием органических кислот, пектиновых веществ, витаминов А и К.

Кроме потребления в свежем виде, плоды абрикоса широко используются в консервной промышленности для приготовления компотов, варенья, джемов, цукатов. Из них получают сок, который высоко ценится за вкусовые и диетические свойства.

Косточки большинства сортов и форм имеют сладкое ядро, которое используется в кондитерской промышленности. Из горьких семян изготавливают техническое масло, применяемое в фармакологии и парфюмерии. Абрикос широко используют на сушку для приготовления кураги, кайси и урюка [2]. Особенно хорошую сушенную продукцию, имеющую отличный вкус и золотисто-оранжевую окраску, дают сорта и формы Тохирак, Махмури, Кандак, Дараги, Равшанали и др. На Западном Памире встречается один вид абрикоса – Абрикос обыкновенный *Armeniaca vulgaris* Lam. с большим полиморфизмом плодов, косточек, листьев и кроны.

Выявлены и описаны более 300 форм и сортов этой культуры, которые отличаются по морфологическим и биохимическим качествам. Здесь встречаются самые оригинальные и старинные местные формы деревьев абрикоса, возраст которых более 200 лет и которые дают высокий урожай.

Изучение морфо-биологических особенностей абрикоса имеет большое научно-практическое значение, прежде всего, для выявления перспективных форм с хозяйственно-ценными признаками, их размножения и внедрения в производство.

Западный Памир является, уникальным районом в отношении солнечной радиации [3], а горный рельеф создает пеструю экологическую обстановку. Кроме того, известно, что каждый район горной системы имеет свои специфические микрорайонные климатические условия, связанные с высотными поясами, а также различной экспозицией склонов. Учитывая комплекс факторов, которые отражаются на морфологических особенностях абрикоса, работа проводилась в различных эколого-географических условиях высокогорья Памира.

Уровень полиморфизма растений в горных условиях может быть результатом воздействия ультрафиолетовой радиации, которая на Памире выражена в самой сильной форме [4].

Таблица 1. Возраст модельных деревьев абрикоса Западного Памира

Район исследований	Встречаемость, % от общего числа описанных форм							
	3-10 лет	11-20 лет	21-30 лет	31-40 лет	41-50 лет	51-60 лет	61-70 лет	70 лет
Ванч	19,1	14,7	20,9	2,9	4,4	1,47	5,8	30,8
Рушан	6,8	15,6	12,4	13,8	6,7	6,7	5,4	32,8
Шугнан	4,1	8,2	8,2	8,1	4,1	2,0	12,0	53,8
Хорог	4,0	16,6	20,0	15,4	14,1	10,2	12,3	10,0
Рошткала	13,8	19,6	30,6	13,8	8,7	-	-	13,5
Ишкашим	5,1	12,1	20,0	6,0	7,6	4,6	4,6	40,0
В среднем	11,4	21,7	18,6	7,4	5,2	2,4	4,6	28,7

Показано, что ареал абрикоса по вертикальной зональности находится на Западном Памире на высоте от 1600 до 3050 м над ур. моря. Наши исследования показали, что в разных экологических условиях в зависимости от факторов, влияющих на структуру растений, они приобретают приспособительную реакцию к конкретным местам произрастания. В самых верхних пределах произрастания, т.е. на высоте 3050 м. над уровнем моря, (кишлак Советабад, Рошткалинский район) в основном встречаются многостольные деревья абрикоса. Кроме того, отдельно растущие деревья абрикоса образуют округлую форму кроны и имеют небольшой рост (4-5 м). Здесь основными влияющими факторами являются низкие температуры, короткий период теплого времени, постоянный сухой и бедный состав почвы.

Абрикос плохо растет на тяжелых, слабо проницаемых для воды и воздуха почвах. Большая часть корней абрикоса расположена сравнительно неглубоко, поэтому при правильном поливе он мирится с высоким уровнем стояния грунтовых вод, однако не глубже 2 м.

На глубоких почвенных горизонтах часть корней уходит в почву на 4-5 м, что позволяет ему переносить недостаток влаги. В условиях Западного Памира абрикос является неприхотливым растением и может произрастать и плодоносить на самых разнообразных почвах, даже на каменистых.

Данные свидетельствуют о том, что в различных районах Западного Памира встречаются деревья абрикоса в возрасте 100 лет, в отдельных случаях до 200 лет. Эти деревья, несмотря на свою долговечность, дают высокий урожай. Возраст модельных деревьев абрикоса свыше 70 лет составляет 28,7% в районах Западного Памира.

На штамбах и кронах некоторых из них до сих пор сохранилось место прививки. Это указывает на то, что население Памира издавна практиковало улучшение сортов и форм плодовых культур методом прививок. По нашим данным, самым старым очагом абрикосовых деревьев являются Язгулямская и Бартангская (кишлак Басид) долины, а также кишлак Поршневу Шугнанского района. Отдельные экземпляры старых деревьев местных форм абрикоса встречаются и в других районах Западного Памира. Выявлено, что основное местонахождение плодовых деревьев абрикоса находится в Ванчской, Язгулямской, Рушанской, Бартангской и нижней части Шугнанской долины. К другим биологическим свойствам деревьев абрикоса относится их морозостойкость. Отношение цветковых почек абрикоса к низким температурам меняется в зависимости от степени их развития. Теплая зима с периодическими морозами ускоряет развитие цветковых почек и понижает морозостойкость, холодная и устойчивая зима без потеплений задерживает развитие почек, повышая их устойчивость.

В различных местностях Западного Памира в одни и те же календарные сроки морозы по-разному действуют на цветковые почки абрикоса.

В условиях Западного Памира абрикос цветет раньше других плодовых культур, за исключением миндаля, который в нижних частях Памира (Ванч, Рушан) цветет на 5-15 дней раньше.

Сумма активных температур, необходимая для роста и созревания плодов, с учетом сортовых и формовых особенностей, колеблется от 1295°C у ранних сортов до 2064°C и даже больше у сортов и форм позднего срока созревания.

По техническому назначению формы абрикоса делят на три группы;

1. Столовые
2. Универсальные
3. Сухофруктовые.

### Литература

1. *Насыров Ю.С.* Земля моих отцов. – М.: Колос, 2000. – 136 с.
2. *Акназаров О.А.* Сохранение генофонда редких и исчезающих видов дикорастущих и культурных плодовых пород Западного Памира // Экологические особенности биологического разнообразия в Республике Таджикистан и сопредельных территориях: Мат. межд. науч. конф. – Худжанд, 1998. Вып. 1. – С. 175-176.
3. *Ковалев Н.С.* Абрикос. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 288 с.
4. *Шомансуров С.Ш.* Реакция растений на УФ-свет и другие экологические факторы высокогорья Памира: Автореф. Дисс... д-ра биол. наук. – М., 1994. – 51 с.

### ECOLOGICAL FEATURES OF APRICOTS IN MOUNTAINOUS PAMIR

*Saodatqadamova T., Kholdorbekov Z., Khusravbekova Z.*

For the first time we have learnt the morphobiological feature of apricot on dependence of ecological factors in various ecological conditions on the dependence of factors that influence on plants, they receive adaptive reactions to the place of growth.

### ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ КРОКУСОВ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРЬЯ И НИЗКОГОРЬЯ АЛТАЯ

*Сафонова О.В., Булычева Н.И., Косимова З.А.*

В работе представлены данные исследований изменчивости вегетативных органов коллекции крокусов, интродуцированных в условиях с. Майма и с. Новиково. Изучены генотипическая и паратипическая изменчивость. Статистическая обработка полученных данных проводилась при помощи многофакторного дисперсионного анализа, позволяющего определить долю вариации факторов, определяющих изменчивость генеративных органов.

Все большее значение в озеленении населенных пунктов приобретают луковичные растения. В различных природно-климатических зонах выращивают растения, обладающие высокой биологической пластичностью. Такими растениями являются тюльпаны, нарциссы и крокусы. Эти растения незаменимы для создания раннецветущих композиций. Потенциал мирового ассортимента ранневесенних культур велик и разнообразен. По данным международных регистров, известно около 2500 сортов тюльпана, около 3000 сортов нарцисса, более 300 видов и сортов крокуса [1].

Название крокус происходит от греческого слова «kroke» – нить. Шафран – от арабского «sepheran» – желтый, за окраску столбиков пестика, на востоке их используют как естественный пищевой краситель. Род насчитывает около 80 видов, распространенных в субтропической и умеренной зоне Средиземноморья, Средней и Восточной Европе, на Кавказе, в Средней и Передней Азии. В цветоводстве широко используется около половины видового состава. В настоящее время в Международном регистре представлено около 300 сортов крокусов. Все сорта и виды разделены на 15 групп. В первой группе представлены крокусы осеннего цветения, со второй по пятнадцатую – весеннего цветения. Крокус весенний стал одним из прародителей многочисленных сортов, главным образом голландской селекции. Из них самые популярные коммерческие сорта – это так называемые голландские гибриды или крупноцветковые крокусы. Крокусы эффектны в групповых посадках, бордюрах, рабатках, на каменистых участках. Все крокусы, особенно видовые, подходят для альпийских горок – они мелки и изящны. Горки также хорошо подходят для этих растений. Здесь и отсутствие застойной воды, и возможность засыпать небольшие участки нужной почвой. Располагают весенние крокусы на горках так же, как и в цветниках, под прикрытием многолетников [2]. Несмотря на обилие предлагаемых наименований, не все из них испытаны в Средней России. О поведении этих сортов в наших условиях можно только гадать. Главный вопрос при сортоиспытании – изучение биологических особенностей и декоративных качеств растений.

#### Материалы и методы исследования

Опытные участки расположены в с. Майма, Майминского района, Республики Алтай и с. Новиково, Бийского района, Алтайского края. Нами исследовалась коллекция из 7 сортов крокусов российской селекции. Учеты проводились во время массового цветения, когда растения достигают максимальной высоты. Учеты проводились поустно, в 2-х кратной повторности, с 10 растений с каждой повторности, при этом изучена генотипическая и паратипическая изменчивость вегетативных органов изучаемых сортов крокусов. Полученные данные подвергались дисперсионному многофакторному анализу на IBM с помощью специальных программ, разработанных д.б.н. Цильке Р.А., к.ф.-м.н. Сорокиным О.Д. на основе математических методов Д.У. Снедекора [4], П.Р. Рокицкого [3] и Н.Л. Удольской [5].

#### Результаты исследования

Рассматривая изменчивость признака длины листа, нами получены следующие данные. Наибольшую длину листа имеют растения сорта Jeanne D'Arc – 12,7 см во второй повторности, произрастающих в условиях с. Майма, наименьшая длина листа характерна для растений сорта Dorothy, произрастающих в условиях с. Новиково – 3,2 см. Таким образом можно сделать вывод, что данный признак обладает большой изменчивостью. Согласно усредненным данным (табл. 1), в Майме данный признак варьируется в пределах от

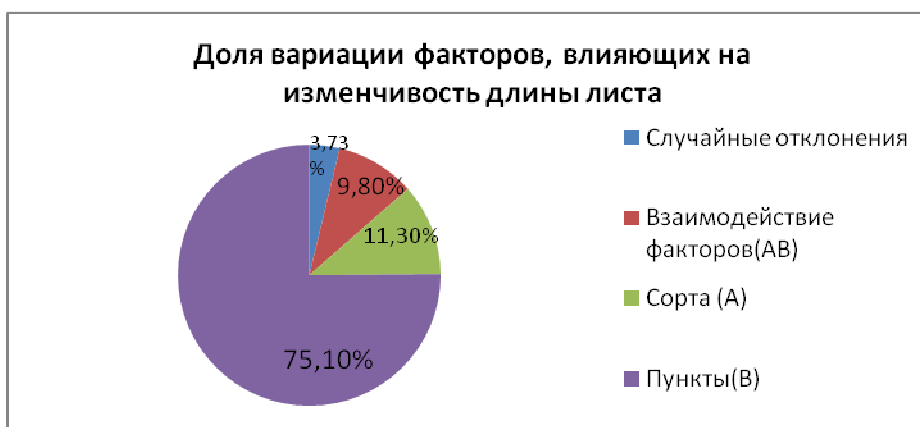
9,0 см у растений сорта Snow bunting до 10,9 см у растений сортов Blue Plane и Whitewen Purrbe. В условиях с. Новиково данный признак варьируется в пределах от 4,0 см (сорт Blue Plane) до 7,5 см (сорт Grand Maitre). Разница между сортами по длине листа составляет в среднем 3,8 см. Наибольшая вариабельность длины листа у растений одного сорта, произрастающих в различных условиях наблюдается у растений сорта Blue Plane. Разница длины листа между растениями с. Маймы и с. Новиково составляет 6,9 см. Наименьшая разница исследуемого признака характерна для растений сорта Grand Maitre – 1,9 см.

Таблица 1. Обобщенные данные изменчивости вегетативных органов крокусов

сорт	Длина листа (см)		Ширина листа (см)	
	с. Майма	с. Новиково	с. Майма	с. Новиково
Jeanne D'Arc	9,9	6,6	0,6	0,5
Dorothy	9,3	4,8	0,4	0,2
Blue Plane	10,9	4,0	0,6	0,2
Whitewen Purrbe	10,9	6,2	0,6	0,3
Fuscotirtus	9,5	5,7	0,6	0,3
Grand Maitre	9,4	7,5	0,7	0,5
Snow bunting	9,0	5,2	0,5	0,2

Не менее вариабелен и такой признак как ширина листа. Наибольшую ширину листа имеют растения сорта Grand Maitre – 1 см в 3 повторности в условиях с. Майма, наименьшая ширина листа у растений сорта Dorothy – 0,2 см с. Новиково во всех повторностях. По усредненным данным видно, что в среднем данный признак изменяется в пределах от 0,7 см (сорт Grand Maitre с. Майма) до 0,2 см (сорта Dorothy, Blue Plane, Snow bunting с. Новиково). В среднем разница ширины листа между сортами, растущими на разных участках сортоиспытания, составляет 0,26 см.

Согласно данным, полученным в результате двухфакторного дисперсионного анализа, изменчивость, обусловленная генотипическими различиями сортов (А) составила: по длине листа 11,3%, по ширине листа – 28,7%.



Доля изменчивости, вызванная различиями метеорологических условий в различные годы испытания, составляет у данных признаков 75,1% и 16,2% соответственно. Таким образом, можно утверждать, что изменчивость ширины листа обусловлена генотипом, в то время как на изменчивость длины листа в большей мере оказали влияние метеорологические условия лет выращивания.

#### Литература

1. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. – Киев: Наукова думка, 1984. – 154 с.
2. Коновалова Т.Ю. Крокусы (Посади сам) – М.: Армада-пресс, 2001. – 34 с.
3. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. – Минск: Вышэйш. шк, 1994. – 328 с.

4. *Снедекор Дж.У.* Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии. – М.: Издательство сельскохозяйственной литературы, 1961. – 503 с.

5. *Удольская Н.Л.* Введение в биометрию. – Алма-ата: Наука Каз. ССР, 1976. – 85 с.

#### THE VARIABILITY OF VEGETATIVE ORGANS OF CROCUSES INTRODUCED INTO FOOTHILLS AND LOW ELEVATIONS OF THE ALTAI MOUNTAINS

*Safonova O.V., Bulycheva N.I., Kosimova Z.A.*

The paper presents the research on the variability of vegetative organs of a collection of crocuses that have been introduced into the conditions of Maima and Novikovo. The genotypic and paratypic kinds of variability are studied. The statistic processing of the data was conducted with the help of a multi-factor dispersive analysis, which allows defining the rate of variability of factors that determine the variability of generative organs.

#### ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ КРОКУСОВ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРЬЯ И НИЗКОГОРЬЯ АЛТАЯ

*Сафонова О.В., Булычева Н.Е., Сафонова В.Ю., Косимова З.А.*

В работе приводятся результаты исследования изменчивости генеративных органов крокусов, интродуцированных в условия с. Майма и с. Новиково. В эксперименте находилось семь сортов крокусов российской селекции. Авторами определены границы изменчивости генеративных органов испытываемых сортов крокусов, определена доля вариации различных факторов, влияющих на изменчивость генеративных органов у различных сортов крокусов, интродуцированных в условиях с. Майма и с. Новиково.

Крокусы – символ весны. Сегодня сложно представить садовые участки без этих яркоцветущих растений. А вот в промышленном озеленении эти цветы используются крайне редко, несмотря на то, что современные крокусы имеют достаточно обширную цветовую гамму. В последнее время в результате селекции выведены многие сорта. Крокус весенний (крокус вернус) и крокус гибридный (крокус гибрида) или *шафран*. Семейство Ирисовых. Родина негибридных видов – Крым, Кавказ, Южная Европа, Средняя Азия. Крокусы – клубненосные растения, но по некоторым своим качествам могут быть отнесены к луковичным. Клубень небольшой, плосковато-округлый, покрыт пленчатой оболочкой. Цветки у крокусов крупные, длинно-воронковидные, собраны по несколько штук (2-5) на коротком стебле. Садовые формы очень разнообразны по расцветкам. Цветут крокусы весенний и гибридный в конце апреля – начале мая. Листья развиваются после цветения – узкие, линейные. Плод – трехгнездная коробочка, семена шаровидные. Почвы для этого растения нужны легкие, рыхлые, питательные [3]. Декоративный эффект цветковых растений во многом зависит от состояния генеративных органов. Цель нашей работы – выяснить границы изменчивости генеративных органов испытываемых сортов крокусов, установить, какие факторы оказывают наибольшее влияние на изменчивость генеративных органов у различных сортов крокусов, интродуцированных в условиях с. Майма и с. Новиково.

Таблица 1. Обобщенные данные изменчивости генеративных органов крокусов

сорт	Диаметр цветка (см)		Ширина лепестка (см)		Длина лепестков		Высота пестика (см)	
	с. Майма	с. Новиково	с. Майма	с. Новиково	с. Майма	с. Новиково	с. Майма	с. Новиково
Jeanne D'Arc	4,5	2,7	1,2	1,9	4,6	2,3	3,3	2,2
Dorothy	3,1	2,3	2,0	2,3	2,1	1,5	1,4	2,0
Blue Plane	2,7	2,2	2,6	2,6	3,3	2,4	1,6	1,7
Whitewen Purrbe	1,5	1,4	3,3	2,8	3,5	4,1	2,6	2,0
Fuscotirctus	2,0	1,7	2,2	2,5	5,7	4,6	1,8	2,2
Grand Maitre	3,9	3,2	2,2	2,2	2,1	2,0	3,8	2,1
Snow bunting	2,8	2,3	1,9	2,5	7,5	2,3	1,6	2,0
Хсп	2,9	2,3	2,5	2,4	4,1	2,7	2,3	2,0

Нами исследовалась коллекция из 7 сортов крокусов российской селекции. Учеты проводились во время массового цветения, когда растения достигают максимальной высоты. Учеты проводились попустно, в 4-х кратной повторности, с 10 растений с каждой повторности, при этом изучена генотипическая и паратипическая изменчивость генеративных органов изучаемых сортов крокусов. Полученные данные подвергались дисперсионному многофакторному анализу на IBM с помощью специальных программ, разработанных д.б.н. Цильке Р.А., к.ф.м.н. Сорокиным О.Д. на основе математических методов Д.У. Снедекора [2], П.Р. Рокицкого [1] и Н.Л. Удольской [4]. Опытные участки расположены в с. Майма, Майминского района, Республики Алтай – низкогорье и с. Новиково, Бийского района, Алтайского края – предгорье.

При изучении изменчивости генеративных признаков были получены следующие результаты. Наибольший диаметр цветка имеет сорт Jeanne D'Arc – 5,2 см во 2 повторности с. Майма. Наименьший диаметр у растений сорта Dorothy с. Новиково – 1,1 см в 1 повторности.

Усредненные данные показывают, что данный признак варьируется в с.Майма от 4,5 см у растений сорта Jeanne D'Arc до 1,5 см у растений сорта Whitewen Purbe. В среднем диаметр цветка крокусов в с. Майма составляет 2,9 см. В с. Новиково диаметр цветка изменяется менее значительно, от 1,4 см у растений сорта Whitewen Purbe до 3,2 см у растений сорта Grand Maitre. С средним диаметром цветка крокусов в с. Новиково составляет 2,3 см. Разница между сортами составляет 0,7 см. В пределах одного сорта наибольшая вариабельность характерна для растений сорта Jeanne D'Arc: в с. Майма 4,5 см, в с. Новиково – 2,7 см. Разница составляет 1,8 см. Наименьшая разница показателей диаметра цветка в пределах одного сорта интродуцированного в разных условиях характерна для растений сорта Fuscotirctus – 0,3 см. В Майме ширина лепестка варьируется от 1,2 см у сорта Jeanne D'Arc до 3,3 см у сорта Whitewen Purbe. В с. Новиково данный признак изменяется в пределах от 1,9 см у сорта Jeanne D'Arc до 2,8 см у растений сорта Whitewen Purbe. В Майме длина лепестка варьируется от 1,4 см у сорта Dorothy до 8,3 см у сорта Snow bunting. В с. Новиково от 1,3 см у сорта Dorothy до 7,5 см у сорта Fuscotirctus. В с. Майма длина лепестка в среднем изменяется в пределах от 2,1 см у сорта Grand Maitre до 7,5 см у сорта Snow bunting. В с. Новиково данный признак изменяется в пределах от 1,5 см у сорта Dorothy до 4,6 см у сорта Fuscotirctus. Внутри сорта признак варьируется наиболее значительно у сорта Snow bunting. Разница показателей длины лепестка между растениями с. Майма и с. Новиково составляет 4,2 см. Минимальные различия наблюдаются у растений сорта Grand Maitre. Разница составляет 0,1 см. При анализе изменчивости высоты пестика получены следующие результаты. В с. Майма в среднем данный признак изменяется в пределах от 1,4 см (сорт Dorothy) до 3,8 см (сорт Grand Maitre). Средний показатель составляет 2,3 см. В с.Новиково длина пестика изменяется в пределах от 1,7 см (сорт Whitewen Purbe) до 2,2 см (сорт Jeanne D'Arc и сорт Fuscotirctus). Средняя длина пестика составляет 2,0 см. В Майме высота пестика на 0,2 см оказалась больше, чем в Новиково.

Таблица 2. Доля вариации факторов, влияющих на изменчивость генеративных органов

Показатель	Диаметр цветка	Ширина лепестка	Диаметр лепестка	Высота пестика
Случайные отклонения (%)	3,4	3,09	1,49	1,97
Взаимодействие факторов (AB)	23,1	44,6	60,9	40,3
Сорта (A)	27,1	18,5	29,0	52,2
Пункты (B)	46,4	33,8	8,6	5,57

Согласно данным, полученным в результате двухфакторного дисперсионного анализа (табл. 2), изменчивость обусловленная генотипическими различиями сортов, составила: по диаметру цветка – 27,1%, по ширине лепестка – 18,5%, по длине лепестка – 29,8%, по высоте пестика – 52,2%. Доля изменчивости, вызванная различиями метеорологических условий в различные годы испытания, составляет у данных признаков 46,4%, 33,8%, 8,6%, 5,57% соответственно. Таким образом, можно утверждать, что изменчивость длины лепестка и высоты пестика обусловлена генотипом, в то время как на изменчивость ширины лепестка и диаметра цветка в большей мере оказали влияние метеорологические условия лет выращивания.

#### Литература

1. Рокцкий П.Ф. Биологическая статистика. – Минск: Высшейн. шк, 1994. – 328 с.
2. Снедекор Дж.У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии. – М.: Издательство сельскохозяйственной литературы, 1961. – 503 с.
3. Тавлинова Г.К. Цветоводство. <http://flowerlib.ru/books/item/f00/s00/z0000007/st017.shtml> (дата обращения 04.08.2013).
4. Удольская Н.Л. Введение в биометрию. – Алма-ата: Наука Каз. ССР, 1976. – 85 с.

#### VARIABILITY OF GENERATIVE ORGANS OF CROCUSES INTRODUCED INTO FOOTHILLS AND LOW ELEVATIONS OF THE ALTAI MOUNTAINS

*Safonova O.V., Bulycheva N.I., Safonova V.Yu., Kosimova Z.A.*

The paper presents the research on the variability of generative organs of crocuses that have been introduced into the conditions of Maima and Novikovo. For the experiment seven sorts of crocuses of the Russian selection were used. The researchers defined the borders of variability of generative organs of the kinds of crocuses under study. The investigation helped to show the rate of variability of different factors that influence the varying of generative organs among the different kinds of crocuses that were introduced into the conditions of Maima and Novikovo.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ ВЫСОТЫ РАСТЕНИЯ АЗИАТСКИХ И ТИГРОВЫХ ГИБРИДОВ ЛИЛИЙ

*Сафонова О.В., Каньшина Т.В*

В работе представлены результаты эксперимента по изменчивости высоты растения и влиянию на формирование этого признака происхождения сорта.

Среди декоративных растений лилиям принадлежит одно из ведущих мест. Красота, разнообразие форм и окраска цветков, их аромат создали славу этим замечательным растениям.

Лилии издавна выращивались в ряде стран как пищевые, лекарственные и декоративные растения, но в последние десятилетия интерес к ним стал неуклонно расти во всех странах, что связано с большими достижениями в их селекции и гибридизации [4].

В настоящее время в мире зарегистрировано около 100 видов и более 5 тысяч сортов. Большое разнообразие видов, разновидностей и гибридных форм позволяет использовать их для украшения садов и парков, объектов производственного, культурного, просветительного назначения, пришкольных и приусадебных участков с весны до осени. Многие виды и сорта могут служить хорошим материалом для выгонки в оранжереях и для срезки в открытом грунте [1]. Лилии используются в косметике, народной медицине и гомеопатии. В Восточной Азии, кроме того, лилии разводят в качестве овощной культуры ради съедобных луковиц [3].

Высота растений, является главным декоративным признаком [2] определяющим возможность использования в групповых посадках.

Рассматривая изменчивость признака высоты растения, мы имеем следующие результаты:

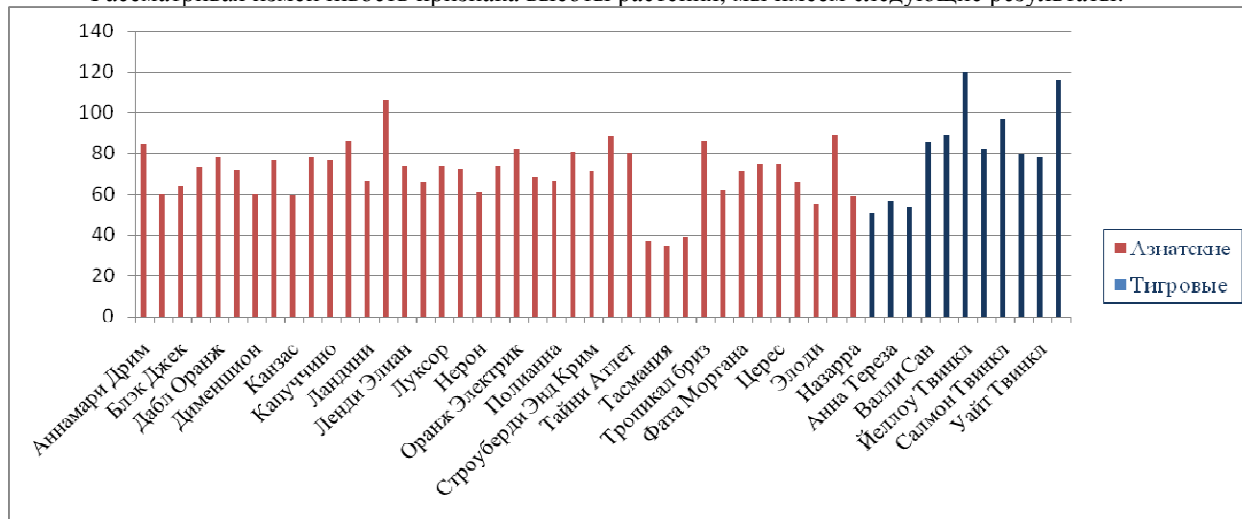


Рис. 1. Изменчивость высоты Азиатских и Тигровых гибридов (см)

Высота Азиатских гибридов варьирует от 35 см у сорта Тасмания до 106 см у сорта Латвия.

У Тигровых гибридов – от 50,7 см у сорта Айова Роуз до 120,2 см у сорта Йеллоу Твинкл. При этом в среднем, у Азиатских гибридов высота растений была на 12 см меньше, чем у Тигровых (рис. 1).

По усредненным данным, самые высокие растения формировал сорт Йеллоу Твинкл, высота в среднем на 47 см выше остальных.

По усредненным данным, самые низкие растения формировал сорт Тасмания, высота в среднем на 13 см ниже остальных.

По результатам дисперсионного анализа значимость отличия, равняется 0,031333, это говорит о том, что различия между Азиатскими и Тигровыми гибридами по признаку высота растения достоверны.

Расчеты проводились по дисперсионному анализу, они показали и подтвердили достоверность классификации.

Изученные сорта Азиатских и Тигровых гибридов лилий подходят для выращивания в предгорье и низкогорье Алтая.

#### Литература

1. Астанкович Л. И. Хороши и в саду, и в букете // Цветоводство. – М.: Наука, 1987. №3. – С. 15.
2. Еременко Л.Л. Цветочные растения на гидропонике в теплицах Сибири. – Новосибирск. Наука, 1988. – С. 137-142.
3. Баранова М.В. Луковичные растения семейства лилейных (география, биоморфологический анализ, выращивание). – СПб.: Наука, 1999. – 229 с.
4. Верецагина И.В. Разведение цветов в Сибири. – Барнаул: Алтайское кн. изд-во, 1966. – 112 с.

#### THE RESEARCH OF VARIABILITY OF THE HEIGHT OF LILIES OF ASIAN AND TIGER HYBRIDS Kanshina T.V., Safonova O.V.

The paper provides the results of an experiment in studying of variability of the height of plants and observing of its influence on the formation of a feature of breeding a variety.



# ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКОВ ИНОРАЙОННЫХ ГЕНОТИПОВ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В РАЗНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ГОРНОГО АЛТАЯ И ПРОБЛЕМЫ СЕЛЕКЦИИ

Стрельцова Т.А.

На разных по высотной поясности полигонах Горного Алтая проведено многолетнее испытание коллекции сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции разных групп спелости. Установлено, что масса клубней с 1 куста значительно варьируется в зависимости от генотипа, метеорологических и экологических условий пункта испытания. Выявлен высокий генетический потенциал продуктивности. Экологическое испытание позволило выделить свободные от инфекций (безвирусные) зоны, в которых можно сохранять мировой генофонд картофеля и банк здоровых сортов. Эти результаты являются оригинальными и могут быть успешно использованы в практической деятельности экологов, генетиков, селекционеров и семеноводов.

Особенностью Республики Алтай является то, что почвенно-климатические условия очень изменчивы в зависимости от экологических факторов вертикальной зональности, поэтому одни и те же сорта в различных по экологическим условиям пунктах по-разному реализуют свой генетический потенциал, клоны изменяют количественные и качественные показатели [10].

В мировом сортименте картофеля насчитывается свыше 3 тыс. сортов. В России в 2005 г. в государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в производстве, представлено 200 сортов, из них 121 создан селекционерами России, 25 – Голландии, 25 – Германии, 15 – Беларуси, 8 – Великобритании, 3 – Украины, 1 сорт селекционерами Финляндии. При этом сорта отечественной селекции составляют основу сортовых ресурсов, так как выгодно отличаются по уровню адаптивности к условиям выращивания, устойчивости к болезням и стабильностью вкусовых качеств [7].

Средняя продолжительность существования сорта картофеля вместе с селекционным процессом - 25 лет. Это связано с вегетативным способом размножения, травмированием и инфицированием клубней при уборке и транспортировке. Сорт, высокоурожайный в первые годы после его создания, постепенно теряет продуктивность и активно используется в производстве *не более восьми лет*. Одной из главных причин «вырождения» картофеля считается сильное распространение тяжелых форм вирусных болезней, бактериозов, вириода веретеновидности клубней и других патогенов. По ряду сортов, созданных в селекционных учреждениях России, практически отсутствует чистый от инфекций исходный материал, что ставит под угрозу конкурентоспособность таких сортов.

В условиях Горного Алтая на высокогорных безвирусных полигонах подобные ограничения отсутствуют [10]. Здесь имеется возможность для полной реализации генотипов картофеля и создания новых, не нарушая равновесия в окружающей среде.

В целом Горный Алтай представляет собой регион со сложными условиями для выращивания картофеля. География климатических условий Горного Алтая очень разнообразна и возделывание культур зависит от природных условий в целом, т.е. от рельефа, почвенного покрова и гидрометеорологического режима, а также от отчетливо выраженного *экстремального характера экологических факторов в различных по высотной поясности пунктах*. Здесь есть районы, где количество выпадающих осадков можно приравнять к субтропикам и есть районы, где их количество можно приравнять к пустыне. То же самое с температурными колебаниями (день-ночь) и с плодородием почвы – от плодородных луговых черноземов до малогумусных каменистых [10-15].

В тоже время это дает возможность изучения *биологического ресурса* культуры картофеля в естественных условиях, так как для нормального роста и развития интродуцируемые растения должны обладать широким диапазоном филогенетической изменчивости для адаптации к флуктуациям основных абиотических факторов.

Именно **экологический подход** к исследованию генотипической и паратипической изменчивости количественных признаков и их адаптивности позволил впервые в Горном Алтае практически осуществить подбор перспективных генотипов картофеля для различных районов с учетом физиолого-биохимических и морфометрических основ продуктивности.

*В результате многолетних исследований* получены уникальные результаты о реакции отдельных генотипов картофеля на *экстремальные условия высокогорья*, что позволяет сохранить и размножить генотипы с ценными признаками для улучшения этой важнейшей продовольственной, кормовой и технической культуры [10-11].

Цель настоящих исследований заключалась в изучении характера изменчивости комплекса наиболее ценных признаков коллекции генотипов картофеля отечественной и зарубежной селекции, устойчивости его к биотическим и абиотическим факторам внешней среды в суровых условиях вертикальной зональности Горного Алтая. С помощью многофакторного дисперсионного анализа был определен вклад *экологической изменчивости* (вертикальная зональность), *генотипической* (сорта) и *условий вегетации* (годы) и взаимодействия этих факторов в общее фенотипическое варьирование признаков. Были проведены исследования в условиях высокогорья по выявлению экологической ниши, свободной от вирусных и других инфекций.

## МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Объектами исследования служили *отечественные и зарубежные перспективные генотипы картофеля разных групп спелости*. На первом и втором этапе в экологическое испытание были включены сорта: 6 ранних – Приекульский ранний (st, Латвия), Новосибирский (СибНИИРС), Корине (Нидерланды), Приекульский ранний (био, линия КазНИИКОХ), Алмаатинский (линия КазНИИКОХ) и Уральский сувенир (Южно-Урал. НИИСХ); 6 среднеранних – Огонёк (Беларусь), Невский (СЗНИИСХ), Свитанок Киевский (Украина), Эсорт (Нидерланды), Адретта (Германия) и Гибрид 86/18 (СибНИИРС) и 3 среднепоздних – Луговской, Символ (Украина), Ласунак (Беларусь). Испытание проводилось в 7 пунктах от предгорья до высокогорья: Усть-Уба, Бирюля, Чемал, Ильинка, Усть-Кан, Усть-Кокса и Улаган (табл. 1). Полевые опыты размещались синхронно по вертикальной зональности в 4-кратной повторности, рендомизированно. Эту коллекцию исследовали с 1993 по 2002 г., а в Майме, Улагане (Саратане) и Усть-Коксе изучение проводится и по настоящее время, но с другим набором сортов мирового генофонда.

На третьем этапе (2004-2008 гг.) в экологическое испытание был включен 31 сорт: *ранние* – Агата и Артемис (Нидерланды), Антонина и Юбиляр (СибНИИСХиТ), Любава (КемНИИСХ), Удача (ВНИИКХ), Пушкинец (СП ГАУ), Горец, Белуха, Сувенир Горного Алтая (ГАГУ), Радуга (Южно-Урал. НИИСХ); *среднеранние* – Елизавета, Невский и Рождественский (СЗНИИСХ), Лина (СибНИИРС), Томич, Памяти Рогачева (СибНИИСХиТ), Удалец и Тулеевский (КемНИИСХ), Сентябрь (СибНИИСХ), Свитанок Киевский (Украина); *среднепоздние и среднепоздние* – Аспия (ВНИИКХ), Кетский и Накра (КемНИИСХ и СибНИИСХиТ), Никулинский (СЗНИИСХ), «Самара», Балабай (Южно-Урал. НИИСХ), Супериор (США), Монастырский (ГАГУ), Спиридон (Южно-Урал. НИИСХ), № 241 (ГАГУ и СибНИИРС).

Таблица 1. Краткие сведения о пунктах испытания коллекций

№	Пункт испытания	Удаленность от Горно-Алтайска, км	Высота над уровнем моря, м	Кол-во осадков, (среднегодовое / летнее) мм	Сумма положительных t° > 10° С /дней	Безморозный период, дней	Число лет испытаний
1	Усть-Уба	50	350	658 / 382	2182 / 135	120	6
2	Бирюля	21	450	795 / 486	1890 / 123	100	3
3	Чемал	100	630	561 / 230	2010 / 131	120	6
4	Ильинка	170	900	568 / 230	1500 / 122	98	3
5	Усть-Кан	290	1100	391 / 190	1210 / 90	62	6
6	Усть-Кокса	430	1050	517 / 280	1550 / 107	95	6
7	Улаган	480	2050	337 / 242	1150 / 86	52	6

Изучение экологической и генотипической изменчивости проводилось путём полевых, лабораторных, стационарных и экспедиционных исследований. Методы исследований: государственное (ГСИ, 1994-96) и экологическое (ЭСИ, 1996-99 и 2005-08) сортоиспытание по вертикальной зональности, мониторинг экологической изменчивости признаков. Площадь делянок – 20 м<sup>2</sup>, повторность пятикратная. Размещение вариантов рендомизированное. Агротехника обычная, принятая в соответствующих условиях Горного Алтая. Уборку проводили в конце августа и в первой декаде сентября, в зависимости от спелости сортов, поустно, по 25 растений с делянки. При этом учитывалась изменчивость всех количественных и качественных хозяйственно-ценных признаков, в том числе и поражаемость болезнями и вредителями. Статистический анализ проведен на основании многофакторного дисперсионного анализа с использованием компьютерных программ SNEDECOR. При статистической обработке использовался иерархический дисперсионный анализ, модель с фиксированными факторами, метод главных компонентов, факторный анализ (варимакс нормализованный), корреляционный анализ, реализованные в ППП: STATISTICA, SNEDECOR, EXCEL [4, 8, 9, 16]. При проведении экспериментов использовали и другие отечественные и зарубежные методики [1-9].

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Испытание коллекции на первом этапе в двух пунктах (Усть-Уба, низкогорье и Бирюля, среднегорье) в 1994-96 гг. показало, что масса клубней с 1 куста значительно варьирует в зависимости от генотипа, метеорологических условий и места испытания, причем среди ранних наибольшей продуктивностью характеризуется клон сорта *Приекульский ранний\**, который оздоровлен методом апикальной меристемы (940 г). Среди среднеранних генотипов наибольшая продуктивность отмечена у сорта *Невский* (1340 г), а среди среднепоздних – у сорта *Луговской* (1040 г).

Характеризуя полученные данные в целом, необходимо обратить внимание на довольно высокий уровень генетического потенциала продуктивности, реализованного в этих пунктах. В пересчете на гектар урожайность клубней в среднем за три года в Бирюле составила 27 т/га, а в Усть-Убе – 36 т/га. Наиболее высокую урожайность формировал сорт *Невский* – 48,2 т/га, а максимальная получена в 1995 г. в Усть-Убе – 75,6 т/га.

Трехфакторный дисперсионный анализ показал (рис. 1), что контролируемые и неконтролируемые факторы в эксперименте существенно различались по своему вкладу в общее варьирование признака. При этом доля изменчивости, обусловленная генотипическими различиями сортов и клонов, составила 32,3%, вызываемая различиями на пунктах испытания – 18,0%, а вызываемая различиями метеорологических условий в разные годы – 9,6% от общей фенотипической изменчивости признака.

Второй этап. Рассмотрим результаты сравнительного изучения изменчивости признака *средней массы клубней с 1 куста* у этой же коллекции сортов в зависимости от экологических факторов в 6 пунктах испытаний и жестких метеорологических условиях в 1997-99 годах. За годы испытаний *средняя масса клубней с 1 куста* составила 614 г. При этом наибольшей продуктивностью в среднем характеризовались *среднепоздние* сорта, у которых этот показатель составил 655,9, тогда как у *ранних* сортов он составил 558,3, а у *среднеранних* – 627,7 г/куст.

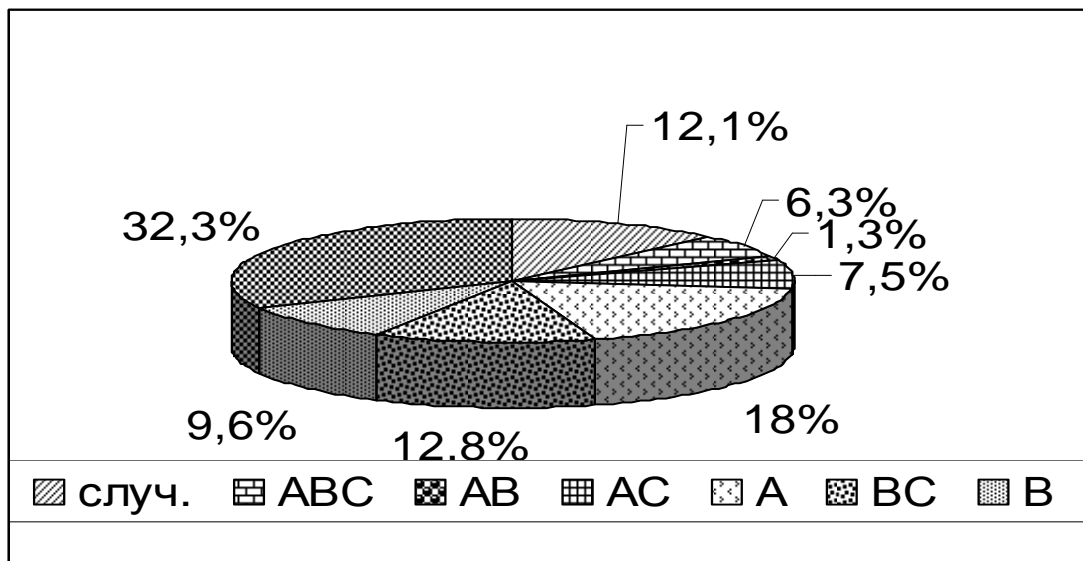


Рис. 1. Сила влияния факторов (А-пункт, В-годы, С-генотип) на изменчивость массы клубней с 1 куста, %

Среди *ранних* сортов наибольшую продуктивность формировали *Прикульский ранний\** (1068 г/куст) и *Уральский сувенир* (1084), среди *среднеранних* – сорта *Свитанок Киевский* (1428) и *Эскорт* (1367), а среди *среднепоздних* – сорта *Символ* (1564) и *Луговской* (1163).

Трехфакторный дисперсионный анализ показал (табл. 2), что доля *генотипической* изменчивости была довольно высокой у *ранних* и *среднеранних* сортов (23,0% и 17,2%), а у *среднепоздних* составила всего 14,9%. Особенно отчетливо выявляется роль *продолжительности периода вегетации* сорта.

Наиболее сильное влияние *экологического* фактора выявилось в Усть-Коксе и составило у *ранних* сортов **74,8**, у *среднеранних* – **73,6**, а у *среднепоздних* – **57,8**%.

В высокогорье (Улаган) отмечено самое сильное влияние *экологического фактора* на вклад в изменчивость продуктивности *независимо от спелости*: по *ранним* сортам – **76,8**%, по *среднеранним* – **79,3** и по *среднепоздним* - **75,9**%.

Таблица 2. Относительная доля влияния факторов и их взаимодействий на изменчивость массы клубней с 1 куста у сортов различных групп спелости, %

Источник варьирования НСР 5 %	Уба – Чемал			Уба – Ильинка			Уба – Усть-Кан			Уба – Усть-Кокса			Уба – Улаган		
	ран-ние	ср. ран.	ср. поз.	ран-ние	ср. ран.	ср. поз.	ран-ние	ср. ран.	ср. поз.	ран-ние	ср. ран.	ср. поз.	ран-ние	ср. ран.	ср. поз.
Пункт испытания (А)	0,6	0,03	0,6	17,4	31,2	42,3	19,4	12,5	14,4	74,8	73,6	57,8	76,8	79,3	75,9
Годы (В)	8,5	2,9	2,1	3,7	8,5	7,6	25,3	39,6	0,0	7,0	5,4	0,0	5,4	2,0	1,7
Генотип (С)	16,8	11,4	27,5	23,0	17,2	14,9	21,4	14,4	18,2	4,3	3,7	5,4	3,0	2,9	0,1
Взаимодействие (АхВ)	33,0	36,5	4,3	9,1	5,0	5,6	6,0	1,5	10,5	2,7	10,4	7,6	6,5	12,8	19,7
Взаимодействие (ВхС)	3,3	14,8	16,4	15,6	11,6	3,0	4,6	10,6	24,8	3,6	2,4	9,5	1,3	0,8	0,1
Взаимодействие (АхС)	20,6	21,9	13,3	5,7	12,4	0,4	7,3	9,5	13,5	2,1	2,3	6,6	3,2	1,0	0,2
Взаимодействие (АхВхС)	11,6	5,9	32,4	21,2	10,4	22,8	12,8	6,2	15,8	4,0	1,3	11,9	2,9	0,5	1,5
Случайные отклонения	5,3	6,2	3,1	4,0	3,3	3,1	3,0	5,5	2,7	1,4	0,9	1,1	0,9	0,7	0,9

В то же время влияние *метеоусловий* было очень незначительным (5,4, 2,0 и 1,7%). Минимальна и доля *генотипа* в высокогорье: у *ранних* и *среднеранних* она составляла 3,0 и 2,9%, а у *среднепоздних* – всего 0,1%. По-видимому, это связано с очень коротким вегетационным периодом в Улагане и другими *экологическими факторами высокогорья*.

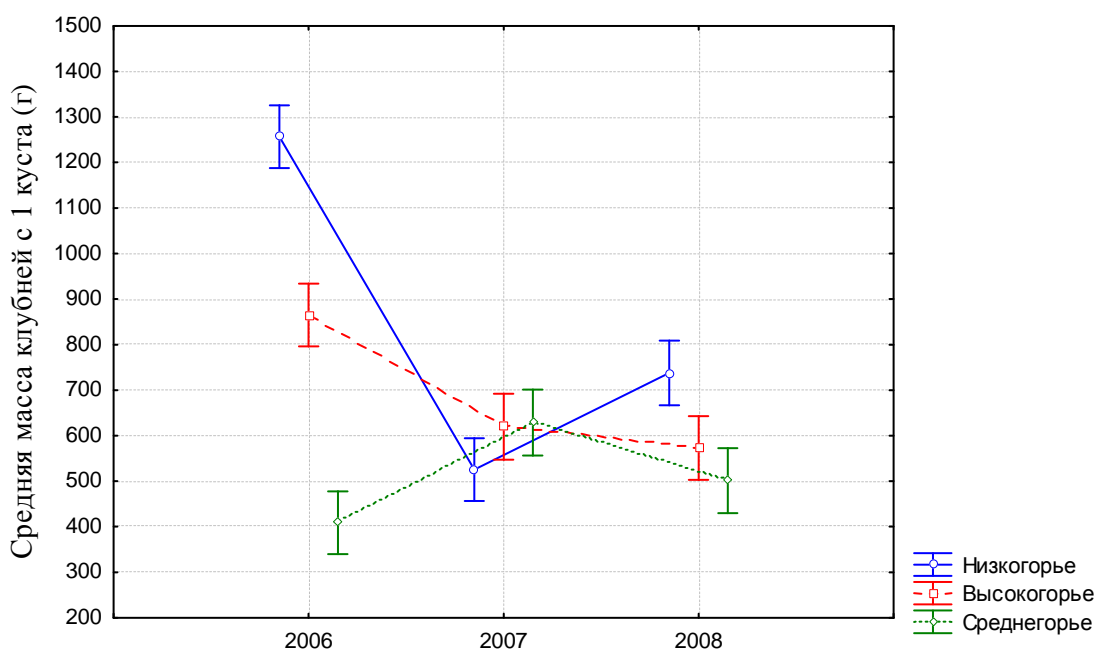


Рис. 2. Изменчивость средней массы клубней с 1 куста (г) всех испытуемых сортов в зависимости от условий вегетации и пункта испытаний. Вертикальные столбцы равны 0,95 доверительных интервалов.

При исследовании по выявлению экологической ниши, свободной от инфекций, изучено распространение грибковых, бактериальных и вирусных инфекций по вертикальной зональности. Отмечена очень низкая поражаемость фитофторозом, паршой, гнилями и вирусами, ИФ-анализом *не обнаружено ни одного вируса из восьми*. Примечателен исторический факт о том, что в Усть-Коксу и другие горные районы еще более 250 лет назад переселенцами-староверами (кержаками) были завезены сорта картофеля неизвестного происхождения, которые возделываются до сих пор, *вопреки всем канонам сортообновления и вырождения*.

По-видимому, это и есть **экологический эффект высокогорья**. Это уникальная эколого-географическая зона для *естественного оздоровления* картофеля от вирусных болезней, так как найдены экологически чистые ниши в Горном Алтае (*Улаган, Усть-Кокса и Иня*), где можно выращивать здоровый, свободный от вирусных инфекций посадочный материал картофеля не только для Западной Сибири, но и для всей России.

Наиболее важным признаком для оценки биологических ресурсов является *продуктивность* (общая масса клубней в граммах с 1 куста), так как она количественно характеризует выход продукта, получаемого в результате возделывания культуры.

Рассмотрим изменчивость данного признака на *третьем этапе* исследований *новой коллекции* из 31 сорта (рис. 2) в зависимости от влияния метеоусловий и комплекса средовых факторов пунктов испытания - *низкогорья, среднегорья и высокогорья*.

Статистическая обработка показала, что наибольшая продуктивность наблюдалась в целом за три года в условиях низкогорья, кроме 2007 года, наименьшая же в условиях среднегорья. Наиболее экстремальным годом был 2006 с сильным отличием метеорологических условий между пунктами. В высокогорье и низкогорье наблюдалась наибольшая за все годы продуктивность, в то время как в среднегорье общая масса клубней с 1 куста была наименьшей в течение всех трех лет.

Рассмотрим изменчивость продуктивности сортов при возделывании в *каждом пункте* испытания в течение трех лет по усредненным данным (рис. 2-3).

В **низкогорье** среди *ранних* сортов наиболее продуктивными были: Любава (980 г), Артемис (988), Горец (960) и Белуха (1021). Однако по годам (рис. 2) изменчивость этих сортов была довольно высокой (стандартное отклонение составило от 521 до 676). Как показали результаты статистической обработки, самым стабильным сортом, по проявлению признака в разных метеорологических условиях, был Сувенир Горного Алтая ( $s=205$ ) при средней продуктивности 740 г, а так же голландский сорт Агата ( $s=267$ ,  $X_0=738$ г).

В **среднегорье** среди *ранних* сортов наиболее продуктивными были: Пушкинец (680 г), Горец (672), Белуха (631). Стандартное отклонение составило у сорта Пушкинец (225), Горец (188) и Белуха (103). Самыми стабильными сортами по проявлению признака в разных метеорологических условиях были Сувенир Горного Алтая ( $s=34$ ) при средней продуктивности 496 г и Артемис ( $s=54$ ,  $X_0=435$  г).

В целом можно заключить, что изменчивость по годам в среднегорье, была незначительной у всех сортов, самый высокий показатель стандартного отклонения не превышал 225.

В **высокогорье** наиболее продуктивными были *ранние* сорта Удача (946 г) и Любава (917), при стандартном отклонении 231 и 210 соответственно. Третьим по показателю эффективности был сорт Белуха

(778) и отличался большей стабильностью ( $s=83$ ), у сорта Радуга этот показатель меньше (62), однако продуктивность данного сорта также была наименьшей – (494 г).

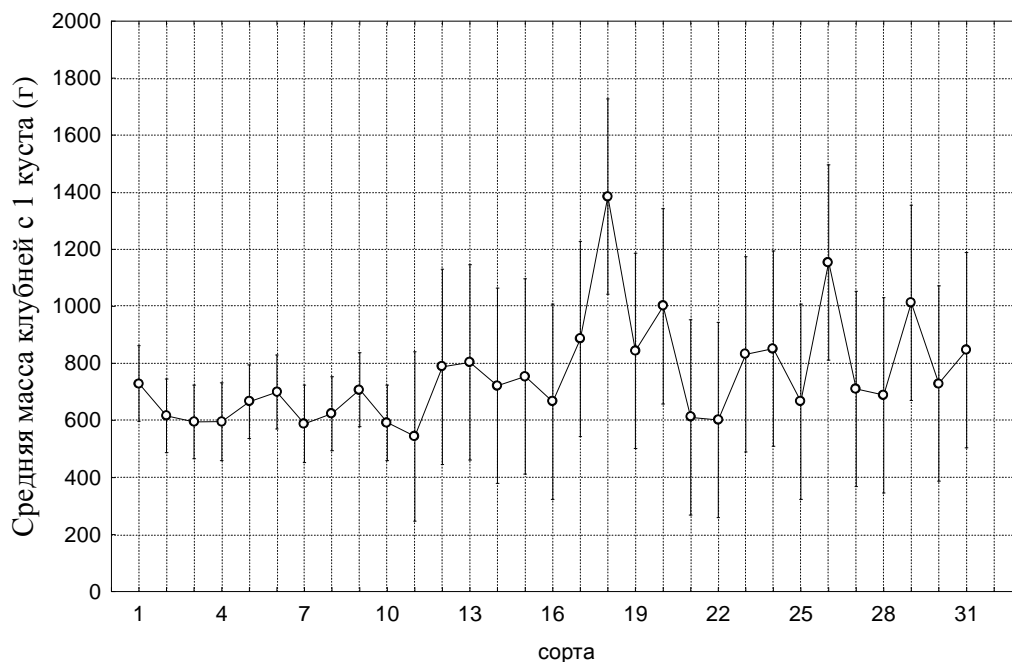


Рис. 3. Изменчивость средней массы клубней с 1 куста (г) испытуемых сортов.

Цифрами обозначены сорта: 1 – Любава; 2 – Агата; 3 – Антонина; 4 – Артемис; 5 – Пушкинец; 6 – Удача; 7 – Юбиляр; 8 – Горец; 9 – Белуха; 10 - Сувенир Горного Алтая; 11 – Радуга; 12 – Лина; 13 - Сентябрь; 14 – Томич; 15 - Памяти Рогачева; 16 - Удалец; 17 - Тулеевский; 18 – Невский; 19 – Рождественский; 20 – Елизавета; 21 - Свитанок Киевский; 22 – Накра; 23 – Аспия; 24 – «Самара»; 25 – Балабай; 26 – Кетский; 27 – Никулинский; 28 – Супериор; 29 – Монастырский; 30 – Спиридон; 31 – №241. Вертикальные столбцы равны 0,95 доверительных интервалов.

В *низкогорье* среди *среднеранних* сортов наиболее продуктивными были Невский (1268 г), Елизавета (1012) и Тулеевский (962). Однако по годам (рис. 3) изменчивость была довольно высокой у сорта Невский, стандартное отклонение составило 1039 (у сорта Елизавета – 460, Тулеевский – 197). Самым стабильным сортом по проявлению признака в разных метеорологических условиях был Свитанок Киевский ( $s=155$ ) при средней продуктивности 626 г, что является наименьшим показателем продуктивности среди среднеранних сортов. Таким образом, у сорта Тулеевский в низкогорье выявлен один из самых высоких показателей продуктивности при высокой стабильности признака.

В *среднегорье* среди *среднеранних* сортов наиболее продуктивными были: Елизавета (633 г), Сентябрь (630), Тулеевский (628). Стандартное отклонение составило у Елизаветы (209), Сентябрь (289) и Тулеевский (181). Самым стабильным сортом по проявлению признака в разных метеорологических условиях был Рождественский ( $s=37$ ) при средней продуктивности 463 г. Отметим, что изменчивость по годам в *среднегорье* была небольшой у всех сортов, самый высокий показатель стандартного отклонения не превышал 289, в среднем составил 152 г.

В *высокогорье* наиболее продуктивными показали себя *среднеранние* сорта Лина (793 г), Томич (733) и Невский (774), при стандартном отклонении 39, 158 и 416 соответственно. Четвертым по этому показателю был сорт Сентябрь (692) и отличался наибольшей стабильностью ( $s=25$ ), у сорта Лина этот показатель был несколько больше (39) при наивысшей средней массе клубней с 1 куста.

Среди *среднеспелых* и *среднепоздних* сортов в *низкогорье* наиболее продуктивными (Рис. 3) были Монастырский (1132 г) и Кетский (1104). Однако по годам изменчивость была довольно высокой (стандартное отклонение у сорта Монастырский составило 842, Кетский – 835). Самым стабильным по проявлению признака в разных метеорологических условиях был сорт Никулинский ( $s=132$ ) при средней продуктивности 776 г.

В *среднегорье* среди *среднеспелых* и *среднепоздних* сортов наиболее продуктивными были Кетский (633 г) и №241 (597). Стандартное отклонение составило у сорта Кетский – 209 и №241 – 199. Самым стабильным сортом по проявлению признака в разные годы снова был Никулинский ( $s=36$ ) при средней продуктивности 501 г.

В *высокогорье* наиболее продуктивными показали себя *среднеспелые* сорта Кетский (807 г), «Самара» (780) и Спиридон (740), при стандартном отклонении 186, 243 и 273 соответственно. Четвертым по показателю эффективности был №241 (708) и отличался большей стабильностью ( $s=47$ ), у сорта Никулинский показатель немногим меньше (41) при массе клубней с 1 куста равной 681 г.

В целом, практически все сорта разных групп спелости по показателю продуктивности можно рассматривать как биоресурс для возделывания в условиях горных территорий, так как они способны удовлетворить потребности в картофеле населения Республики Алтай.

При этом наиболее продуктивными сортами за весь период испытания, во всех пунктах, были (рис. 3):  
из ранних – Любава (830 г/куст), Удача (760) и Белуха (810);  
из среднеранних – Невский (869 г/куст), Тулеевский (753) и Рождественский (613);  
из среднеспелых и среднепоздних – Кетский (848) и Монастырский (711 г/куст).

#### Литература

1. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск 4. – М.: Колос, 1975 – С. 3-25; 114-151.
2. Методические рекомендации по проведению исследований с картофелем. – УААН, Немешаево, 2002. – 182 с.
3. Методические указания по экологическому сортоиспытанию картофеля. – М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1982. – 14 с.
4. Оплеухин А.А., Стрельцова Т.А. Сравнительная оценка методов статистической обработки данных при экологическом сортоиспытании картофеля: уч. пособие. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2013. – 68 с.
5. Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г. Экологические основы селекции и семеноводства овощных культур. – М., 2000. – С. 592.
6. Прокопьев Е.П. Экология растений. – Томск: ТГУ, 2001. – 329 с.
7. Симаков Е.А., Анисимов Б.В. и др. Сортосырьевые ресурсы и передовой опыт производства картофеля. Библиотека «В помощь консультанту». – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2005. – 348 с.
8. Снедекор Д.У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии. – М.: Сельхозгиз, 1961. – 503 с.
9. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. – Краснообск: ГУП РПО СО РАСХН, 2004. – 162 с.
10. Стрельцова Т.А. Экологическая изменчивость признаков при интродукции инорайонных генотипов картофеля в разные по высотной поясности условия Горного Алтая. – Новосибирск: Универсальное книжное издательство, 2008. – 140 с.
11. Стрельцова Т.А., Сафонова О.В. Генотипическая и паратипическая изменчивость продуктивности картофеля в условиях Горного Алтая // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – Новосибирск: Изд-во РПО СО РАСХН, 2000. №3-4. – С. 23-30.
12. Стрельцова Т.А., Сафонова О.В. Оценка изменчивости устойчивости клубней картофеля к парше и гнилям в условиях Горного Алтая // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – Новосибирск: Изд-во РПО СО РАСХН, 2003. – №1-2. – С. 33-43.
13. Стрельцова Т.А., Муравьёва В.М., Секачёва Е.Ю. В Горном Алтае есть уникальные зоны для естественного оздоровления картофеля // Картофель и овощи. 2001. №1. – С. 20-21.
14. Стрельцова Т.А., Колбешкин В.А., Овчарик М.В., Александрова Ю.А. Горные районы Алтая перспективны для оздоровления семенного материала // Картофель и овощи. 2002. №1. – С. 31-33.
15. Дементьева З.А., Мусин С.А., Стрельцова Т.А., Ушакова В.Г. Молекулярно-генетический мониторинг исходного материала в процессе оригинального семеноводства картофеля // Специфика антропогенного и природного химического загрязнения окружающей среды Республики Алтай: Вестник Томского ГУ. – Бюллетень ОНИ № 99. 2006. – С. 77-90.
16. Удольская Н.Л. Введение в биометрию. – Алма-Ата: Наука, 1976. – 84 с.

#### USING ECOLOGICAL EFFECT OF THE HIGHLAND FOR KEEPING VALUABLE POTATO VARIETIES OF THE WORLD GENE FUND

*Streltsova T.A.*

Many years testing of the collection of potato varieties of native and foreign selection of different maturity groups has been done in the conditions of Gorny Altay on different polygons height in highland. It is shown that tubers weight from 1 bush varies greatly depending on the testing point. A high genetic potential of productivity has been determined. Ecological testing has allowed to allocate free of infection (virus-free) zones in which we will can save the world gene pool of potato varieties and the bank healthy. These results are original and can be successfully used in the practice of ecologists, geneticists, plant breeders and seed growers.

#### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИЗНАКОВ КАРТОФЕЛЯ У ГИБРИДОВ ВИР ПРИ АДАПТАЦИИ К СУРОВЫМ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ ГОРНОГО АЛТАЯ

*Стрельцова Т.А., Киру С.Д., Шеффер В.В., Санаров П.П., Угачева Я.Г., Черткова Е.П.*

В последние годы мировое сельскохозяйственное производство испытывает серьезное влияние изменяющегося климата – усилилась нестабильность температурного режима и осадков, изменился характер распространения вредителей и патогенов. Изменения фитосанитарной ситуации особенно заметны в картофелеводстве (Elansky et al., 2001; Филиппов и др., 2005; Патрикеева и др., 2010; Гуськова, 2005; Зейрук

и др., 2008). Это связано с вегетативным способом размножения картофеля, травмированием и инфицированием нежных клубней при уборке и транспортировке. Сорт, высокоурожайный в первые годы после его создания, постепенно теряет продуктивность и живёт в производстве не более 8 лет.

Одной из главных и острых причин «вырождения» картофеля считают сильное распространения тяжелых форм вирусных болезней и других агрессивных инфекций. По ряду сортов, созданных в селекционных учреждениях России, практически отсутствует чистый от инфекций исходный материал. В то же время известно, что генетическая однородность культуры приводит к нарушениям популяционного гомеостаза фитопатогенов и способствует массовому размножению вредных организмов. Поэтому дальнейшее развитие селекции должно быть связано с расширением генетического разнообразия исходного материала и систематическим его обновлением.

Успешное развитие селекции в нашей стране невозможно без вовлечения диких видов картофеля, исследования их характера наследования и генетического контроля устойчивости к фитофторозу, вирусным болезням, золотистой нематоде. Эту сложную проблему решили в отделе генетических ресурсов картофеля ВНИИР им. Н.И. Вавилова (Е.В. Рогозина, С.Д. Киру и др.). В результате многолетнего труда Е.В. Рогозиной (2012) создана клоновая коллекция диких видов и межвидовых гибридов с характеристикой по устойчивости к фитофторозу, Y-вирусу, золотистой нематоде и наличию ДНК-маркеров соответствующих R-генов.

В Республике Алтай впервые проходят испытание 13 межвидовых гибридов от скрещивания диких видов с культурным картофелем из коллекции ВИР, созданных Е.В. Рогозиной, причем 4 из них – очень перспективны для селекции по хозяйственно-ценным признакам и адаптации. Коллекция гибридов из мирового генофонда ВИР им. Н.И. Вавилова была испытана согласно «Методическим указаниям по экологическому сортоиспытанию картофеля» (1982). Рекогносцировочные испытания проведены с целью изучения основных хозяйственно-ценных показателей межвидовых гибридов картофеля, их устойчивости к агрессивным болезням и вредителям, а также адаптационной способности для дальнейшего возделывания в суровых условиях Горного Алтая.

Все опытные деланки своевременно обрабатывались, осуществлен необходимый уход, фиточистки и сортовые прополки. После уборки урожая и санитарного периода проведены учеты количественных признаков структуры урожая, сделан анализ экспериментальных данных по элементам развития и формирования продуктивности и устойчивости генотипов к неблагоприятным факторам климата и болезням. Все образцы коллекции проанализированы по количественным признакам (продуктивность в г/куст, общая и товарная; урожайность в переводе на ц/га, общая и товарная; число клубней, общее и товарное; средняя масса клубня в г; пораженность фитофторой; паршой и ризоктониозом; гнилями).

Испытание гибридов осуществлялись в течение 3-х лет (2010-12 гг.) на полигоне Майма (низкогорье). В данной работе приведены основные показатели за 2012 г., который резко отличался от нормы по метеоусловиям, что видно из графиков, представленных на рисунках 1-2.

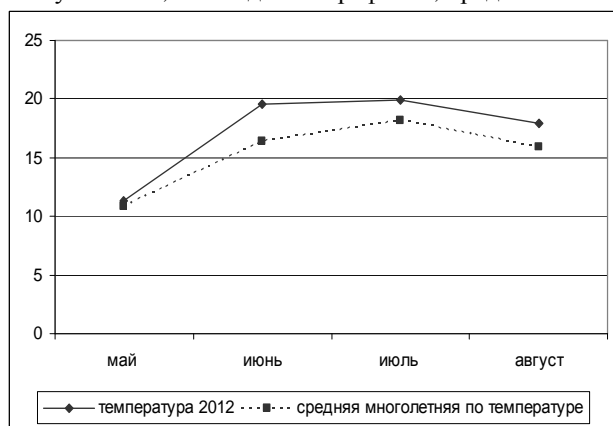


Рис. 1. Температурный режим в 2012 г.

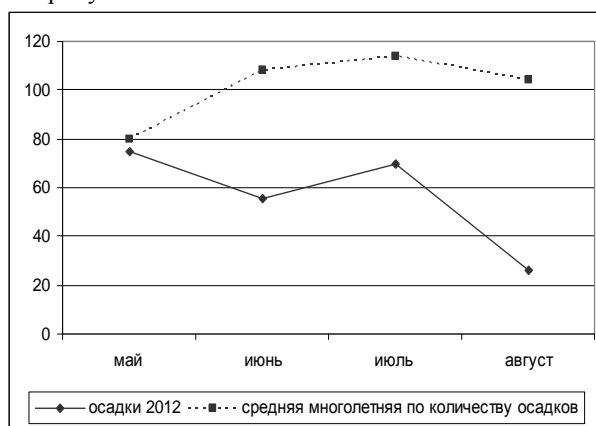


Рис. 2. Количество осадков в 2012 г., мм

Температурный режим вегетационного периода 2012 года был очень неблагоприятным для клубнеобразования, так как среднемесячные температуры были выше среднееголетних показателей, год был очень засушливым (рис. 2), что не характерно для предгорий Горного Алтая и не способствовало повышению продуктивности картофеля, но позволило выявить межвидовые гибриды ВИРа с повышенной засухоустойчивостью.

Полученные данные позволяют заключить, что наибольшей урожайностью (и общей и товарной) отличились гибриды: ВИР 97-162-2, ВИР 97-80-1 и ВИР 122-129 (рис. 3). Наименьшая урожайность (общая и товарная) наблюдалась у генотипов ВИР 159-3 и ВИР 99-6-10.

Общая продуктивность (рис. 4) варьировала от 205 г/куст (ВИР 99-6-10) до 650 (ВИР 97-162-2). Наименьшая товарная продуктивность также была у ВИР 99-6-10 (175 г/куст), наибольшая у ВИР 97-162-2 (645 г/куст).

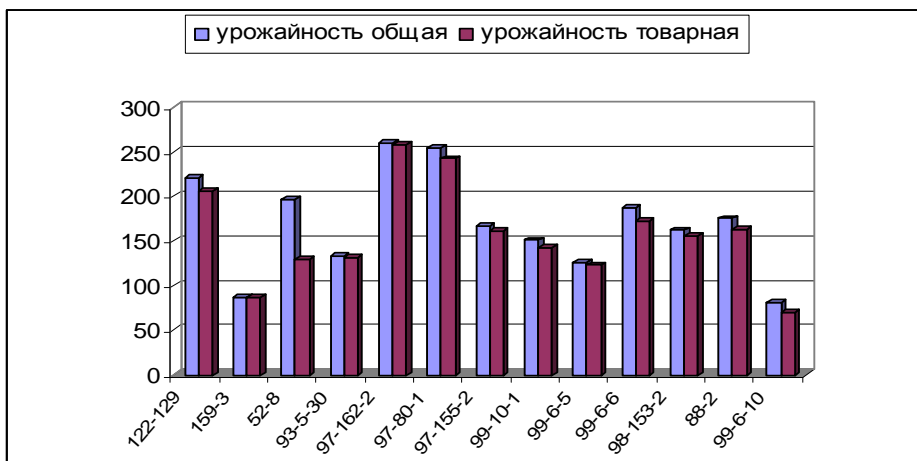


Рис. 3. Изменчивость гибридов по урожайности, ц/га

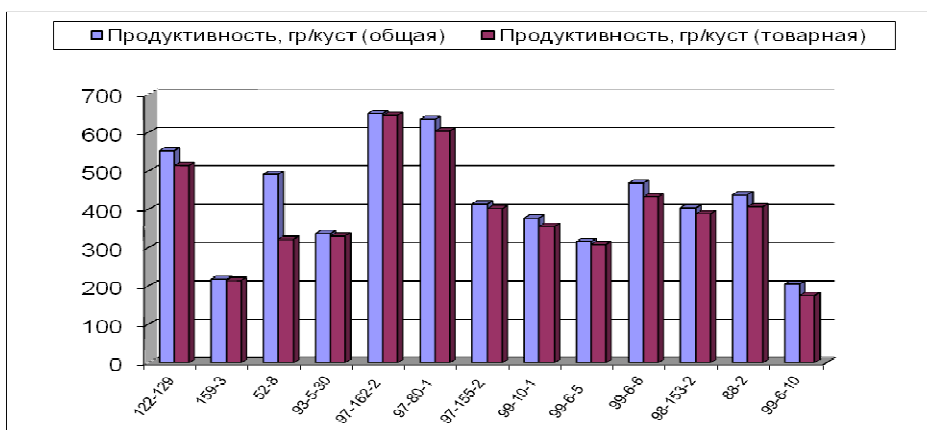


Рис. 4. Изменчивость гибридов по продуктивности, г/куст

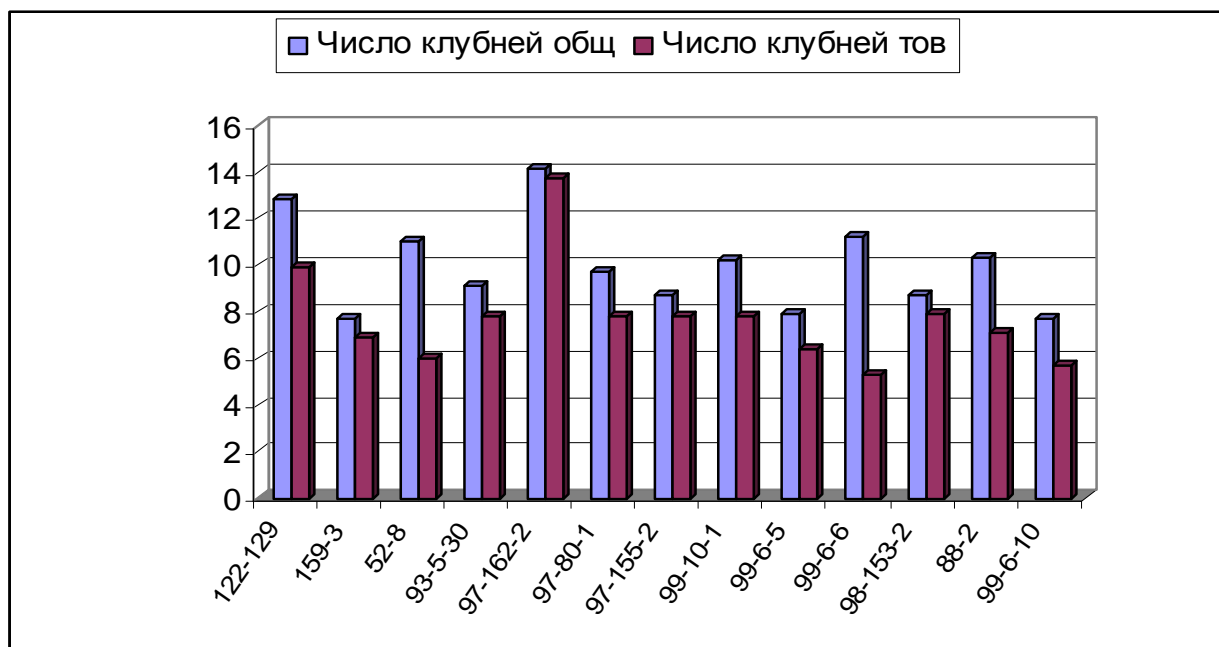


Рис. 5. Изменчивость гибридов по числу клубней с куста

По максимальному числу клубней с 1 куста (рис. 5) отличился гибрид ВИР 97-162-2 (общее – 14, товарное – 13). А наименьшими показателями отмечены гибриды ВИР 99-6-5, ВИР 99-6-10 (общее – 8, товарное – 6), а также ВИР 159-3 (общее – 8, товарное – 7). Остальные гибриды имели от 9 до 14 (общее число клубней) и от 5 до 13 (товарное). Полученные данные довольно сильно отличаются от прошлогодних в сторону увеличения, что свидетельствует об адаптации гибридов к климату РА и проявлении признаков диких форм, которые являются исходным материалом. (Санаров П.П. Изменчивость признаков гибридов ВИР при адаптации в Горном Алтае. С. 48).



Сравнительная оценка гибридов по крупности клубней показала (рис. 6), что по средней массе 1 клубня выделился гибрид ВИР 97-80-1 (65,4 г). Наименьшая крупность клубней наблюдалась у гибрида ВИР 99-6-10 (26,6 г).

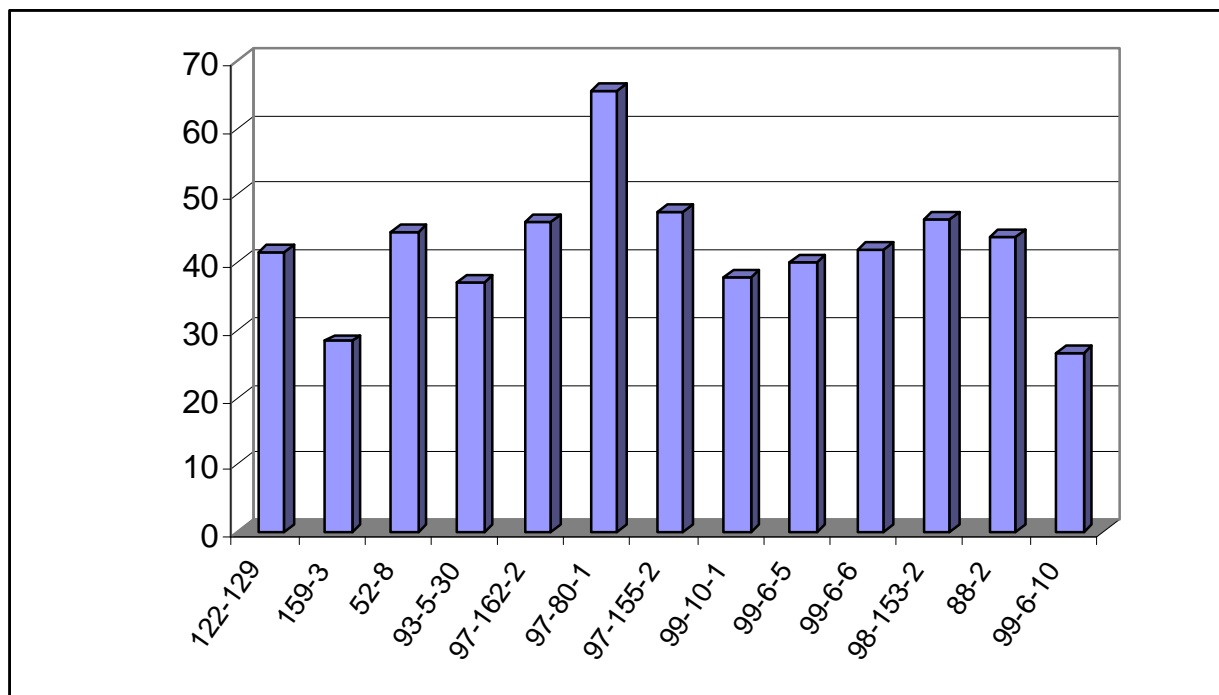


Рис. 6. Изменчивость гибридов по крупности, г

*Рассмотрим сравнительную оценку гибридов по поражаемости болезнями.*

Незначительная пораженность сухой гнилью была отмечена у гибрида ВИР 159-3 (0,3%) и следы у гибридов ВИР 99-6-5 (0,1%) и ВИР 93-5-30, остальные гибриды вообще не поражались (рис. 7). Пораженность мокрой гнилью чуть заметна 0,1%-0,2% у гибридов (ВИР 88-2, ВИР 93-5-30, ВИР 97-162-2 и ВИР 88-2). Большинство же гибридов вообще не поразилась мокрой гнилью, что подтверждает устойчивость исследуемых генотипов к гнилям.

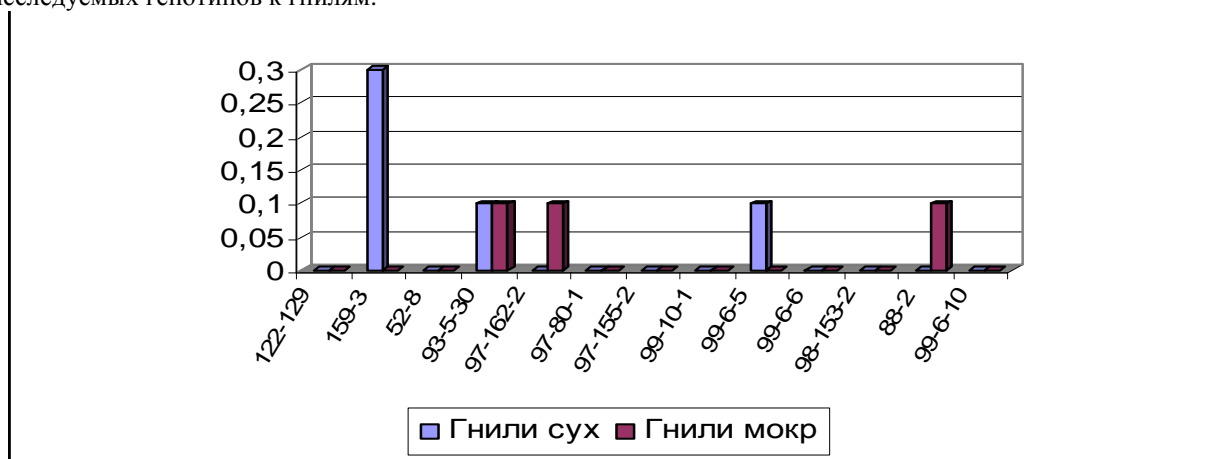


Рис. 7. Изменчивость гибридов по поражению гнилями, %

Устойчивость к парше обыкновенной оценивалась в баллах. Отмечено, что гибрид ВИР 93-5-30 имел легкую степень поражения паршой (6 баллов). Поражение остальных генотипов имело минимальное значение (7-8 баллов). Таким образом, сухое засушливое лето 2012 г. дало возможность в экстремальных условиях оценить устойчивость межвидовых гибридов к этому патогену.

Пораженные фитофторозом клубни отмечены у генотипа ВИР 93-5-30 (11%) и 1% у гибрида 97-162-2. Остальные гибриды вообще не подверглись заражению фитофторозом.

В результате исследования подтвердились литературные данные по устойчивости гибридов ВИР к фитофторозу (Рогозина Е.В. Дикие клубненосные виды рода *Solanum* L. и перспективы их использования в селекции картофеля на устойчивость к патогенам. 2012. С. 35). В целом, процент пораженности гибридов фитофторозом в сравнении с данными 2011 года намного меньше. (Санаров П.В., 2012).

Наиболее пораженными проволочником оказался гибрид ВИР 99-6-5, что составило 12,6%. Остальные гибриды были поражены в пределах от 0 до 8,6%.

Наибольшее число поражения грызунами было обнаружено у гибрида ВИР 97-155-2 (14), наименьшее – у ВИР 52-8. У таких генотипов как ВИР 93-5-30, ВИР 97-162-2, ВИР 97-80-1, ВИР 99-6-5, ВИР 99-6-6, ВИР 99-10-1, ВИР 122-129, ВИР 99-6-10 и ВИР 159-3 повреждений не было.

Механические повреждения полностью отсутствовали лишь у генотипа ВИР 159-3. Остальные же расположились в диапазоне от 2 (ВИР 97-155-2, ВИР 122-129, ВИР 99-6-10) до 10% (ВИР 99-10-1). Низкий процент механических повреждений отмечен у гибридов ВИР 99-6-6 и ВИР 99-6-10, что подтверждается литературными данными (Рогозина Е.В. Дикие клубненосные виды рода *Solanum* L. и перспективы их использования в селекции картофеля на устойчивость к патогенам. 2012. С. 31).

Максимум физиологических трещин был обнаружен у гибридов ВИР 97-80-1 и ВИР 122-129, минимум – у ВИР 97-162-2. У остальных генотипов, кроме ВИР 93-5-30, физиологических трещин отмечено не было.

### **ВЫВОДЫ**

В результате испытания новой коллекции гибридов картофеля в Майминском районе Республики Алтай в экстремальных условиях засухи 2012 г. можно сделать следующие выводы:

1. Наибольшей урожайностью (и общей, и товарной) отличились гибриды: ВИР 97-162-2, ВИР 97-80-1 и ВИР 122-129. Наименьшая урожайность (общая и товарная) наблюдалась у генотипов ВИР 159-3 и ВИР 99-6-10.

2. Общая продуктивность варьировала от 205 г/куст (ВИР 99-6-10) до 650 (ВИР 97-162-2). Наименьшая товарная продуктивность также была у ВИР 99-6-10 (175), наибольшая у ВИР 97-162-2 (645 г/куст).

3. Незначительная пораженность сухой гнилью до 0,3 % была отмечена у гибрида ВИР 159-3 и следы (0,1%) у гибридов ВИР 99-6-5 и ВИР 93-5-30, остальные гибриды вообще не поражались. Пораженность мокрой гнилью отмечена у трех гибридов с незначительным показателем – 0,1 и 0,2% (ВИР 88-2, ВИР 93-5-30, ВИР 97-162-2, ВИР 88-2). Большинство же гибридов вообще не поражались мокрой гнилью.

4. По поражаемости паршой только гибрид ВИР 93-5-30 имел легкую степень поражения, у остальных генотипов оно было единичным.

5. Поражение фитофторозом клубней отмечено у гибрида ВИР 93-5-30 (11%) и 1% у гибрида 97-162-2. Остальные гибриды вообще не подверглись заражению фитофторозом. В результате исследования подтвердились литературные данные по устойчивости этих гибридов ВИР к фитофторозу.

6. Изученные генотипы слабо поражались проволочником. Наиболее пораженным проволочником оказался гибрид ВИР 99-6-5, что составило 12,6%. Остальные генотипы распределились в пределах от 0 до 8,6%.

### **COMPARATIVE CESSMENT OF THE VARIABILITY OF POTATO HYBRIDS VIRIN ADAPTING TO THE HARSH ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF GORNY ALTAI**

*Strelsova T.A., Kiru S.D., V.V. Schaeffer, Sanarov P.P., Ugacheva Y.G., Chertkov E.P.*

For the first time in the harsh conditions of the Altai Mountains conducted a test of collection interspecific hybrids from VIR collection - product of crosses between wild species and cultivated potato. Been conducted comparative assessment of the variability of traits in contrasting weather conditions - selected prospective samples.

### **ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЛАГАЕМЫХ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В РАЗЛИЧНЫЕ УСЛОВИЯ ГОРНОГО АЛТАЯ**

*Стрельцова Т.А., Оплеухин А.А.*

В статье представлены результаты экологического сортоиспытания 31 сорта картофеля разных групп спелости в различных по высотной поясности районах Республики Алтай.

### **ВВЕДЕНИЕ**

В Республике Алтай картофель является одной из наиболее важных продовольственных культур, в связи с этим существует необходимость в интродукции и создании высокоадаптивных сортов, необходимых для выращивания в разнообразных и контрастных климатических условиях горных территорий.

Особенностью Республики Алтай является то, что почвенно-климатические условия очень изменчивы в зависимости от экологических факторов вертикальной зональности, поэтому одни и те же сорта в различных по экологическим условиям пунктах по-разному реализуют свой генетический потенциал, клоны изменяют количественные и качественные показатели (Стрельцова, 2007).

В целом Горный Алтай представляет собой регион со сложными условиями для выращивания картофеля. Экологические особенности имеют выраженный экстремальный характер, что вызвано большим разнообразием климата горных территорий входящих в состав региона, как по количеству осадков и температурному режиму, так и по характеру почв.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Объектами исследования была коллекция сибирских и европейских генотипов картофеля (31) разных групп спелости, испытанная в разные годы в условиях разных экосистем горных территорий Республики

Алтай. Испытания проводились в зоне *низкогорья* (полигон Майма), *среднегорья* (Усть-Кокса) и *высокогорья* (Саратан, Малый Яломан). Пункты испытания имели существенные отличия по климатическим и почвенным условиям, кроме того, разные годы испытаний значительно различались по метеорологическим условиям.

При проведении экспериментов использовали отечественные и зарубежные методики исследования экологической и генотипической изменчивости количественных и других признаков. Изучение экологической изменчивости элементов продуктивности картофеля в зависимости от вертикальной зональности проводилось путём экспедиционных, полевых и лабораторных исследований согласно «Методическим указаниям по экологическому сортоиспытанию картофеля» (1982), с привлечением и других современных методик. При статистической обработке использовался иерархический дисперсионный анализ, модель с фиксированными факторами, метод главных компонент, факторный анализ (варимакс нормализованный), корреляционный анализ, реализованные в ППП: STATISTICA, SNEDECOR, EXCEL.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Наиболее важным признаком для оценки биологического ресурса является продуктивность (общая масса клубней (г) с 1 куста), так как она количественно характеризует выход продукта, получаемого в результате возделывания культуры.

Одним из слагаемых продуктивности является показатель *числа клубней с 1 куста*. Согласно полученным данным, коэффициент корреляции между продуктивностью и количеством клубней с куста составил  $r = 0,8$ . Из графика (рис. 1) видно, что наибольшее число клубней с 1 куста у всех сортов наблюдалось в целом за три года в *низкогорье*, кроме 2007 года, наименьшее же – в условиях *среднегорья*.

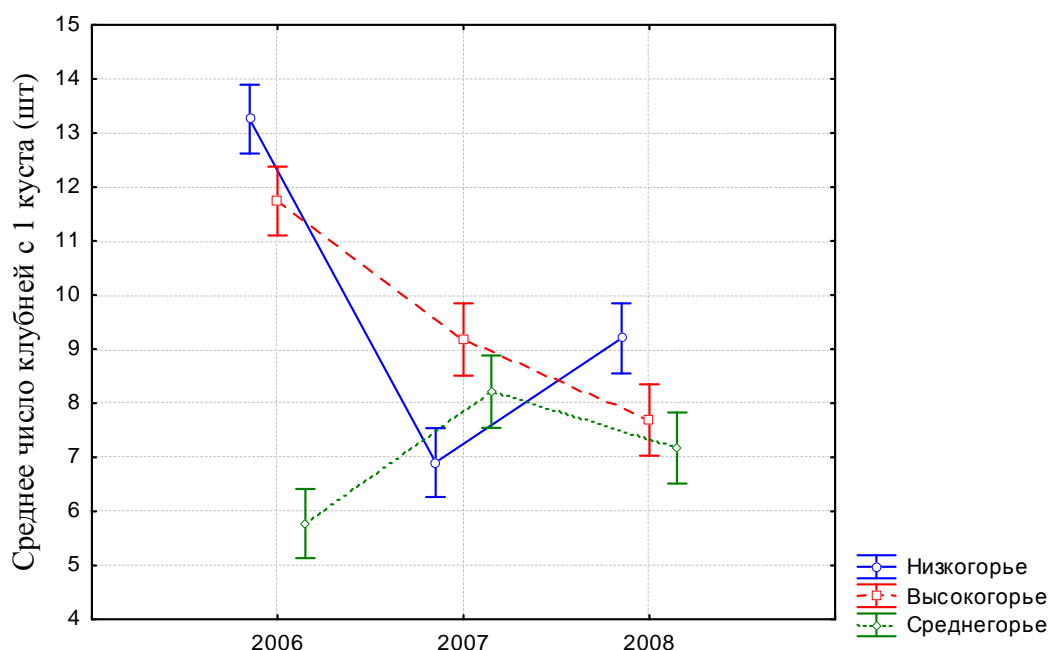


Рис. 1. Изменчивость среднего числа клубней с 1 куста всех испытываемых сортов в зависимости от условий вегетации и пункта испытаний. Вертикальные столбцы равны 0,95 доверительных интервалов.

Наиболее необычным годом был 2006, с сильным отличием метеорологических условий между пунктами, в результате, в *высокогорье* и *низкогорье* отмечено наибольшее за все годы число клубней с 1 куста, в то время как в *среднегорье* общее число клубней было наименьшим.

В целом, во всех пунктах испытания за три года (рис. 2) выделились сорта, дающие наибольшее число клубней, среди *ранних* – Юбиляр (9,6) и Горец (9,6); среди *среднеранних* – Невский (11) и Тулеевский (10); среди *среднеспелых* и *среднепоздних* – Кетский (9,6), Монастырский (9,1) и «Самара» (9,2).

Средняя масса клубня (крупность) совместно с количеством клубней с куста формирует продуктивность или показатель средней массы клубней с 1 куста. Рассмотрим изменчивость данного признака в зависимости от условий вегетации и генотипа.

По данным рисунка 3, на котором представлена изменчивость средней массы клубня всех испытываемых сортов в зависимости от условий вегетации и пункта испытаний, можно заключить, что крупность существенно не отличалась по пунктам испытания, а реакция генотипов на метеорологические условия во всех пунктах была схожа. В 2006 и 2008 годах отмечена высокая и приблизительно равная крупность почти у всех сортов, в 2007 же году крупность клубней во всех пунктах была существенно ниже, чем в другие годы.

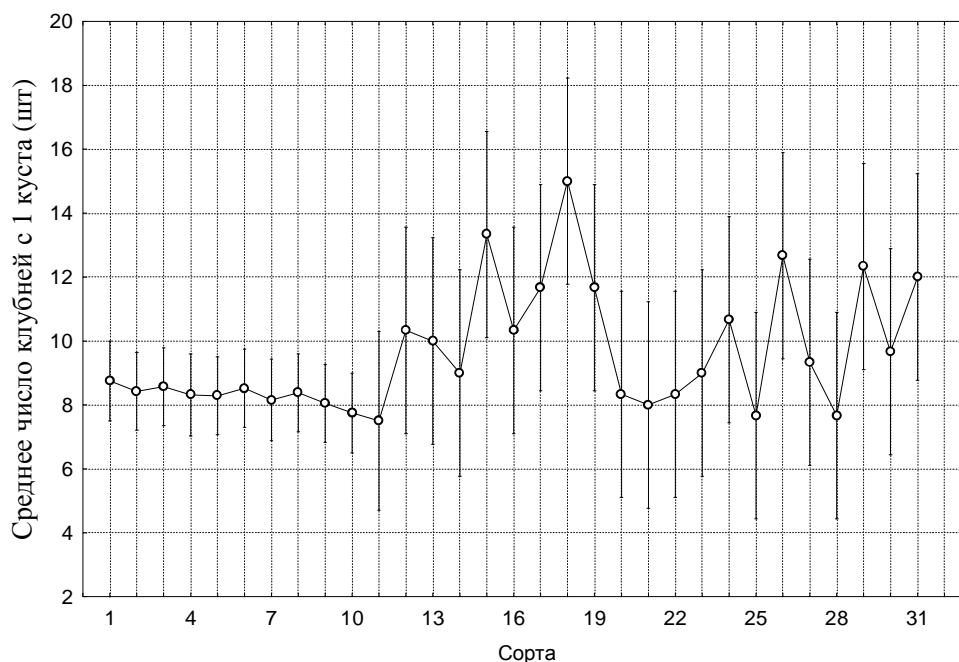


Рис. 2. Изменчивость среднего числа клубней с 1 куста испытываемых сортов.

Цифрами обозначены сорта: 1 – Любава; 2 – Агата; 3 – Антонина; 4 – Артемис; 5 – Пушкинец; 6 – Удача; 7 – Юбиляр; 8 – Горец; 9 – Белуха; 10 - Сувенир Горного Алтая; 11 – Радуга; 12 – Лина; 13 - Сентябрь; 14 – Томич; 15 – Памяти Рогачева; 16 – Удалец; 17 – Тулеевский; 18 – Невский; 19 – Рождественский; 20 – Елизавета; 21 – Свитанок Киевский; 22 – Накра; 23 – Аспия; 24 – «Самара»; 25 – Балабай; 26 – Кетский; 27 – Никулинский; 28 – Суперитор; 29 – Монастырский; 30 – Спиридон; 31 – №241.

Вертикальные столбцы равны 0,95 доверительных интервалов

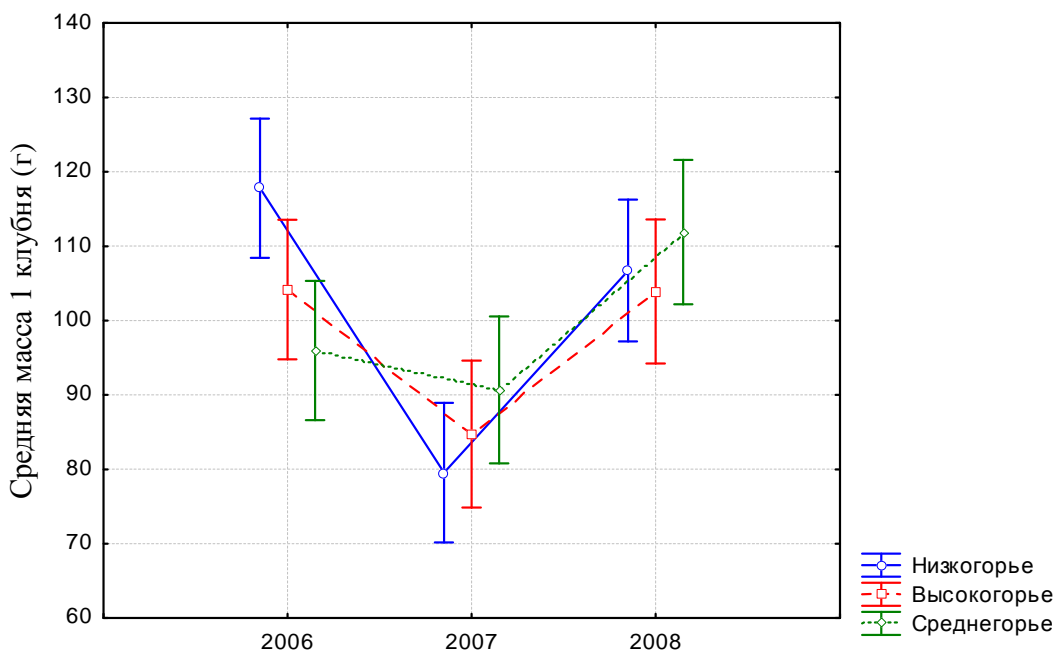


Рис. 3. Изменчивость средней массы 1 клубня (г) всех испытываемых сортов в зависимости от условий вегетации и пункта испытаний. Вертикальные столбцы равны 0,95 доверительных интервалов

Если рассматривать сорта, имеющие наибольшую среднюю массу 1 клубня за все три года во всех пунктах испытания, то выделились (рис. 4):

среди *ранних* – Сувенир Горного Алтая (125 г), Любава (118 г), Пушкинец (110 г), Горец (108 г) и Удача (100 г);

среди *среднеранних* – Елизавета (121 г) и Тулеевский (112 г);

среди *среднеспелых и среднепоздних* - Кетский (110 г), Аспия (105 г) и Никулинский (105 г).

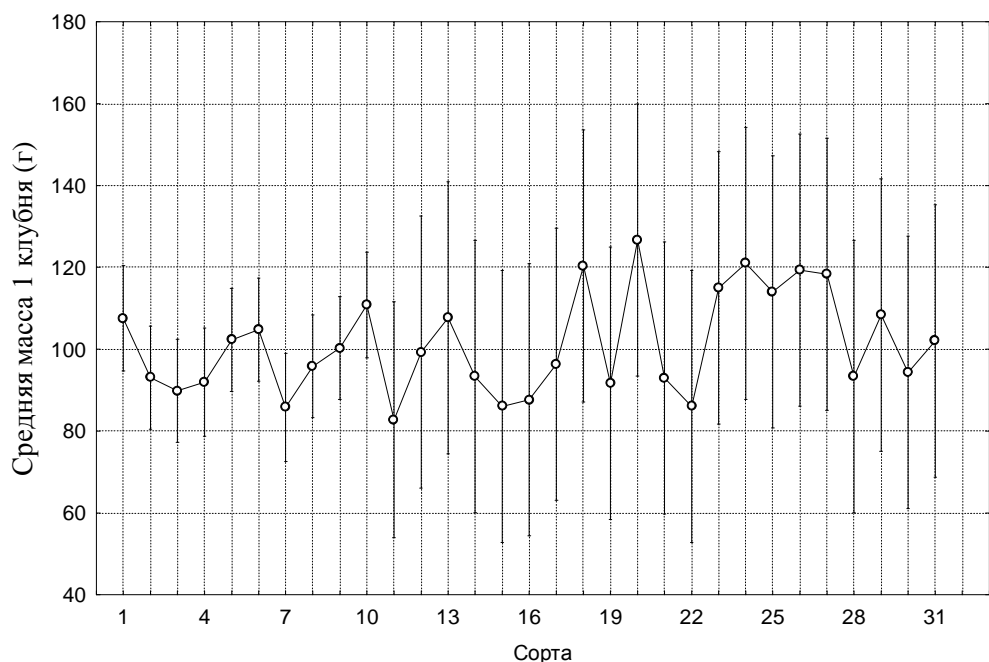


Рис. 4. Изменчивость средней массы 1 клубня (г) испытуемых сортов.

Цифрами обозначены сорта: 1 – Любава; 2 – Агата; 3 – Антонина; 4 – Артемис; 5 – Пушкинец; 6 – Удача; 7 – Юбиляр; 8 – Горец; 9 – Белуха; 10 – Сувенир Горного Алтая; 11 – Радуга; 12 – Лина; 13 – Сентябрь; 14 – Томич; 15 – Памяти Рогачева; 16 – Удалец; 17 – Тулеевский; 18 – Невский; 19 – Рождественский; 20 – Елизавета; 21 – Свитанок Киевский; 22 – Накра; 23 – Аспия; 24 – «Самара»; 25 – Балабай; 26 – Кетский; 27 – Никулинский; 28 – Суперитор; 29 – Монастырский; 30 – Спиридон; 31 – №241.

Вертикальные столбцы равны 0,95 доверительных интервалов

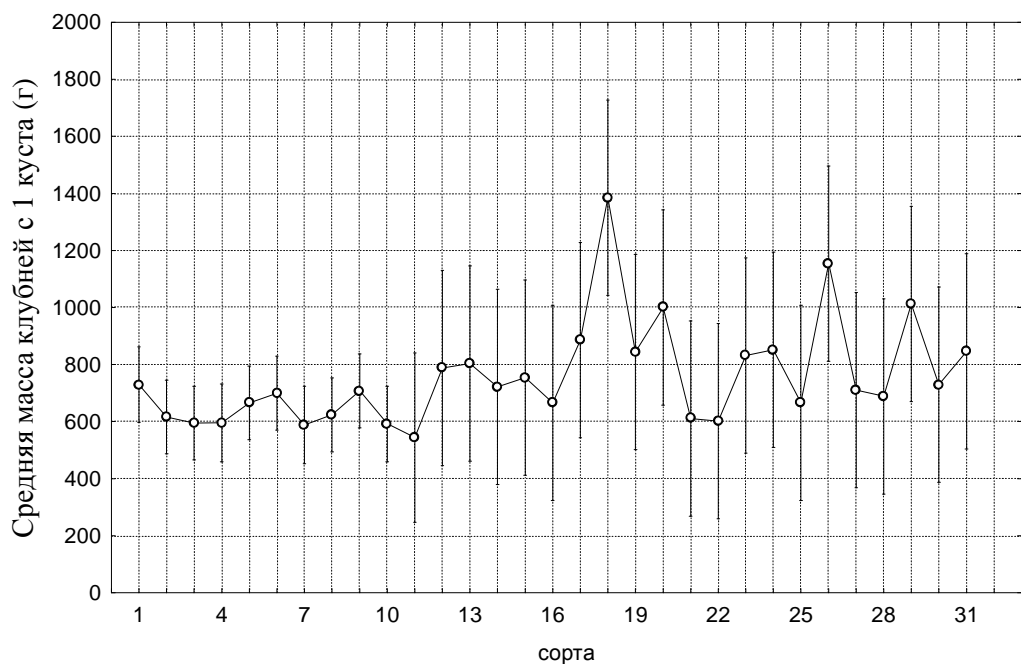


Рис. 5. Изменчивость средней массы клубней с 1 куста (г) всех испытуемых сортов.

Цифрами обозначены сорта: 1 – Любава; 2 – Агата; 3 – Антонина; 4 – Артемис; 5 – Пушкинец; 6 – Удача; 7 – Юбиляр; 8 – Горец; 9 – Белуха; 10 – Сувенир Горного Алтая; 11 – Радуга; 12 – Лина; 13 – Сентябрь; 14 – Томич; 15 – Памяти Рогачева; 16 – Удалец; 17 – Тулеевский; 18 – Невский; 19 – Рождественский; 20 – Елизавета; 21 – Свитанок Киевский; 22 – Накра; 23 – Аспия; 24 – «Самара»; 25 – Балабай; 26 – Кетский; 27 – Никулинский; 28 – Суперитор; 29 – Монастырский; 30 – Спиридон; 31 – №241.

Вертикальные столбцы равны 0,95 доверительных интервалов

Анализируя изменчивость средней массы клубней с 1 куста (г) всех испытуемых сортов (рис. 5), отмечаем, что наиболее продуктивными сортами за весь период испытания, во всех пунктах, были: среди *ранних* – Любава (830 г/куст), Белуха (810), Удача (760); среди *среднеранних* – Невский (869 г/куст),

Тулеевский (753) и Рождественский (613); среди *среднеспелых и среднепоздних* – Кетский (848 г/куст) и Монастырский (711).

В зависимости от условий вегетации и пункта испытаний выяснено, что наибольшая продуктивность наблюдалась в целом за три года в условиях низкогорья, кроме 2007 года, наименьшая же в условиях среднегорья.

Наиболее экстремальным годом был 2006, с сильным отличием метеорологических условий между пунктами. В высокогорье и низкогорье наблюдались наибольшая за все годы продуктивность, в то время как в среднегорье общая масса клубней с 1 куста была наименьшей в течение всех трех лет. Данная разница, как следует из показателей слагаемых элементов продуктивности, обусловлена меньшим числом клубней с 1 куста, а не их массой.

#### ВЫВОДЫ

1. Все испытываемые сорта картофеля разных групп спелости по показателю продуктивности и другим хозяйственно-ценным признакам можно рассматривать как биоресурс для возделывания в суровых условиях горных территорий, так как они способны удовлетворить потребности населения Республики Алтай в этой продовольственной и кормовой культуре.

2. Более высокая продуктивность наблюдалась в условиях *низкогорья*, кроме 2007 года, наименьшая же – в условиях *среднегорья*. По продуктивности выделились среди *ранних* сортов Любава (830 г/куст), Удача (760), Белуха (810); среди *среднеранних* – Невский (869 г/куст), Тулеевский (753) и Рождественский (613); среди *среднеспелых* – Кетский (848 г/куст) и Монастырский (711).

3. По числу клубней выделились у *ранних* сортов Юбиляр (9,6) и Горец (9,6), у *среднеранних* – Невский (11) и Тулеевский (10); у *среднеспелых* – Кетский (9,6), Монастырский (9,1) и «Самара» (9,2). Данный признак в наибольшей степени статистически достоверно повлиял на продуктивность ( $r=0,8$ ).

4. Наибольшую среднюю массу 1 клубня (крупность), имели сорта: *ранние* – Сувенир Горного Алтая (125 г), Любава (118), Пушкинец (110) и Горец (108); *среднеранние* – Елизавета (121) и Тулеевский (112); *среднеспелые* – Кетский (110), Аспия (105) и Никулинский (105 г).

#### Литература

1. Стрельцова Т.А. Картофель в Горном Алтае. – Новосибирск: Универсальное книжное издательство, 2007. – 200 с.

2. Методические указания по экологическому сортоиспытанию картофеля / сост. С.Н. Карманов [и др.] – М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1982. – 14с.

3. Оплеухин А.А., Стрельцова Т.А. Сравнительная оценка методов статистической обработки данных при экологическом сортоиспытании картофеля: уч. Пособие. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2013. – 68 с.

#### VARIABILITY OF PRODUCTIVITY ELEMENT BY POTATOES' VARIETIES WHEN IT INTRODUCING IN DIFFERENT CONDITIONS OF GORNY ALTAI

Streltsova T.A., Opleuhin A.A.

The paper presents strain testing results of potatoes' 31 varieties in different altitudinal zones of the Altai Republic.

#### ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ДЕРЕВЬЕВ КЕДРА СИБИРСКОГО НА ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЕ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ (СЕВЕРО-ЧУЙСКИЙ ХРЕБЕТ)

Филимонова Е.О.

В работе приведена характеристика основных жизненных форм кедра сибирского (стволовой, кустовой, стланиковой), произрастающих на высотах 2235-2475 м над ур. м. в лесотундровом экотоне Северо-Чуйского хребта.

Изучение особенностей жизненных форм древесных растений имеет особое значение, поскольку внешний облик и жизнеспособность деревьев на верхнем пределе их произрастания отражают влияние внешних факторов с одной стороны и ответную реакцию организма – с другой [1].

Способность образовывать различные формы роста в неблагоприятных условиях существования свидетельствует о высокой пластичности, приспособляемости вида, и лишь виды с высокой пластичностью могут выходить на климатические границы зон и поясов, где условия существования ухудшаются особенно резко [2]. Кедр сибирский, благодаря высокой экологической пластичности, является одним из немногих представителей древесных растений на верхней границе леса. Во многих горных массивах от Урала до Забайкалья кедр сибирский выходит на верхнюю границу древесной растительности в виде низкорослого дерева или кустарника [3].

Изучение жизненных форм кедра сибирского на верхней границе его распространения проводили на северном макросклоне Северо-Чуйского хребта в лесотундровом экотоне на склонах долины р. Актру и северном склоне водораздела рек Актру – Ян-Карасу. В горно-ледниковом бассейне Актру кедр сибирский изучался в группах деревьев и при одиночном произрастании на экологическом профиле на высотах от 2235 до 2475 м над ур. м. и на северном склоне водораздела рек Актру – Ян-Карасу на высотах 2380-2390 м над ур. м.

На исследуемой территории нами было выделено три основные экоморфы кедр сибирского: стволовая, кустовая и стланиковая. Резких границ между выделенными формами не существует. В зависимости от условий произрастания на различных высотах преобладает та или иная жизненная форма.

Кедр стволовой формы, для которой характерна хорошо выраженная главная ось, представлен прямостоячим одноствольным (одно- и многовершинным) и многоствольным деревом с симметричной и асимметричной кроной. Кедр данной экоморфы преобладает в группах деревьев, где доля одноствольных деревьев составляет 40-65%. Среди одиночно растущих деревьев кедр данной формы встречается реже – в нижней части экотона на высотах 2235-2300 м над ур. м. около 35% и в верхней части на высоте 2300-2450 м над ур. м. лишь 5-10% особей кедр представлено одноствольными деревьями.

Взрослые особи кедр сибирского стволовой формы, произрастающие в группах на западно-северо-западном склоне в нижней части экотона на абсолютных высотах 2240-2270 м над ур. м., имеют среднюю высоту 5,7 м (от 3,5 до 10,8 м) (табл. 1), в верхней части экотона (2320-2390 м над ур. м.) средняя высота особей кедр составляет 4,3 м (от 2,6 до 6,8 м). Средний диаметр ствола у основания на соответствующих высотах составил 22,3 см (от 7 до 55 см) и 16,0 см (от 9 до 26 см). Морфологические параметры одиночных особей кедр данной формы в нижней части экотона схожи с характеристиками деревьев, произрастающих в группах в верхней части. С увеличением высоты над уровнем моря отмечается уменьшение основных морфологических характеристик кедр. Аналогичная закономерность отмечается у взрослых особей кедр и на восточно-юго-восточном склоне.

Кедр молодого поколения стволовой формы на обоих склонах в группах и при одиночном произрастании в нижней и верхней частях экотона имеет среднюю высоту 1,8-2,4 м, диаметр ствола у основания 6,8-8,6 см, диаметр кроны 0,8-1,3 м.

На границе сомкнутых лесов в группах особи стволовой формы имеют слабо асимметричную крону большой густоты, наиболее развитую в нижней части ствола. В большинстве случаев в условиях лесотундрового экотона Северо-Чуйского хребта кедр данной формы имеет крону, опущенную до самой земли. Средняя высота прикрепления кроны у взрослых особей кедр составляет 7-26 см, у молодого поколения – 3-10 см от земли.

У деревьев стволовой формы часто отмечается формирование морфологического явления – так называемой «юбочки» в нижней части ствола, возникающее под действием неблагоприятных почвенно-климатических условий: редколесье, малоснежные участки склонов и резкие перепады температур, бедные щелнистые и галечные почвы [4-5]. Конструкция «юбочки», образуемая из нижних толстых, длинных и густо переплетающихся ветвей, по своим свойствам сходна с конструкцией подушковидных растений. Все вместе это создает плотную внешнюю оболочку, защищающую нижнюю часть ствола от неблагоприятных внешних воздействий [6].

Особь стволовой формы с «юбочкой», в нижней части кроны имеют диаметр в 1,5-2 раза больший, чем в выше расположенной части. В лесотундровом экотоне Северо-Чуйского хребта «юбочка» отмечена у единичных молодых особей кедр одноствольной формы, как одиночных, так и растущих в группах. Наиболее часто «юбочка» встречается у многоствольных деревьев или особей кустовой экоморфы.

Таблица 1. Морфологические характеристики взрослых деревьев кедр стволовой формы в лесотундровом экотоне в долине р. Актру

Местоположение	Высота над уровнем моря, м	Высота дерева, м	Диаметр ствола у основания, см	Средний диаметр кроны, м	Высота прикрепления кроны, см
Западно-северо-западный склон					
В группах в нижней части экотона	2240-2270	$5,7 \pm 0,6$ 3,5-10,8	$22,3 \pm 3,9$ 7-55	$2,5 \pm 0,4$ 1,2-5,2	$21,3 \pm 5,9$ 0-90
В группах в верхней части экотона	2320-2390	$4,3 \pm 0,3$ 2,6-6,8	$16,0 \pm 1,3$ 9-26	$1,8 \pm 0,1$ 1,0-3,0	$7,3 \pm 3,2$ 0-45
Одиночные в нижней части экотона	2240-2300	$3,7 \pm 0,2$ 3,3-4,6	$16,3 \pm 2,2$ 8-25	$2,0 \pm 0,2$ 1,4-2,6	$25,7 \pm 11$ 0-60
Восточно-юго-восточный склон					
В группах в нижней части экотона	2235-2265	$5,7 \pm 0,2$ 3,2-8,4	$18,2 \pm 1,0$ 8-32	$2,4 \pm 0,1$ 1,3-3,9	$13,1 \pm 2,2$ 0-65
В группах в верхней части экотона	2335-2350	$3,7 \pm 0,2$ 3,2-4,6	$10,6 \pm 0,7$ 7-14	$1,5 \pm 0,1$ 1,3-2,3	$11,7 \pm 2,6$ 0-25
Одиночные в нижней части экотона	2235-2300	$4,1 \pm 0,2$ 3,2-4,7	$11,5 \pm 0,8$ 10-15	$1,8 \pm 0,1$ 1,2-2,3	$8,3 \pm 2,1$ 0-15

*Примечание.* В числителе среднее  $\pm$  ошибка, в знаменателе Lim.

В лесотундровом экотоне для деревьев кедр стволовой формы, произрастающих по периметру групп или одиночно, характерна асимметричная крона, формирующаяся под воздействием ветров. В условиях экотона нами было изучено расположение кроны у кедр одноствольной формы по сторонам света в нижней и верхней частях склонов разных экспозиций.

Наибольший диаметр и наименьшая асимметричность кроны на обоих склонах отмечается в группах деревьев в нижней части экотона (рис. 1). На западно-северо-западном склоне у деревьев кедр, произрастающих в группах, крона формируется более симметричной, чем у одиночных деревьев, которые больше подвержены влиянию ветров. В горно-ледниковом бассейне Актру преобладают ветра южного и юго-западного направления [7], под их действием и формируются флагообразные кроны. На данном склоне у стволовых деревьев крона наименее развита с западной стороны. В группах деревьев в верхней части экотона на высотах 2320-2390 м над ур. м. крона молодых особей кедр стволовой формы приобретает флаговость, аналогично взрослым деревьям. Среди одиночных деревьев в верхней части профиля кедр одноствольной формы не встречен.

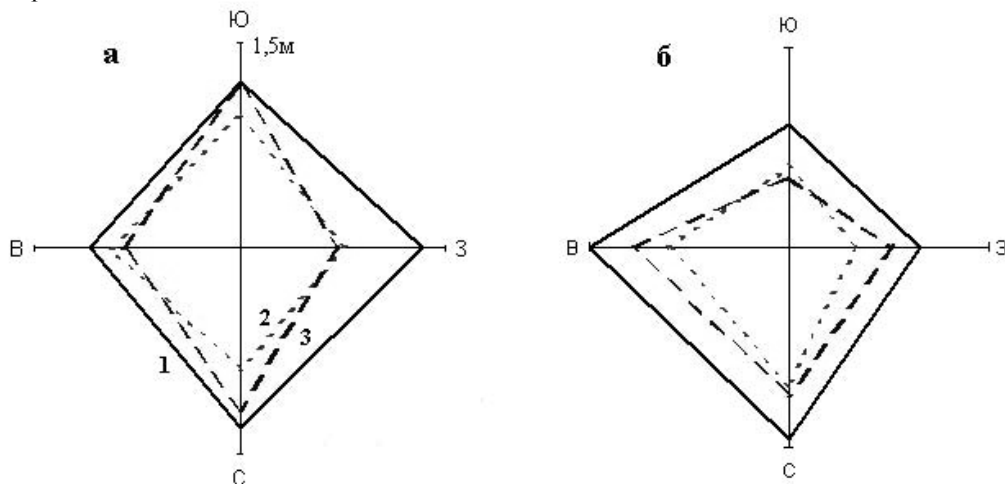


Рис. 1. Соотношение радиусов кроны взрослых деревьев кедр на западно-северо-западном (а) и восточно-юго-восточном (б) склонах долины р. Актру: 1 – в группах в нижней части экотона, 2 – в группах в верхней части экотона, 3 – у одиночных в нижней части экотона.

В верхней части экотона на восточно-юго-восточном склоне у деревьев кедр асимметричность кроны более выражена, чем у деревьев на западно-северо-западном склоне. В результате иссушающего действия ветров происходит отмирание ветвей с наветренной стороны деревьев, а живые ветви ориентированы в ту сторону, куда дует ветер, т.е. на данном склоне крона по отношению к главному стволу наиболее развита в северном и восточном направлениях.

У одиночно произрастающих деревьев стволовой формы, а также у деревьев по периметру групп, флагообразная крона сочетается с неоднократным перевершиниванием, наличием большого количества сухих ветвей, коррозией ствола, пожелтением хвои, искривлением и растрескиванием ствола. Протяженность изогнутой части ствола в среднем 50 см. Все это происходит под действием более жестких условий произрастания, чем в группах деревьев.

На верхнем пределе распространения у молодых особей кедр стволовой формы зачастую происходит сначала сильное угнетение, а затем отмирание верхней части или всего ствола, что стимулирует рост нижних ветвей, находящихся в более благоприятных условиях припочвенного микроклимата. В этом случае стволовая форма переходит в кустовую или в стланиковую.

Формирование низкорослых кустовых и стланиковых форм происходит следующим образом. Главный ствол молодой особи под действием ветров и давления снега изгибается, неоднократно перевершинивается, часто погибает под влиянием суровых климатических условий или от механического повреждения в процессе сползания снега, камнепада. Гибель ствола сопровождается развитием многовершинности (за счет спящих почек) на стволе и скелетных ветвях под усохшей вершиной. Нижние ветви, сохраняющиеся благодаря защите снежного покрова, пригибаются к почве, зачастую засыпаются мелкоземом, обрастают мхом. Происходит усиленный горизонтальный рост нижних ветвей [8-9].

Когда часть ветвей, распростертых по поверхности почвы, изгибаясь вверх, принимает вертикальное положение, образуется кустовая форма. У кустовых особей имеется несколько вертикальных побегов, часть которых представляет собой изогнутые кверху концы ветвей. Т.е. кустовая форма может образоваться в результате роста у стланиковых форм множества вертикальных стволиков, преодолевших зону метелевого переноса снега и возвышающихся над поверхностью снежного покрова [10]. Также формированию кустовой формы у кедр в лесотундровом экотоне способствует рост нескольких особей из одного гнезда.

Кустовая форма у кедр сибирского распространена среди одиночных деревьев в верхней части лесотундрового экотона на высотах от 2300 до 2475 м над ур. м. долины р. Актру и на северном склоне водораздела рек Актру – Ян-Карасу, на верхнем пределе произрастания кедр она является доминирующей жизненной формой. Так, количество особей кедр кустовой формы возрастает по мере увеличения высоты над уровнем моря, т.е. параллельно ухудшению условий произрастания.



Количество стволиков у кустовой формы колеблется от нескольких штук до нескольких десятков. Средняя высота встреченных нами особей кедр кустовой формы составила 1,5-1,6 м, средний диаметр кроны 1,2-1,5 м (табл. 2). Большинство особей кедр данной экоморфы имеют диаметр кроны равный их высоте.

Таблица 2. Морфологические характеристики кедр кустовой формы в верхней части лесотундрового экотона

Характеристики	Верх экотона ЗСЗ склон долины р. Актру	Верх экотона ВЮВ склон долины р. Актру	Водораздел рек Актру – Ян-Карасу
Высота над уровнем моря, м	2300-2465	2335-2475	2380-2390
Высота, м	$1,6 \pm 0,2$	$1,5 \pm 0,1$	$1,6 \pm 0,1$
	0,7-2,3	0,7-2,3	0,9-2,6
Средний диаметр кроны, м	$1,2 \pm 0,07$	$1,4 \pm 0,07$	$1,5 \pm 0,1$
	0,8-1,6	1,0-2,0	0,9-2,2
Радиус кроны на север, м	$0,7 \pm 0,05$	$1,0 \pm 0,05$	$0,6 \pm 0,06$
	0,5-1,0	0,7-1,4	0,3-1,0
Радиус кроны на запад, м	$0,4 \pm 0,06$	$0,5 \pm 0,04$	$0,4 \pm 0,06$
	0,1-0,8	0,2-0,7	0,1-0,7
Радиус кроны на юг, м	$0,6 \pm 0,07$	$0,5 \pm 0,05$	$0,9 \pm 0,06$
	0,3-1,0	0,2-1,0	0,6-1,3
Радиус кроны на восток, м	$0,8 \pm 0,08$	$0,8 \pm 0,04$	$0,9 \pm 0,08$
	0,5-1,3	0,6-1,1	0,6-1,4

*Примечание.* В числителе среднее  $\pm$  ошибка, в знаменателе Lim

Асимметричность кроны у кедр кустовой формы имеет аналогичный характер, что и у деревьев стволовой формы. Так, на западно-северо-западном склоне долины р. Актру и на северном склоне водораздела рек Актру – Ян-Карасу крона менее развита с западной стороны, на восточно-юго-восточном склоне – с южной и западной.

Стланиковые особи, с плагиотропно тянущимися у поверхности земли побегам, приурочены к сильно ветрообдуваемым местообитаниям, скальным обнажениям в верхней части лесотундрового экотона. Таким образом, данная экоморфа является приспособлением к самым суровым условиям роста. Образование кедром сибирским стланиковых форм неоднократно отмечалось исследователями [11, 12 и др.].

В изученных нами условиях в лесотундровом экотоне Северо-Чуйского хребта отмечены несколько экземпляров кедр сибирского стланиковой формы среди одиночно произрастающих особей на высотах 2350-2475 м над ур. м.

Часть особей стланиковой формы имеют лишь один-два ствола, протяженностью до 3,8 м, стелющихся вверх по склону. Высота возвышающихся над поверхностью почвы ветвей – 30-60 см. Другая часть стланиковых особей имеют подушковидную или чашевидную форму из густо переплетенных, прижатых к земле ветвей, стволов. Высота таких экземпляров 0,8-1,0 м, диаметр кроны равен или превышает ее высоту и в среднем составляет 1,0-2,2 м.

Таким образом, изучение морфологических особенностей кедр сибирского на верхнем пределе распространения в районе наших исследований показало наличие разнообразия его экологических форм.

В нижней части экотона (2235-2300 м над ур. м.) Северо-Чуйского хребта стволовая форма является основной экоморфой кедр сибирского. Меньшее число среди всех особей кедр, произрастающих в нижней части экотона составляют особи кустовой формы, стланиковые экземпляры здесь не отмечены. С увеличением высоты над уровнем моря происходит смена основной формы – стволовая сменяется на кустовую и стланиковую. Так, в верхней части экотона на высотах 2300-2475 м над ур. м. основной формой кедр сибирского становится кустовая и стланиковая формы, а особи стволовой формы здесь встречаются редко.

**Исследования проведены при финансовой поддержке проекта РФФИ № 13-05-00762.**

#### Литература

1. Горчаковский П.Л., Шиятов С.Г. Верхняя граница леса в горах бореальной зоны СССР и ее динамика // Высокогорная геоэкология. – М.: Наука, 1976. – С. 52-55.
2. Крылова И.Л. О закономерностях распространения некоторых жизненных форм // Ботанический журнал. Т. 49. №9. 1964. – С. 1237-1247.
3. Воробьев В.Н. Горные экологические формы кедр сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour) // Совещание по объему вида и внутривидовой систематике. – Л.: Наука, 1967. – С. 31-32.
4. Малышев Л. И. Определитель высокогорных растений Южной Сибири. – Л.: Наука, 1968. – 282 с.
5. Эдомский О.И. Экологический морфогенез у пихты сибирской // Леса и древесные породы Северного Казахстана: Бот. исследования. – Л.: Наука, 1974. – С. 74-76.
6. Тимошок Е.Е., Николаева С.Н., Савчук Д.А., Лазарев А.В. Структура ценопопуляций кедр сибирского на моренном комплексе малой ледниковой эпохи ледника Малый Актру (Центральный Алтай, Северо-Чуйский хребет) // Проблемы кедр. Вып. 7. – Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2003. – С. 182-188.

7. *Подрезов О.А.* Особенности режима температуры близ конца ледника Малый Актру // Гляциология Алтай. – Томск, 1962. Вып. 2. – С. 127-132.
8. *Серебряков И. Г.* Экологическая морфология растений. – М.: Высшая школа, 1962. – 380 с.
9. *Нухимовская Ю.Д.* О жизненных формах пихты сибирской на высокогорьях Алтай // Вестник Московского университета. Серия VI. Биология, почвоведение. №4. 1974. – С. 44-49
10. *Горчаковский П.Л., Шиятов С.Г.* Фитоиндикация условий среды и природных процессов в высокогорьях. – М.: Наука, 1985. – 208 с.
11. *Литвинов Д.И.* Высокогорные хвойные стланики на севере Туркестана // Изв. АН СССР. Сер. 6, 20, 1926. – С. 113-120.
12. *Игошина К.Н.* К изучению растительности Енисейского Кряжа // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 3, геобот. – М.; Л., 1951. – С. 331-336.

**ECOLOGICAL DIVERSITY OF SIBERIAN STONE PINE TREES AT THE UPPER TREELINE (THE SEVERO-CHUISKY RANGE)**

*Filimonova E.O.*

Tree morphological forms (trunk, shrub and elfin wood) in Siberian stone pine were identified in forest-tundra ecotone (Severo-Chuisky Range, the Altai Mountains, 2235-2475 m a.s.l.).

**Раздел III. ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ.  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ  
Section 3. ECOLOGICAL ISSUES OF MOUNTAINOUS AREAS.  
ECOLOGICAL MONITORING**



**АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРОВ ЭТИЛОВОГО СПИРТА В  
ВЫДЫХАЕМОМ ВОЗДУХЕ**

*Абдурахманов Э.А., Мурадова З.Б., Абдурахманов И.Э., Саттарова М.Д.*

Этанол является широко распространенным токсичным, пожаро- и взрывоопасным загрязнителем, а также и экотоксикантом атмосферного воздуха. Во многих процессах химической технологии контролируемым параметром является концентрация этилового спирта, используемого в качестве основного сырья и растворителя. Он легко воспламеняется, а в смеси с воздухом даже взрывается, поэтому, присутствие его в воздушной среде и замкнутых экологических системах становится причиной возникновения взрывов и пожаров.

Одним из самых распространенных психотропных веществ, является этиловый спирт, чрезмерное использование которого не имеет себе равных. Поэтому задача создания нового поколения высокоэффективных сенсоров и газоанализаторов, а также разработка методик мониторинга этанола в выдыхаемом воздухе и технологических газах, является актуальной проблемой современной аналитической химии, экологии и медицины.

В практике контроля паров этилового спирта широко используются термokatалитические методы. Преимуществами термokatалитического метода и созданного на его основе газоанализатора являются простота в эксплуатации, портативность, значительно больший ресурс работы, высокая чувствительность, точность и быстрдействие. Чувствительный элемент термokatалитического сенсора (ТКС) представляет собой миниатюрный микрокалориметр, включающий металлический терморезистор с сформированным носителем ( $Al_2O_3$ ), на поверхностном слое которого установлен катализатор из металлов платиновой группы.

Наряду с отмеченными достоинствами ТКС необходимо также отметить и их недостатки: невысокая селективность самих и катализаторов на основе платиноидов. В связи с этим, разработка высокоселективных термokatалитических методов и создание на их основе доступных и высокочувствительных приборов (сенсоров и автоматических газоанализаторов) мониторинга этанола является первостепенной и актуальной проблемой современной аналитической химии и экологии.

В представленной работе приведены результаты исследований термokatалитических методов и создание на их основе селективных сенсоров и автоматических газоанализаторов для мониторинга паров этанола в выдыхаемом человеком воздухе и технологических газах.

Разработан селективный метод термokatалитического определения этанола, основанный на использовании термочувствительных элементов сенсоров, содержащих катализаторы, обладающие неадекватной (неодинаковой) активностью к компонентам анализируемой газовой смеси. Установлены закономерности окисления этанола на катализаторах, из оксидов Mn, Cu и Sn. Подобраны оптимальные условия селективного окисления этанола на катализаторе измерительного и сравнительного чувствительного элементов ТКС.

С использованием подобранных избирательных катализаторов и оптимизированных параметров обеспечена высокая чувствительность и селективность определения этилового спирта в присутствии  $H_2$ , CO,  $CH_4$  и паров углеводородов. Установлено влияние различных факторов на метрологические, эксплуатационные и другие характеристики термokatалитического сенсора и созданного газоанализатора этанола.

Разработаны высокоселективные термokatалитические сенсоры и на их основе созданы газоанализаторы, обеспечивающие экспрессное определение паров этанола в выдыхаемом человеком воздухе

и технологических газовых смесях в широких диапазонах его концентрации. Разработанные сенсоры отличаются надежностью эксплуатации при экстремальных условиях.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Андреева И.В.

Показаны возможные последствия реализации планов лесохозяйственных и добычных работ на территории особой экосистемной, природоохранной и рекреационной значимости.

Оценка вероятности наступления неблагоприятных изменений в окружающей среде, вызванных событиями природного или техногенного характера, определяемой как экологический риск, особенно важна при планировании деятельности на территориях с особыми режимами природопользования. Категории особо охраняемых природных территорий (ООПТ), создаваемые без изъятия земель у собственников, арендаторов и пользователей, находятся в наиболее уязвимом положении, поскольку не застрахованы от хозяйственного посягательства на ресурсы, сохранившиеся именно благодаря ограничительному режиму использования.

Утверждение в 2011 г. положительного заключения государственной экологической экспертизой изменений в действующее положение о государственном природном комплексном (ландшафтном) заказнике краевого значения «Залесовский» в Алтайском крае, допускающих на его территории разведку и добычу полезных ископаемых (золото, бокситы, цементное сырье), выборочные и сплошные рубки леса, получило широкий резонанс среди ученых и общественности Алтайского края, Новосибирской и Кемеровской областей, других регионов России. Данное решение принято вопреки противоречивым целям и задачам особо охраняемой природной территории, принципам охраны природы, законодательству Российской Федерации и Алтайского края в области охраны окружающей среды, что ставит под сомнение возможность его реализации.

Заказник «Залесовский», созданный в 1977 г., в настоящее время обеспечивает сохранение черневых лесов Салаира, мест естественного обитания и воспроизводства животных и растений, в том числе «краснокнижных», поддержание экологического баланса и благоприятной окружающей среды для человека, пополнение ресурсами прилегающих к заказнику охотугодий.

Как хозяйственно важный природный комплекс, черневая тайга в прошлом и настоящем масштабно эксплуатируется. Это обусловило ее фрагментарную сохранность даже в границах ООПТ. Тем более ценны участки черневотаежных экосистем, сохраняющие черты первозданности или находящиеся в завершающих стадиях восстановления. Высокая значимость территории заказника «Залесовский» подтверждена целевым обследованием специалистами Алтайского государственного университета в 2011 г. Ими достоверно установлено произрастание четырех видов растений, занесенных в красные книги РСФСР (1986), Алтайского края (2006), РФ (2008): гроздовник многораздельный (*Botrychium multifidum*), волчегодник обыкновенный (*Daphne mezereum*), кандык сибирский (*Erythronium sibiricum*), лобария легочная (*Lobaria pulmonaria*), а также трех видов ресурсных растений, занесенных в «Красную книгу Алтайского края»: щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas*), адонис сибирский (*Adonis sibirica*), пион марьин корень (*Paeonia anomala*).

В заказнике охраной обеспечивается популяция редких видов животных черневых лесов. В Красный список МСОП 1996 г. ([www.iucn.org](http://www.iucn.org)) внесены: аполлон обыкновенный, большой подорлик, могильник, сапсан, речная выдра. В Красную книгу РФ (2001): черный аист, змеяед, беркут, филин, серый сорокопуд, аполлон обыкновенный, большой подорлик, могильник, сапсан. Еще 27 видов животных внесены в региональную Красную книгу (2006). Одновременно в заказнике значительно поголовье лесных охотничье-промысловых видов, в том числе около 80% салаирской популяции медведя, почти половина рябчика, около 40% рыси, более 20% колонка, белки, зайца-беляка, бобра. Это подтверждает высокую значимость заказника для сохранения биоразнообразия региона.

Кроме того, типичная для Салаирского края черневая тайга выполняет множество экологических функций: средоформирующую, средостабилизирующую, водоохранную и рекреационно-эстетическую. На территории заказника находятся истоки р. Бердь (правый приток Оби), на которой располагаются города Бердск и Искитим (Новосибирская область) и осуществляется их водозабор. Река впадает в Бердский залив Новосибирского водохранилища – важнейшего хозяйственного и рекреационного объекта Новосибирского мегаполиса.

Принятые изменения режима допускают некоторые виды рубок, относимые, однако, к самым варварским с позиций сохранности экосистем. Выборочные рубки леса, как элемент культурного («правильного») лесного хозяйства, подразумевают создание леса, образованного исключительно ценными с хозяйственной точки зрения и здоровыми деревьями, имеющего оптимальную производственную густоту, образованного участками одновозрастных насаждений. С экологической точки зрения такой подход губителен для биологического разнообразия лесов и важнейших их природных функций: обеспечения непрерывности экологических циклов, нарушение среды обитания и др. Сплошные рубки и вовсе самый агрессивный вид лесопользования. Их цель – максимально эффективное изъятие древесины, результат –

беслесные деградированные пространства. Перечисленные виды рубок направлены на создание здорового высокопродуктивного леса, а это противоречит целям и задачам большинства ООПТ, в том числе заказника «Залесовский».

Сохранение огромного множества ценнейших природных функций и объектов при ориентации исключительно на «здоровые высокопродуктивные леса» просто невозможно. Если тот или иной лес рассматривается как территория сохраняемой дикой природы, водоохранный лес, резерват для сохранения видов природной флоры или фауны и т.д., что соответствует случаю с заказником «Залесовский», то система выборочного лесного хозяйства, основанная на «производственном» подходе к управлению лесами, должна быть полностью исключена.

Работы по геологическому изучению недр и последующей добыче полезных ископаемых – еще более мощный комплексный фактор негативного воздействия на окружающую среду, поскольку затрагивает геологический фундамент территории – основу всего природного комплекса. Технологии и особенности таких работ включают: бурение разведочных скважин с помощью спецтехники в пределах речных долин, удаление торфов на глубину до десятков метров, отработку россыпей открытым способом в руслах рек на протяжении многих десятков километров с помощью дизельных экскаваторов, бульдозеров, автосамосвалов и аналогичных технических средств; отведение речных потоков, вследствие чего изменяется гидрологический режим рек; привнесение техногенных загрязнений в поверхностные воды, ухудшение условий обитания ихтиофауны, водных и околоводных видов животных и птиц. Данные мероприятия сопровождаются, как правило, техническими вырубками, побочным уничтожением растительности и нарушением почв техникой, нанесением ущерба животному миру путем привнесения фактора беспокойства, уничтожением мест обитания и размножения, перекрытия миграционных коридоров. При подземных работах неизбежно изъятие полезного компонента из недр, использование и загрязнение подземных вод и других компонентов ландшафта, нарушение рельефа отвалами пород, изменение его естественных форм и создание техногенного рельефа, образование, складирование и захоронение отходов. Кроме того, обязательно создается дополнительная инфраструктура – дороги и броды для тяжелой техники, стационарные объекты для обеспечения горнодобывающего предприятия, линии электропередач и др., что влечет за собой сплошные рубки леса.

Нет сомнения, что последствием сплошных и иных масштабных рубок, работ по разведке и добыче полезных ископаемых станет не только уничтожение последних фрагментов пихтовых насаждений, являющихся основным компонентом черневых лесов, но и самих черневотаежных экосистем с редкими и реликтовыми видами биоты, уникальными растительными сообществами, важнейшими экологическими и ресурсными функциями. Примеры последствий рубок и добычных работ показывают, что даже прошедшие всевозможные слушания и экспертизы проекты осуществляются с многочисленными отклонениями и нарушениями, приводя к трудноустраняемым, а чаще неустраняемым последствиям для окружающей среды, вплоть до образования лунных ландшафтов.

Сторонниками разрешения лесохозяйственных и добычных работ выдвигается довод о том, что такие работы позволят повысить бюджетные поступления района на 31,4 млн. рублей в год (добычу золота планируется завершить в течение трех лет). При этом стоимость вовлекаемых в освоение полезных ископаемых по представленным расчетам составляет более 180 млрд. рублей. Таким образом, в пересчете поступления района составят 0,017% (!) от вовлекаемых в освоение полезных ископаемых. Даже экологический ущерб, по самым скромным подсчетам составляющий 76,7 млн. рублей в ценах 2005 г., в два раза больше, чем прибыль! Приведенный к ценам 2011 года ущерб окружающей природной среде составит минимум 284 млн. рублей. Весьма сомнительная польза для местного населения при несомненной реальности масштабных отрицательных экологических последствий.

Учитывая то, что на территории заказника отсутствуют стратегически важные объекты промышленности, сельского хозяйства, населенные пункты, а лесные площади и локализации геологических полезных ископаемых не являются единственными и уникальными ни в Залесовском районе, ни тем более на Салаирском кряже, следует рассмотреть возможность использования этих видов ресурсов за границами особо охраняемой природной территории.

Дополнительным весомым аргументом в пользу невозможности реализации на территории заказника видов деятельности, допускаемых поправками в существующее Положение о нем, является принятие и утверждение Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 года (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2011 г. №2322-р). План мероприятий по реализации Концепции в направлении развития географической сети особо охраняемых природных территорий федерального значения со сроком реализации до 2017 г. включает пункт о создании национального парка «Тогул» в Алтайском крае. Территориальной основой национального парка должны послужить действующие в настоящее время на Салаирском кряже заказники «Залесовский», «Тогульский», «Ельцовский». Ранее для этой территории планировался статус государственного природного заповедника и наименование «Салаирский», что закреплено в ранее принятых документах регионального уровня, подготовленных на основании многопрофильных разновременных научных исследований и требований природоохранного законодательства. Отнесение к категории национальных парков расширяет возможности территории в направлении развития регулируемого туризма, что при условии достаточных базовых инвестиционных частно-государственных вложений в создание инфраструктуры туризма и отдыха может стать реальным источником дохода района и его жителей.

В соответствии с Постановлением правительства РФ от 10.08.1993 г. «Об утверждении Положения о национальных природных парках Российской Федерации» № 769 (САП 93-34), на территориях национальных природных парков запрещаются в числе прочих геолого-разведочные работы и разработка полезных ископаемых; деятельность объектов целлюлозно-бумажной и химической промышленности, металлургии, ядерной энергетики и любых иных объектов, представляющих особую экологическую опасность; действия, изменяющие гидрологический режим; строительство магистральных дорог, трубопроводов, линий электропередачи и других коммуникаций, не связанных с функционированием национальных природных парков; движение и стоянка механических транспортных средств вне дорог общего назначения и вне специально предусмотренных для этого мест; рубки главного пользования и заготовка живицы и др. В дополнение к этому в национальных природных парках могут быть запрещены или ограничены и другие виды деятельности, влекущие за собой снижение экологической, научной, эстетической, культурной и рекреационной ценности территорий. Приведенное неопровержимо указывает на противоречивость принятых в отношении территории заказника «Залесовский» решений.

#### THE ENVIRONMENTAL RISKS OF FOREST MANAGEMENT AND THE EXTRACTION OF MINERAL RESOURCES IN SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES

*Andreeva I.V.*

In the paper demonstrates the possible consequences of the implementation of the plans of forest management and production geological works in the territory of a special ecosystem, environmental and recreational importance.

#### ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ХВОИ КЕДРА СИБИРСКОГО В ЛЕСНОМ ПОЯСЕ ГОРНОГО АЛТАЯ

*Бендер О.Г., Бендер А.Г.*

Ростовые, репродуктивные и метаболические процессы в разных условиях произрастания имеют специфику, обеспечивающую выживание организма в конкретных условиях среды. Несомненно, что смена условий произрастания не может не затронуть структуру ассимиляционного аппарата, осуществляющего такие жизненные функции организма, как фотосинтез, транспирацию и дыхание. Цель данного исследования – сравнительное изучение структурных особенностей хвои подроста кедра сибирского на организменном, тканевом и клеточном уровнях организации в различных условиях произрастания.

Высотный экологический профиль был заложен в Центральном Алтае в пределах макросклона г. Сарлык (Семинский хребет). Для исследования был отобран 10-15-летний подрост в кедровом редколесье – пессимуме произрастания, 2100 м над ур. моря [1] и в субальпийском кедровнике, 1710 м над ур. моря, по условиям произрастания и таксационным характеристикам, являющемся переходным между зонами оптимума и пессимума. Для проведения анатомических исследований хвою фиксировали в 70% спирте [2]. Поперечные срезы толщиной 30 мкм делали в средней части хвои на замораживающем микротоме и помещали в глицерин. Все измерения анатомических показателей проводили на временных препаратах при помощи аппаратно-программного комплекса SIAMS MesoPlant. Повторность измерений морфологических и анатомических показателей хвои была 40-50-кратная, измерений числа и параметров хлоропластов 40-60-кратная. Для электронной микроскопии проводили фиксацию участков из средней части хвои в глутаровом альдегиде с постфиксацией в 2% растворе OsO<sub>4</sub> по общепринятой методике. Материал заливали в эпон. Морфометрию клетки проводили по методике В.Б. Скупченко [4]. Определение парциальных объемов структурных компонентов проводили при 30-35 измерениях.

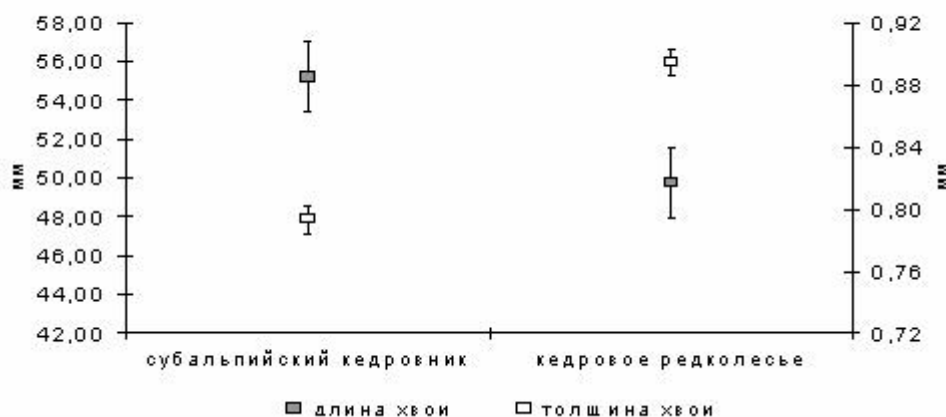


Рис. 1. Морфологические показатели хвои кедрового подростка в различных условиях произрастания

Анализ морфологических и анатомических данных показал, что хвоя подростка кедр сибирского, произрастающего на разных высотах, различалась по целому ряду признаков. С увеличением высоты уменьшалась длина хвои, увеличивалась ее толщина (рис. 1). Хвоя подростка из субальпийского кедровника была на 10% длиннее и на 12% тоньше, чем хвоя деревьев кедрового редколесья.

В кедровом редколесье возрастали абсолютные значения площади смоляных ходов и мезофилла, число клеток и средняя площадь клетки мезофилла на поперечном срезе на 21%, 36%, 26% и 15%, соответственно (табл. 1). Анализ структурных характеристик показал, что абсолютная величина площади сечения проводящего цилиндра в хвое одинакова на обеих высотах.

Таблица 1. Анатомические характеристики структур хвои подростка кедр сибирского в различных условиях произрастания

Показатель	СК	КР
Площадь на поперечном срезе, мм <sup>2</sup> :		
мезофилла	0,16±0,02*	0,25±0,005
смоляных ходов	0,03±0,001*	0,05±0,001
жилки	0,09±0,003	0,09±0,002
клетки мезофилла, мкм <sup>2</sup>	1044,2±146,7*	1215,6±124,1

Примечание, здесь и далее: СК – субальпийский кедровник, КР – кедровое редколесье. \* – достоверные отличия между пробными площадями при  $p < 0,05$

Изучение ультраструктуры мезофилла показало, что в субальпийском кедровнике клетки более вакуолизованы и имеют меньший объем гиалоплазмы, площадь среза клетки меньше, чем в редколесье. Парциальные объемы ядра, клеточной оболочки и межклетников по высотам достоверно не различались. Отмечали различия в численности пластид и митохондрий. В клетках хвои деревьев из кедрового редколесья хлоропластов и митохондрий больше (табл. 2). Пластиды мельче, митохондрии почти не различались по размерам.

Таблица 2. Характеристики хлоропластов и митохондрий клеток мезофилла хвои кедр сибирского в различных условиях произрастания

Показатель	СК	КР
Хлоропласты:		
на срезе клетки, шт.	24,4±1,6*	29,5±1,9
объем, мкм <sup>3</sup>	42,3±3,2*	37,6±2,9
Гран на срезе хлоропласта, шт.	21,5±1,5*	17,2±1,0
Пластоглобул, шт.	24,3±2,4*	31,1±2,8
Митохондрии:		
на срезе клетки, шт.	74,7±9,5*	121,4±10,0
размеры длинной/короткой осей, мкм	0,91±0,03/0,75±0,03	0,94±0,03/0,72±0,03

Различия выявлялись и в строении хлоропластов: в клетках хвои из субальпийского кедровника число гран на срезе пластиды больше, а количество пластоглобул меньше (см. табл. 2). Различия были обнаружены и в строении тилакоидной системы хлоропластов (рис. 2). Процентное содержание средних и мелких гран приблизительно равно на обеих высотах и их сумма составляет 94% от общего числа гран на срезе хлоропласта. Число мелких гран (3-4 тилакоида) в хлоропласте хвои из субальпийского кедровника было больше, а средних (5-8 тилакоидов) меньше, чем в хлоропластах хвои из кедрового редколесья. Наибольшее процентное содержание в хлоропластах хвои субальпийского кедровника приходилось на мелкие граны, число крупных гран в 2,5 раза больше, чем в кедровом редколесье. В то же время встречались граны с 15 тилакоидами (см. рис. 2).

Увеличение численности органелл в клетках, в том числе и митохондрий, по мнению Е.А. Мирославова и И.М. Кравкиной [4], является адаптивной реакцией растений к пониженным температурам высокогорий и способствует поддержанию достаточно высокой интенсивности дыхания, а повышенное содержание хлоропластов в клетках позволяет поддерживать интенсивность фотосинтеза на достаточно высоком уровне [5]. В работах этих же авторов было показано, что горные растения имеют менее развитую тилакоидную систему, крупные граны встречаются крайне редко, основной процент приходится на мелкие граны (2-5 тилакоидов). Авторы предполагают, что это также является следствием воздействия низких температур. Это согласуется с данными об уменьшении числа тилакоидов в гранах у растений экспериментально выдержанных при пониженной температуре [6] и холодом закаливании [7].

Относительно изменения числа гран на хлоропласт мнения исследователей расходятся. В опытах по выращиванию ржи в условиях низких температур не наблюдали значительных различий в количестве гран на хлоропласт. В то же время на растениях озимой пшеницы, подвергнутой закаливанию, было показано их увеличение. По нашим данным, в кедровом редколесье число средних гран возрастает, а мелких уменьшается в сравнении с хлоропластами субальпийского кедровника. Полученные нами данные по кедр сибирскому не согласуются с результатами названных авторов. Возможно, это объясняется видовой спецификой, т.к. все

вышеприведенные эксперименты были проделаны на травянистых растениях. Как известно, для высокогорья характерна повышенная солнечная радиация. В опытах по изучению влияния интенсивности света на структуру хлоропластов, показано, что под влиянием света высокой интенсивности формируются хлоропласты «светового» типа [8]. По нашим данным, характеристики хлоропластов хвои кедрового редколесья частично подходят под определение «светового» типа, т.е. характеризуются большим числом пластоглобул и отсутствием крупных гран. Однако, в отличие от характеристик «светового» типа хлоропластов травянистых растений, хлоропласты хвои кедрового редколесья содержат меньше гран. По данным Е.В. Вознесенской [9], некоторые виды горных древесных растений также невозможно отнести строго к «световому» или «теневого» типу. По высоте и ширине гран они представляют переходные формы. Возможно, в природных местообитаниях структурные изменения обусловлены сразу несколькими причинами, и соответственно, изменения в структуре служат приспособлением одновременно к нескольким факторам, точнее их комплексу.

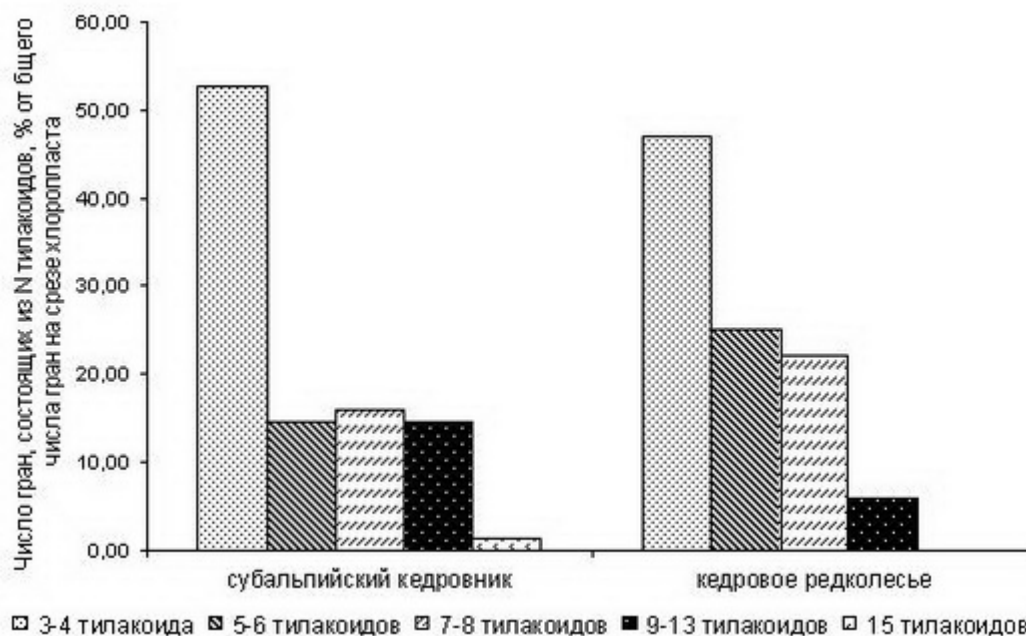


Рис. 2. Распределение гран по числу тилакоидов на срезе хлоропласта в клетках мезофилла хвои подростка кедра сибирского в различных условиях произрастания

Таким образом, наши исследования показали, что в условиях высокогорья изменяются параметры морфологических и анатомических характеристик хвои, а также ультраструктуры клеток мезофилла. Уменьшение ассимилирующей поверхности хвои компенсируется увеличением площади клеток мезофилла и количества хлоропластов в клетке. Увеличение численности органелл в клетках является адаптивной реакцией растений к пониженным температурам высокогорий, необходимой для выработки дополнительной энергии в процессе дыхания, и синтеза достаточного количества метаболитов в результате фотосинтеза в условиях короткого и прохладного вегетационного периода.

#### Литература

1. Мокронос А.Т., Борзенкова Р.А. Методика количественной оценки структуры и функциональной активности фотосинтезирующих тканей и органов // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Л., 1978. Т. 61. Вып. 3. – С. 119-133.
2. Скупченко В.Б. Морфометрия на экране электронного микроскопа // Бот. журн. 1990. Т. 75. № 10. – С. 1463-1467.
3. Хуторной О.В. Экологическое разнообразие кедра сибирского на верхнем пределе распространения // Проблемы сохранения биологического разнообразия Южной Сибири: Тез. докл. научно-практической конф. – Кемерово, 1997. – С. 144-145.
4. Мирославов Е.А., Кравкина И.М. Сравнительный анализ ультраструктуры клеток хлоренхимы листа горных растений, произрастающих на разных высотах // Бот. журн. 1988. Т. 73. № 1. – С. 17-23.
5. Мирославов Е.А., Кравкина И.М., Буболо Л.С. Структурная адаптация пластидомида и хондриома к условиям высокогорья и крайнего севера // Экология. 1990. № 4. – С. 36-42.
6. Huner, N.P.A., Elfman, B., Krol, M., McIntosh, A. Growth and development at cold-hardening temperatures. Chloroplasts ultrastructure, pigment content, and composition // Can. J. Bot. 1984. V 62. № 1. P. 53-60.
7. Климов С.В., Астахова Н.В., Кузанын Р.С., Райхман Л.А., Трунова Т.И. Влияние холодового закаливания на структуру и функцию хлоропластов озимой пшеницы // Физиология растений. 1990. Вып. 4. – С. 756-765.
8. Lichtenthaler, H.K., Adaptation of leaves and chloroplasts to high quanta fluence rates // Photosynthesis VI. Photosynthesis and productivity. Photosynthesis and environment / Ed. Akoyunoglou G. Philadelphia, Pa: Balaban Int. Sci. Services, 1981. P. 273-287.



9. Вознесенская Е.В. Структура фотосинтетического аппарата у представителей древесных форм высокогорий Восточного Памира // Физиология растений. 1996. Т. 43. № 3. – С. 389-398.

#### **FEATURES OF THE STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ORGANIZATION OF THE SIBERIAN STONE PINE NEEDLES IN THE MOUNTAIN ALTAI FOREST ZONE**

*Bender O.G., Bender A.G.*

The morphological, anatomical and ultrastructural parameters of the one-year-old needles of 10-15-year-old Siberian stone pine (*Pinus sibirica* Du Tour) seedling growing in 2100 m (krummholz zone) and 1710 m altitude (subalpine zone) in Seminsky Pass, Mountain Altai were investigated. The study has been shown needle length decreased and needle thickness increased at 2100 m. In krummholz zone the values of resin duct areas, mesophyll areas, mesophyll cell numbers and average size of mesophyll cells in a cross section were more than that in subalpine zone. The study of mesophyll cell ultrastructure has been shown that at 2100 m the cell cross section areas were more than that at 1710 m, vacuole volumes were less and gyaloplasm volumes were more. Portion volumes of the nucleus, cell walls and mesophyll air spaces did not differ significantly between these altitudes. The number of chloroplasts and mitochondria in the cells increased, and the sizes of the mitochondria and chloroplasts did not vary. Chloroplasts from subalpine sites contained less grana per chloroplast.

#### **THE IMPLEMENTATION OF THE INTERDISCIPLINARY SCIENTIFIC PROJECT «THE RESEARCH OF TRANSFORMATIONAL PROCESSES OF CHEMICAL ELEMENTS IN THE ECOSYSTEMS OF GORNY ALTAI» AS A PRIMARY BASIS OF THE SUBSEQUENT INNOVATIVE DEVELOPMENTS DIRECTED AT THE QUALITY ASSURANCE OF ANTLER PRODUCTION**

*Bessonova N.M., Petrusheva N.S., Gomonova I.V., Meshcheriakov V.M., Meshcheriakov I.V., Belikov V.G., Irkitov E.I., Tunteshv A.K., Tunteshv G.K., Shadrin V.G., Elchininova O.A., Vyshnikova T.V., Larina G.V., Kaizer M.I., Kuznetsova O.V., Maimanova T.M., Chulashev A.B., Fefelov M.V., Tarkrasheva D.A., Sartaev S.R., Fisher V.A., Kynyrakov S.N., Bakchabaev A.T.*

According to the Program of fundamental scientific research in the Russian Federation for a long-term period of 2013-2020 (the Order from 27.12.12 № 2538-p), the purpose of the interdisciplinary scientific project is the creation of a new scientific reserve providing the implementation of applied developments of GASU in the elk breeding branch of Altai Republic, according to priority directions of the development of science and technologies in the Russian Federation: «Life Sciences», «Sustainable Wildlife Management», confirmed by the Decree of the President of the Russian Federation from 7/7/2011, № 899.

The area of Gorny Altai possesses a considerable potential of recreational resources. The Medical and Spa potential of Gorny Altai is determined by a combination of features of local bio-climates, the character of landscapes, the presence of numerous sources of mineral water [1], and also the richest variety of vegetative, biological, and mineral resources.

The priority direction of the development of Altai Republic is the modernization of a tourist branch and processing the antler production which are closely connected with each other for the purpose of meeting the internal requirements of the recreational region, and also the creation and the promotion of health improving and medical antler preparations in the Russian market. In All-union Scientific and Research Institute of Antler Deer Breeding (Barnaul) new technologies of processing the antler production in a bio-substance – as a basis of products of medical-preventive designation are developed [2].

The population of Russia needs the preventive measures of the whole spectrum of diseases to which more and the younger levels of population become subject. Besides, the use of products of antler elk breeding is necessary for active longevity of the Russian population. At the final meeting of a visiting session of the Russian Agricultural Academy the head of the Altai Republic Berdnikov A.V. in his speech noted that the Altai Republic requires a serious support in an innovative scientific provision of agriculture [3]. In Gorno-Altai State University since 2008 the scientific research is carried out, the purpose of which is the identification of peloids (peat, spropels, polymineral clay), the research of their physical, chemical, and biological properties [4-5].

In 2009-2010 the initiative group of university teachers (Bessonova N.M., PhD, Larina L.V., PhD, Petrusheva N.S. PhD.) conducted the experimental research in the elk (maral-deer) breeding farm «Maral-Tolusoma» and in APC SF «Abaisky». As a result a positive influence of humic preparations received from mountain peat on biochemical indicators of blood of maral-deer and on the antler efficiency of newly born deer is revealed [6].

Having defined the perspective directions of the fundamental research for our region, we have tried to join in a single whole the academic and university science and also the main link – maral-deer breeding farms of the republic economy, for practical implementation of scientific developments. The above mentioned issue has made the essence of the scientific project: «Research of Transformational Processes of Chemical Elements in the Ecosystems of Gorny Altai» – state task № 4.3706.2011, having been implemented at the university since 2012.

The experts define the best variant of increasing the manufacture of the antler production is, first of all, the efficient increase of antler deer. The quality indicators of antler production are caused by the external factors: a forage

reserve and conditions of the animal husbandry [7]. In the conditions of the park husbandry of maral-deer in Altai Mountains with the increasing loading of natural pastures a topical aspect is revealing the redistribution within a biological chain (soil – pastoral vegetation – animals) of the biogenic elements. Together with other parameters they determine unique medical properties of antlers and blood of the Altai maral-deer and a high quality of meat production.

In connection with this fact, an urgent matter for maral-deer breeding branches is the research of biogeochemical conditions in the park maral-deer farms and also the identification of a misbalance of a microelement composition in the following biological chain: soil – fodder vegetation – animals. It is necessary to reveal the correlation dependences and levels of redistribution of biogenic elements for concrete biogeochemical provinces in the area of the park maral-deer farms of the republic. The basic research included in the project will make a scientific basis for the subsequent development of the process technology for structures of fodder additives: phyto-humic-mineral preparations which are developed by our team with the help of the regional raw materials.

Our group within the framework of the state task of the Ministry of Science and Education of Russia conducted the planned amount of the fundamental research and the results on the first stage of the scientific project are received. The given project is an interdisciplinary one and covers biology, chemistry, soil science, animal industries, and veterinary science. The integrated approach of the fundamental research is carried out on the basis of a joint activity of the academic and higher education sectors of science: Gorno-Altai branch of the IWEP of the SBRAS (Prof. Elchinina O.A.); GASU – teachers of the Department of Infectious, Invasive, and Non-contagious Diseases, the Department of the Technology and Process of Agricultural Production, the Chemistry Department, and also post-graduate students and students of the Agricultural Department and the Department of Chemistry and Biology.

The implementation of the interdisciplinary scientific project which is carried out within the framework of the state task will form a basis for the creation of the scientific and educational technological centre «Technologies of Bio-Geo-resources of the Region», called to unite the fundamental science with the technical and agricultural component for the future commercialization of the university scientific developments at the regional level.

Thus, modern trends of development of the local university science predetermine the creation of a network of research student laboratories of a natural and technical profile on the problems of processing agricultural production and biological and mineral resources in GASU.

The foundation for the coordinated activity of the university and maral-deer farms of the Altai Republic is laid. It is directed at the implementation and introduction of innovative developments (fodder additives, the production with a big added value on the basis of deep processing, the production of antler reindeer breeding).

For a real participation of GASU in the solution of scientific and applied problems of the region a constructive interaction of GASU with the bodies of the republican power is necessary.

Results of the carried out research are supported by the state task of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation № 4.3706.2011.

#### Literature

1. *Sukhova M.G., Rusanov V.I.* Climates of Landscapes of Gorny Altai and their Assessment for People's Livelihoods. – Novosibirsk: Publishing House of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2004. 150 p.

2. *Lunitsyn V.G., Frolov N.A.* Production of Antler Reindeer Breeding (Ways of Conservation, Processing, Use): Monograph / Russian Academy of Agrarian Sciences Siberian Branch of the All-union Scientific Research Institute of Antler Deer Breeding. Barnaul, 2006. 270 p.

3. *Berdnikov A.V.* A Welcome Address of the Head of Altai Republic, Chairman of the Government of Altai Republic. Scientific Support of Agricultural Production of Altai Republic: materials of the scientific session of the Russian Agricultural Academy (2009, Gorno-Altai) / Russian Academy of Agricultural Sciences, Siberian Branch. – Novosibirsk, 2009. Pp. 6-8.

4. *Inisheva L.I., Shurova M.V., Larina G.V., Khmelyova I.R.* The Perspectives of Use of Marsh Resources of Altai Republic. Scientific Support of Agricultural Production of Altai Republic: materials of a scientific session of the Siberian Branch of the Russian Agricultural Academy. – Novosibirsk, 2009. Pp. 62-74.

5. *Larina G.V., Shurova M.V., Chenchubaev A.V., Tursunbekov Z.E., Bedareva N.K., Sanaeva A.Yu.* The Peat Characteristic, Organic and Mineral Deposits, and Clays of Gorny Altai, Perspective Directions of their Use // Innovative Aspects of Extraction, Processing and Peat Use: Materials of the International Conference devoted to the 115th anniversary of National Research Tomsk Polytechnical university; TPU. – Tomsk: Publishing House TPU, 2011. Pp. 85-89.

6. *Bessonova R.M., Larina G.V., Petrusheva N.S., Inisheva L.I., Shurova M.V.* Application of Natural Humic Preparation for Improvement of efficiency of Maral-deer of Gorny Altai. Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. №6. 2012. Pp. 60-62.

7. *Lunitsyn V.G.* Antler Deer Breeding of Russia / Russian Academy of Agrarian Sciences. Siberian Branch of the All-union Scientific Research Institute of Antler Deer Breeding. – Barnaul, 2004. 582 p.

**РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО НАУЧНОГО ПРОЕКТА «ИССЛЕДОВАНИЕ  
ТРАНСФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЭКОСИСТЕМАХ  
ГОРНОГО АЛТАЯ» КАК БАЗОВАЯ ОСНОВА ПОСЛЕДУЮЩИХ ИННОВАЦИОННЫХ  
РАЗРАБОТОК, НАПРАВЛЕННЫХ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПАНТОВОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Бессонова Н.М., Петрусева Н.С., Гомонова И.В., Мещеряков В.М., Мещеряков И.В.,  
Беликов В.Г., Иркутов Е.И., Тунтешев А.К., Тунтешев Г.К., Шадрин В.Г., Ельчинович О.А., Вышников  
Т.В., Ларина Г.В., Кайзер М.И., Кузнецова О.В., Майманова Т.М., Чулашев А.Б., Фефелов М.В.,  
Таркрашева Д.А., Сартаев С.Р., Фишер В.А., Кыныраков С.Н., Бакчабаев А.Т.*

В статье представлены цели и задачи, а также общая характеристика междисциплинарного научного проекта «Исследование трансформационных процессов химических элементов в экосистемах Горного Алтая», выполняемого в рамках Гос. задания Минобрнауки РФ № 4.3706.2011. Исследования по междисциплинарному научному проекту проводятся по следующим основным направлениям:

- Биогеохимия ряда биофильных элементов, токсичных металлов и радионуклидов в экосистемах Горного Алтая;
- Химия торфа и гуминовых кислот Горного Алтая;
- Разработка и внедрение гуминового препарата в качестве кормовой добавки в мараловодческие хозяйства Республики Алтай.

**ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СНЕЖНОГО ПОКРОВА  
Г. ГОРНО-АЛТАЙСКА И С. КЫЗЫЛ-ОЗЁК**

*Большух Т.В., Авдюшкина Е.И., Фишер В.А., Тимофеева Т.С.*

Представлена характеристика основного солевого состава снеготалой воды на примере г. Горно-Алтайска и с. Кызыл-Озёка. Исследована зависимость минерализации от макрокомпонентного содержания ионов и величины рН.

Снежный покров является эффективным индикатором в изучении атмосферной нагрузки на природные экосистемы. Снежный покров позволяет решить проблему количественного определения суммарных параметров загрязнения (сухих и влажных выпадений). Источник снежного покрова – это снежинки, образующиеся в холодных слоях тропосферы при конденсации влаги на несущихся в воздухе пылинках, частичках солей и других компонентах, находящихся в атмосфере, в том числе и вредных. Поэтому анализ снежного покрова является одним из компонентов определения степени загрязнения атмосферы. Система контроля снежного покрова является частью общей системы мониторинга трансграничного и дальнего переноса загрязняющих веществ. Осадки являются эффективным фактором вымывания различных веществ из воздуха. При этом процессы влажного и сухого выпадения могут привести к изменению химического состава почв, вод рек и водоемов.

Цель данной работы – оценить экологическое состояние снежного покрова г. Горно-Алтайска при сравнении снежного покрова с менее урбанизированной территорией (фоновой) с. Кызыл-Озёк.

При образовании и выпадении снега в результате процессов сухого и влажного вымывания концентрация загрязняющих веществ в нем оказывается обычно на 2-3 порядка величины выше, чем в атмосферном воздухе. Поэтому измерения содержания этих веществ могут производиться достаточно простыми методами и с высокой степенью надежности.

Гидрохимический анализ необходим для практической характеристики качеств исследуемых проб, а биогенный – для оценки санитарного состояния.

К числу важнейших приоритетных компонентов окружающей среды, характеризующих санитарно-эпидемиологическое благополучие населения, относится атмосферный воздух. Его состояние непосредственно влияет на экологическое состояние атмосферных осадков, в частности снежного покрова [1].

Республика Алтай является сельскохозяйственным регионом, поэтому загрязнение атмосферного воздуха обусловлено, в основном, выбросами автомобильного транспорта, котельных и отопительных печей.

Мероприятия, проводимые по охране атмосферного воздуха, позволили добиться устойчивой тенденции снижения уровня его загрязнения. В частности, проведённый перевод на природный газ 53 котельных г. Горно-Алтайска и с. Майма позволил заметно улучшить качество атмосферного воздуха на территории республиканского центра и сопредельных с ним населённых пунктов [2].

К числу основных источников загрязнения атмосферного воздуха относится автомобильный транспорт, который является практически единственным средством передвижения в Республике Алтай.

Проблема загрязнения воздушного бассейна республиканского центра до настоящего времени остаётся напряжённой из-за частого образования над ним в зимний период воздушных инверсий, вследствие чего выбрасываемые загрязняющие вещества оказываются сосредоточенными в приземном слое воздуха. В связи с недостаточной проветриваемостью воздушного бассейна города, уноса и рассеивания выбросов практически не происходит, что способствует накоплению загрязняющих веществ в приземной атмосфере и, как следствие, в снежном покрове [1].

В последние годы проявлена отчётливая тенденция заметного снижения уровня загрязнения воздушного бассейна г. Горно-Алтайска зимой и его слабого роста в летний период. Наибольшее превышение гигиенических нормативов установлено в районе остановки «Мебельная», автовокзала и разъезда в с. Майма. Основными загрязнителями воздуха являются оксид углерода и твёрдые частицы [2].

Отбор проб снежного покрова в различных районах города и с. Кызыл-Озёк позволяет увидеть степень загрязнения, а всего лишь одна проба по всей толщине снежного покрова даёт представительные данные о загрязнении в период от образования устойчивого снежного покрова до момента отбора пробы.

После отбора проб снега производилось его таяние. Снеготалую воду исследовали по общепринятым методикам. Для всего измерения были выбраны следующие параметры: измерение кислотности (рН) осадков и содержания в них ионов меди, неорганических соединений азота (нитраты, нитриты, ионы аммония), ионов, отражающих загрязнение атмосферы газообразными примесями (хлориды, сульфаты) в пунктах, расположенных в предгорно-низкогорной зоне Алтая.

Результаты исследования представлены в табл. 1. Снеготалая вода является гидрокарбонатной (81%). Значение рН колеблется от 4,32-4,95 единиц рН. Величина этого показателя оказывает влияние на растворимость веществ, находящихся в атмосфере. Гигиеническое значение рН позволяет контролировать санитарное состояние. А загрязнение биогенными элементами вызывает понижение рН (рис. 2).

Таблица 1. Химический состав твердых осадков снеготалой воды, мг/л

Точка отбора	рН	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K+Na	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	M*
с. Кызыл-Озёк	4,95	21.34	8.09	9.33	105.4	12.01	3.32	131.8
район ГАГУ	4,32	21.52	8.58	9.16	108.3	12.01	3.08	125.2
район ДК	4,8	17.33	8.21	8.58	93.7	12.01	1.85	109.1
район ДОСААФ	4,84	18.04	7.78	7.87	93.7	10.01	3.08	108.3
район Мебельной фабрики	4,82	24.05	8.14	7.75	120	6.67	2.46	131.2

M\* – Минерализация

На рис. 1 отражены особенности распределения основных ионов в твердых осадках в снеговой воде, точка отбора а – с. Кызыл-Озёк (фон) и б – г. Горно-Алтайск, район Мебельной фабрики. Анализ показывает, что относительный вклад в общую минерализацию составляет гидрокарбонат-ион – 81% в снеготалой воде в 1,13 раз меньше в точке отбора г. Горно-Алтайск (р-н Мебельной фабрики).

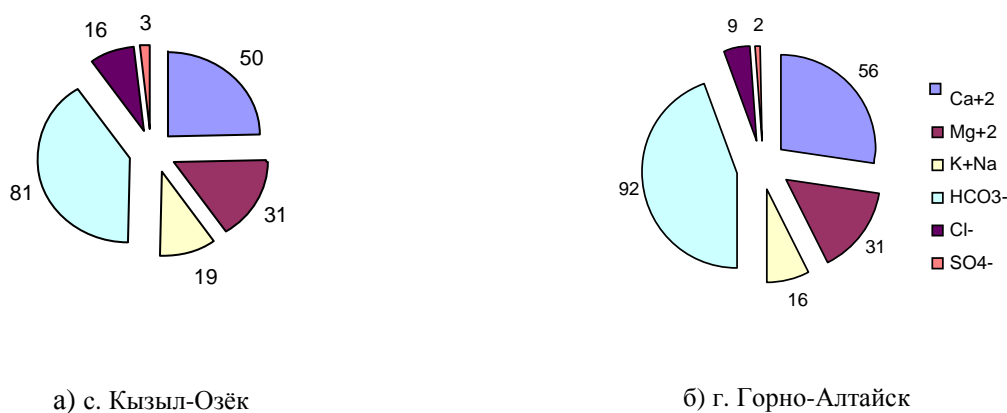


Рис. 1. Относительный вклад основных ионов в общую минерализацию в снеговом покрове

Наибольшее значение всех биогенных элементов наблюдается в районах ГАГУ и Мебельной. Увеличение общей минерализации происходит за счёт содержания гидрокарбонат-ионов и хлоридов. Наличие сухого остатка обусловлено содержанием в снеготалой воде солей кальция, магния и щелочных металлов (натрия и калия) (рис. 3).

Содержание ионов меди представлено на рис. 4 и характеризует начало и конец периода выпадения твердых осадков. В ноябре 2012 г. и марте 2013 г. наблюдается положительная корреляционная зависимость между содержанием меди и удалением от начальной точки (фон) взятия проб. Содержание ионов меди возрастает по стоку р. Улалушка и р. Майма максимальное количество было зафиксировано в районе слияния рек. В марте наблюдается такая же положительная зависимость.

На основании данных, зависимости между содержанием ионов меди от толщины снегового покрова, не было обнаружено.

На всем промежутке наблюдается повышенное содержание ионов меди в снеговом покрове. Местом взятия проб был выбран правый берег р. Улалушка и р. Майма. Так как данные реки проходят через центр города, то повышенное содержание ионов меди может быть вызвано антропогенным вмешательством. Выброс мусора и золы, которые переносятся ветром, способствуют загрязнению снегового покрова, в том числе и тяжелыми металлами и их солями.

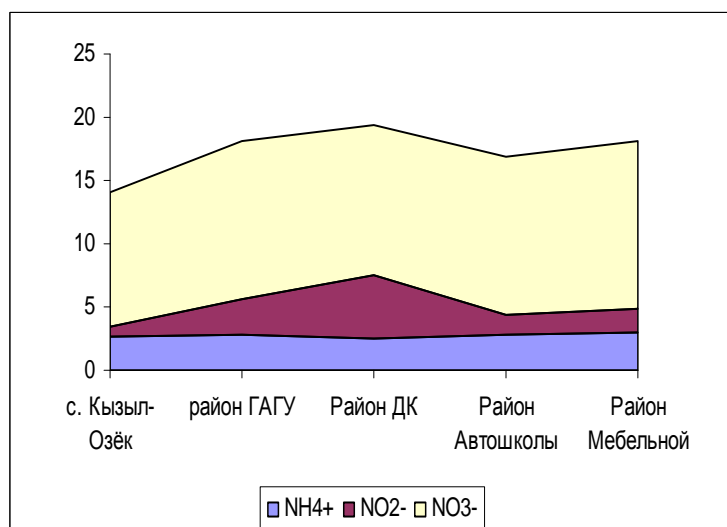


Рис. 2. Содержание ионов азотной группы в снеготалой воде, мг/л

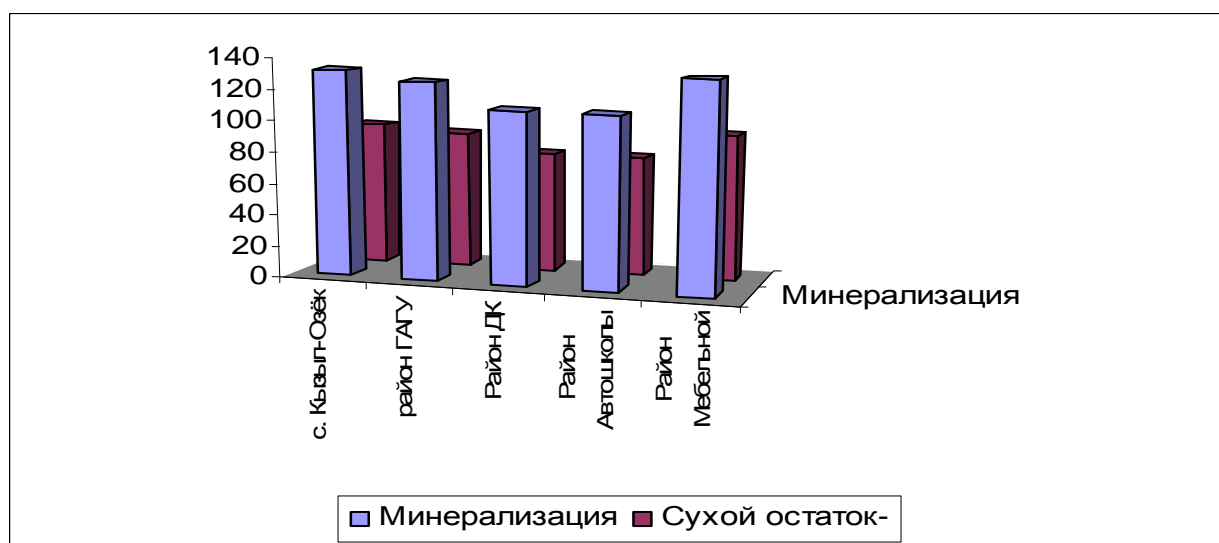


Рис. 3. Значение общей минерализации и сухого остатка в снеготалой воде

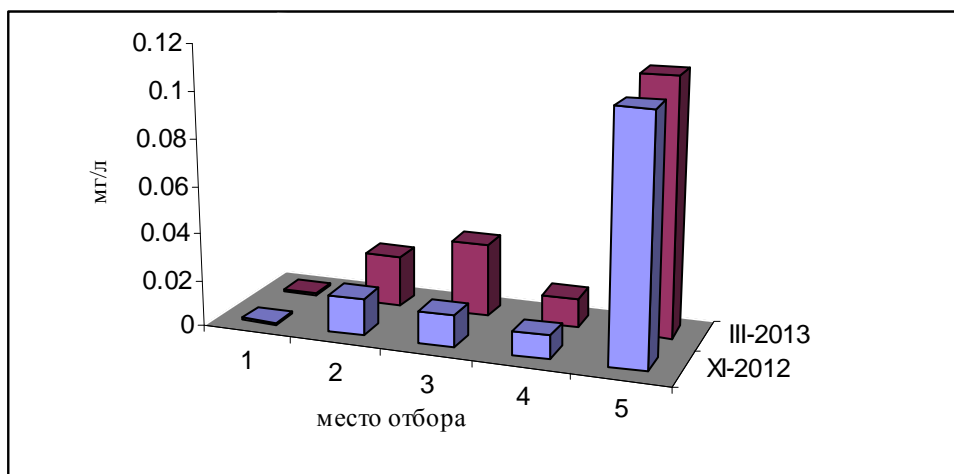


Рис. 4. Содержание ионов меди в снеготалой воде (2012-2013 гг.)

1. р. Улалушка, район Улалинской стоянки; 2. р. Майма, район ДК; 3. р. Улалушка, район ДОСААФ;
4. р. Майма после слияния с р. Улалушка; 5. р. Майма, район Мебельной фабрики.

#### Выводы

На основании проделанной работы были сделаны следующие выводы:  
 – измерение загрязняющих веществ в снежном покрове позволяет оценить загрязнение атмосферного воздуха, воды и почв;

- из исследуемых образцов снега наиболее загрязнённым является снег, отобранный в районе Мебельной фабрики и ГАГУ, что вызвано наибольшей антропогенной нагрузкой на эти районы города;
- по величине рН и содержанию ионов азотной группы можно сказать, что снеготаяние вызовет дальнейшее закисление почвы и воды.

#### Литература

1. Гридэл Т.Е., Алленби Б.Р. Промышленная экология. – М.: ЮНИТИ, 2004.
2. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Республики Алтай в 2011 г. – Горно-Алтайск, 2010.

#### STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF SNOW IN GORNO-ALTAISK AND S. KYZYL-OZEK Bolbukh T.V., Avdyushkina E.I., Fisher V.A., Timofeeva T.C.

Study of the snow cover chemical composition in Gorno-Altai and Kyzyl-Ozek. The article presents the main characteristics of the salt composition of melt water in Gorno-Altai and Kyzyl-Ozek mineralization dependence from macrocomponental ion content and pH value is researched.

### ЭКОЛОГИЯ ЛИШАЙНИКОВ ЛЕСНЫХ ЦЕНОЗОВ, КАМЕНИСТЫХ ВЫХОДОВ ВО ФРОЛИХИНСКОМ ЗАКАЗНИКЕ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

Будаева С.Э.

В работе впервые рассматриваются лишайники Фролихинского заказника. Обнаружены редкие виды лишайников рода *Lobaria-Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., *Lobaria retigera* (Bory) Trevisan на побережье озера Байкал в губе Ая на древесных породах и на камнях. Впервые на территории Бурятии обнаружен на валежнике лишайник *Mycoblastus affinis* (Schaer.) T. Schauer в лесных ценозах в окрестностях озера Фролихи.

На северо-восточном побережье озера Байкал на западных склонах Баргузинского хребта в 1976 г. был создан Фролихинский заказник [1], получивший в 1988 г. статус государственного природного заказника федерального значения.

На побережье озера Байкал в бухте Ая распространены лиственничные, сосново-лиственничные, кедрово-лиственничные леса, в бухте Фролихи произрастают лиственничники кедровостланиковые, лиственнично-березовые, лиственнично-березовые леса. В бухте Ая на побережье озера Байкал распространены многочисленные каменистые выходы, огромные валуны на склонах отрога Баргузинского хребта покрыты лишайниками и мхами. Между валунами произрастают отдельные лиственницы, кедры, кедровые стланики. В окрестностях озера Фролихи произрастают сосняки лишайниковые, сосново-лиственничные леса. В указанных типах лесов по побережью озера Байкал в губе Ая, бухте Фролихи подлесок образуют *Pinus pumila* (Pallas) Regel, *Rhododendron dauricum* L., *Rosa acicularis* Lindley, напочвенный покров образуют *Empetrum nigrum* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., мхи и лишайники.

**Материалы и методика.** Исследования лишайников в лесных ценозах и ландшафтах проводились автором маршрутным методом в августе 2011 г. в бухте Ая, бухте Фролихи по побережью озера Байкал, по тропе к озеру Фролихи на расстоянии 8 км и в окрестностях озера Фролихи. При определении лишайников использовались «Определитель лишайников СССР», «Определитель лишайников России» 10 выпусков, отдельные монографические сводки разных авторов. Для определения лишайников использовались химические реактивы, микроскопы МБИ-1, МБС-10. Названия таксонов лишайников даны по T.L. Esslinger [2].

Лишайники лесных экосистем губы Ая, окрестности озера Байкал по характеру и особенностям субстрата, на котором они обитают, распределены на 4 экологические группы: эпигейные, эпифитные, эпиксильные и эпилитные.

**Эпигейные лишайники.** Напочвенный покров образуют разнотравье, брусника, мхи, лишайники. В Губе Ая произрастают лиственнично-березовые, сосново-лиственничные, сосново-кедрово-лиственничные леса, на почве распространены из кустистых лишайников *Cladonia amaurocraea* (Flörke) Schaer., *C. arbuscula* (Wallr.) Flot., *C. coccifera* (L.) Willd., *C. cornuta* (L.) Hoffm., *C. crispata* (Ach.) Flot., *C. rangiferina* (L.) Weber ex Wigg., *C. gracilis* (L.) Willd., *Cetraria laevigata* Rasm.; из листоватых *Peltigera aphthosa* (L.) Willd., *P. canina* (L.) Willd., *P. collina* (Ach.) Schrad.

**Эпифитные лишайники.** В губе Ая на древесных породах – кедрах, соснах, лиственницах произрастают лишайники *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *Parmelia sulcata* Taylor, *Vulpicida pinastri* (Scop.) J. E. Mattsson et M.J. Lai и др. В губе Ая произрастает лиственница Гмелина *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. На ветвях лиственницы произрастают *Tuckermannopsis ciliaris* (Ach.) Gyeln., *Bryoria simplicior* (Vain.) Brodo et D. Hawksw., *Melanohalea olivacea* (L.) O. Blanco et al., *Evernia divaricata* (L.) Ach., *E. mesomorpha* Nyl. На основании ствола лиственницы отмечены *Hypocenomyce scalaris* (Ach.) M. Choisy, *Hypogymnia farinacea* Zopf, *Chaenotheca phaeocephala* (Turner) Th. Fr. В бухте Ая в сосново-кедрово-лиственничном лесу на стволах кедров произрастают *Hypogymnia bitteri* (Lynge) Ahti, *Imshaugia aleurites* (Ach.) S. L.F. Meyer. Указанные виды лишайников произрастают на древесных породах в разных типах лесов по долинам рек Давша, Еовка, Шумилихи, Большая, Такулик и др. Баргузинского заповедника [3]. Эти же виды лишайников произрастают по побережью озера Байкал в урочище Монахово, окрестностях озера Бармашовые, окрестностях пос. Катунь,

Курбуклик, острове Бакланий, бухте Змеёвой Забайкальского национального парка [4-5]. На основаниях стволов лиственницы, сосны в бухте Ая произрастает *Tuckneraria laureri* (Kremp.) Randleane ex Thell. Последний вид – редкий с дизъюнктивным ареалом – внесен в издание «Красная книга Российской Федерации» [7]. В лесных ценозах Заповедного подлесья лишайник *Tuckneraria laureri* произрастает по долинам р. Давша, Кабанья, Шумилихи [5].

Отмечено произрастание лишайника *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. в основании ствола кедра, растущего среди камней на побережье озера Байкал на расстоянии 10 м. На некотором удалении от озера Байкал, по тропе к озеру Фролиха, в болотистой местности на ветвях ивы были отмечены популяции лишайника *Lobaria pulmonaria*. Чаще лишайник *Lobaria pulmonaria* произрастает на стволах пихты, ели, осины по долине р. Большая, Давша Баргузинского заповедника [3, 5]. В 2012 г. отмечено произрастание лишайника в основании ствола осины в берёзово-осиновом лесу на террасе по тропе от пос. Курбулик к пос. Катунь Забайкальского национального парка.

В лиственнично-сосново-березовом лесу в окрестностях озера Фролихи на стволах сосен произрастают *Bryoria furcellata* (Fr.) Brodo et D. Hawksw., на багульнике произрастают *Lecanora pulicaris* (Pers.) Ach., *L. symmicta* (Ach.) Ach., *Hypogymni physodes* (L.) Nyl. В основании лиственницы – *Cladonia pleurota* (Flörke) Schaer. На лиственнице лиственнично-березового леса произрастают *Evernia mesomorpha* Nyl., *E. esdorediosa* (Mull. Arg.) DR.

**Эпиксильные лишайники.** На пнях и валежинах в лиственнично-березовом лесу произрастают кустистые лишайники рода *Cladonia* – *C. pleurota* (Flörke) Schaerer *C. macilenta* Hoffm., *C. bacilliformis* (Nyl.) Glück, *C. botrytes* (K.G. Hagen) Willd., *C. crispata* (Ach.) Flot., *Hypogymni physodes* (L.) Nyl. В окрестностях озера Фролихи в сосново-лиственничном лесу отмечены на валежнике *Icmadophila ericetorum* (L.) Zahlbr., *Hypogymni physodes*, *Parmelia sulcata* Taylor, *Vulpicida pinastri* (Scop.) J.E. Mattsson et M.J. Lai. Отмечено произрастание лишайника *Mycoblastus affinis* (Schaer.) T. Schauer на валежнике сосново-берёзово-багульникового леса в окрестностях озера Фролихи.

**Эпилитные лишайники.** На выходах камня каменной россыпи в губе Ая в сосново-лиственничном лесу отмечены *Lasallia pensylvanica* (Hoffm.) Llano, *L. rossica* (Dombr.) Golubk., *Tuckneraria laureri* (Kremp.) Randleane et Saag, *Melanohalea infumata* (Nyl.) O. Blanco et al., *Physconia grisea* (Lam.) Poelt. На камнях с мелкоземом произрастают лишайники *Vulpicida pinastri* (Scop.) J. E. Mattsson et M.J. Lai, *Parmelia sulcata*, виды, произрастающие на древесных породах. На валунах произрастают *Lasallia pensylvanica* (Hoffm.) Llano, *Lasallia rossica* (Dombr.) Golubk., *Umbilicaria vellea* (L.) Hoffm., *U. muehlenbergii* (Ach.) Tuck., *U. krascheninnkovii* (Savich) Zahlbr., *Leproloma membranaceum* (Dicks.) Vain., *Parmelia omphalodes* (L.) Ach., *P. fraudans* (Nyl.) Nyl., *Tuckneraria laureri* (Kremp.) Randleane ex Thell. Часто произрастает на растительных остатках каменных россыпей лишайник, в бухте Ая произрастает лишайник *Mycoblastus sanguinari* (L.) Norman. Лишайник гипоарктомонтанного элемента с голарктическим типом ареала. Произрастает лишайник на каменной россыпи на мысах Езовочный, Инденский Баргузинского заповедника, в окрестностях озера Арангатуй Забайкальского национального парка, окрестностях курорта Аршан Тункинского национального парка и т.д. [3-5]. Вертикальная поверхность огромного валуна была обильно покрыта лишайником арктоальпийского элемента *Umbilicaria vellea* (L.) Hoffm. На расстоянии 6 км от озера Байкал на камнях среди россыпей по тропе к окрестности озера Фролихи произрастают *Asahinea crysantha* (Tuck.) W. Culb et C. Culb., *Arctoparmelia centrifuga* (L.) Hale.

На побережье озера Байкал обилие каменных выходов, каменной россыпи. На валунах с мелкоземом произрастают многие напочвенные лишайники рода *Cladonia* – *C. pleurota* (Flörke) Schaer, *C. coccifera* (L.) Willd., *C. gracilis* (L.) Willd. и др. На валунах произрастает обильно вид лишайника *Tuckneraria laureri* (Kremp.) Randleane ex Thell с крупными лопастями. Лишайник распространён и часто произрастает на стволах сосен, берёз по долинам рек Кабанья, Большая, на мысах Инденский, Езовочный и т.д. [3, 5]. На камнях распространён лишайник *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., произрастающий в 10 м и 100 м от побережья озера Байкал. Вид *Lobaria pulmonaria* внесён в «Красную книгу Республики Бурятия», «Красную книгу Российской Федерации». Был отмечен крупный образец редкого листоватого лишайника *Lobaria retigera* (Vory) Trevis. Реликтовый вид с дизъюнктивным ареалом, внесенный в издания «Красная книга Российской Федерации», «Красная книга Республики Бурятия» [6, 7].

По тропе к озеру Фролиха произрастают сосново-лиственнично-багульничково-зеленомошно-лишайниковые леса. На почве обильно произрастают лишайники *Cladonia rangiferina* (L.) Weber ex Wigg., *C. crispata* (Ach.) Flot., *Cetraria islandica* (L.) Ach., *Peltigera aphthosa*, *P. polydactyla* (Neck.) Hoffm., *P. horizontalis* (Huds.) Baumg, *P. malacea* (Ach.) Funck и др. На валунах с мелкоземом часто встречается *Peltigera membranacea* (Ach.) Nyl.

Предварительные исследования позволили выявить 104 видов лишайников, относящихся к 15 семействам, 40 родам. Впервые на территории Бурятии обнаружен на валежнике лишайник *Mycoblastus affinis* (Schaer.) T. Schauer в лесных ценозах в окрестностях озера Фролихи. В Фролихинском заказнике в губе Ая обнаружены редкие виды лишайников *Lobaria pulmonaria*, *Lobaria retigera* тропического происхождения [8]. Лишайники рода *Lobaria* произрастают на территории Монголии [8].

#### Литература

1. Иметхенов А.Б., Тулохонов А.К. Особо охраняемые природные территории Бурятии. – Улан-Удэ, 1992. – 151 с.

2. Esslinger T.L. A Cumulative Checklist for the Lichen-forming, Lichenicolous and Allied Fungi of the Continental United States and Canada // T.L. Esslinger - Fargo, North Dakota State University: 2008. 259 p.
3. Будаева С.Э. Лишайники лесов Забайкалья. – Новосибирск: Наука, 1989. – 104 с.
4. Будаева С.Э. Материалы к флоре лишайников Забайкальского национального парка // Ботан. журн. 2002. Т. 87. № 5. – С. 55-62.
5. Будаева С.Э. Аннотированный список лишайников Республики Бурятия. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р. Филлипова, 2012. – 182 с.
6. Красная книга Российской Федерации. Растения грибы. – М.: Товарищество научных изданий, 2008. – 854 с.
7. Красная книга Республики Бурятия. Редкие и исчезающие виды растений и грибов. – Новосибирск: Наука, 2002. – 340 с.
8. Голубкова Н.С. Лишайники. Систематический обзор лишайников. Класс сумчатые лишайники (Ascolichenes). Семейство стиктовые // Жизнь растений. Т. 3. – М.: Просвещение, 1977. – С. 451-452.

#### **ECOLOGY OF FOREST CONENOSSES' LICHENI, ROCKY OUTLETS IN THE FROLIKHINSKI RESERVE OF THE REPUBLIC OF BURYATIA**

*Budaeva S.E.*

For the first time lichens of the Frolikhinski reserve discusses in the article. The rare species of lichen of the species *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., *Lobaria retigera* (Bory) Trevisan on the shore of lake Baikal in a bay Ayaya on trees and on the rocks. For the first time lichen discovered on fallen trees *Mycoblastus affinis* (Schaer.) T. Schauer in the forest conenoses around the lake Frolikha.

#### **ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА РЕДКИХ ЭНДЕМИЧНЫХ РАСТЕНИЙ ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ ОЗ. БАЙКАЛ**

*Бухарова Е.В.*

В работе приводятся первые результаты мониторинга редких эндемичных растений заплесковой зоны в Баргузинском заповеднике. Представлены данные о плотности и возрастной структуре популяций, а также морфометрические данные вегетативных органов. На основе популяционных исследований сделаны выводы о стратегии видов.

Основным направлением научной деятельности в заповедниках является мониторинг состояния природных комплексов и объектов. Особенно важно на заповедных территориях организовать мониторинг редких видов. Работы по оценке современного жизненного состояния популяций «краснокнижных» видов на основе изучения их эколого-биологических особенностей служат базой для последующего изучения динамики популяционных процессов, что позволяет более аргументировано обосновывать перспективы развития конкретных популяций и мероприятий по их охране.

Во флоре Баргузинского заповедника выявлен 31 вид из 17 семейств, внесённых в Красную книгу Республики Бурятия (2002). На сегодняшний день в заповеднике организован мониторинг и получены первые рекогносцировочные данные по состоянию популяций следующих видов редких и исчезающих растений, произрастающих на территории Баргузинского заповедника: *Craniospermum subvillosum* Lehm., *Cyripedium calceolus* L., *C. macranthon* Sw., *C. guttatum* Sw., *Calypsobulbosa* (L.) Oakes, *Platanthera bifolia* (L.) L. C. M. Rich., *Rhodiolarosea* L., *Cotoneaster tjuliniae* Pojark. ex Peshkova, *Deschampsia turczaninowii* Litv. Программа проводимого мониторинга предусматривает однократное изучение популяций маршрутным способом, полустационарные наблюдения в течение нескольких месяцев и стационарные в течение нескольких лет [1].

Баргузинский заповедник расположен на западном макросклоне Баргузинского хребта в нескольких высотных поясах, образующих «влажный прибайкальский» тип поясности. Побережье Байкала окаймляется нешироким поясом байкальских террас (460-600 м над ур. м.), в котором преобладают лиственничные леса, встречаются участки кедров, сосняков, березняков, а местами – моховые болота и луга. Это так называемый ложноподгольцовый пояс [2], который находится под суровым охлаждающим и увлажняющим влиянием озера Байкал.

Еще более экстремальные условия можно наблюдать в прибрежной зоне Байкала, где постоянно существует особая зона, которая, во-первых, подвержена значительному воздействию ветроволновой активности. Во-вторых, именно в этой зоне происходит наиболее значительная концентрация береговых скоплений детрита, которые являются благодатным биотопом для развития особых сообществ. В-третьих, эта зона представляет собой своеобразный биотоп для байкальских эндемиков, являющихся частью прибрежных биоценозов, либо специализированных к обитанию в интерстициали надводной части пляжей, и поэтому должна рассматриваться как неотъемлемая часть экосистемы Байкала. Эту зону предложено называть заплесковой – это территория, распространяющаяся от уреза воды до подножия склона (клифа) либо береговых сооружений типа парапетов, бревенчатых и бетонных набережных и пр., и подверженная увлажнению за счёт заплеска от разбивающихся о берег волн. Если берег пологий (что справедливо,



например, для восточного побережья озера Байкал), то верхней границей зоны следует считать границу максимального влияния ветро-волновой активности [3].

Именно в этой зоне обитают узколокальные эндемичные виды *Deschampsiatur czaninowii*, *Craniospermum subvillosum*, *Leymuslittoralis* (Griseb.) Peschkova, из которых два первых являются редкими видами, внесенными в Красную книгу Бурятии.

Для мониторинга редких видов прибрежных экосистем в заповеднике были заложены постоянные пробные площади, на которых с 2003 года проводятся мониторинговые исследования *Craniospermum subvillosum*, а в 2012 году была заложена площадь по мониторингу *Deschampsiatur czaninowii*. Наблюдения ведутся по общепринятым методикам с учетом редкости видов [4].

*Craniospermum subvillosum* является древним элементом флоры побережий Байкала, третичным (палеогеновым) реликтом ксерофитной древне средиземноморской флоры [5].

В то же время современные условия обитания вида – это песчаные субстраты, в которых не задерживается влага и наблюдаются резкие перепады почвенных суточных температур, постоянный ветер и высокая инсоляция. Такие условия требуют от растений приспособлений к стрессу засухи. Поэтому черепоплодник почтишерстистый, несмотря на обитание в условиях заплесковой зоны, имеет абсолютно ксерофитный облик. Это совершенно седое, из-за густого опушения многолетнее травянистое растение, образующее розетки. Листья до 6-10 см длиной, ланцетные. Цветки сидят на невысоких цветоносах в виде головчатой кисти, фиолетово-розовые. Плоды (орешки) мелкие, продолговатые, серо-черные. Произрастает чаще одиночными особями, реже небольшими группами. Цветет в июне. Размножение семенное. Места произрастания, как правило, бывают захламлены плавниками. На территории заповедника *Craniospermum subvillosum* спорадически встречается на всем побережье.

Площадки были заложены на мысе Сосновка, в устье р. Шумилиха, мысе Тоненький. Субстрат представлен крупнозернистым песком. Общее проективное покрытие растительности составляет 5-10%. Наиболее типичными видами сообществ с черепоплодником являются: *Isatisoblongata*, *Leymussecalinus*, *Polygonumsp* и ряд других [6].

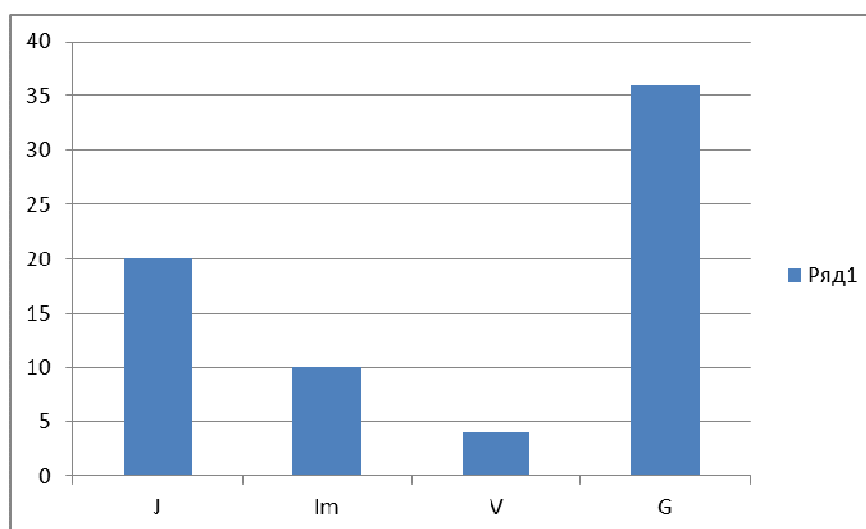


Рис. 1. Возрастной спектр популяции *Craniospermum subvillosum* на мысе Сосновка

В исследованных местообитаниях площадь популяции составляет около 2000 м<sup>2</sup>, плотность популяции – 0,3-0,35 особей на квадратный метр. Для проведения классификации растений по размерным группам, замеров максимальной высоты побега, количества цветков на генеративном побеге, закладываются пробные площадки S=0,25 кв.м случайным способом. Счетная единица – куст. Высота генеративных побегов составляет 5-12 см, количество генеративных побегов – 2-44, при среднем количестве – 15 побегов на куст. Количество вегетативных побегов соответственно 1-9, при среднем – 4 побега. Количество цветков на побегах составило 2-29, среднее количество цветков – 12. Относительный показатель жизнестойкости особей составляет 0,65.

Возрастной спектр популяции (рис. 1) – полночленный, с преобладанием взрослых генеративных особей. Высокое число ювенильных особей говорит о хорошем семенном возобновлении.

*Deschampsiatur czaninowii* встречается на песчанно-галечниковых субстратах заплесковой зоны литорали Байкала. Многочисленные стебли высотой 30-60 см формируют плотную дерновину, с оберткой у основания из светло-бурых отмерших листьев. Прикорневые листья длинные, плоские, иногда вдоль свернутые, шероховатые, достигают метелки. Метелки раскидистые, 5-15 см длиной, с несколько укороченными, слегка шероховатыми или почти гладкими вверх направленными веточками. Колоски 2-3-цветковые, крупные, 4,5-7 мм длиной, фиолетовые, с золотистым оттенком. Колосковые чешуи ланцетные, заостренные, с резко выраженной центральной жилкой. Нижние цветковые чешуи заостренные, с заметными боковыми жилками, при основании с волосками около 1,5 мм длиной. Ости толстые, коленчато изогнутые, на 2-4 мм превышают колосок, отходят от нижней четверти чешуи. Пыльники 1,5-1,7 мм длиной [5].

Луговик Турчанинова распространен спорадически небольшими популяциями, сомкнутых сообществ не образует.



Рис. 2. Площадка по мониторингу состояния популяции *Deschampsia turczaninowii* (мыс Немнянда)

Площадка по мониторингу *Deschampsia turczaninowii* заложена в 2012 г. на мысе Немнянда в северной части бухты Давша. Часть площадки покрыта водой, 70% занято крупной галькой, 25% поверхности – песчаный субстрат. Ширина площадки составляет 3 м, длина вдоль береговой линии – 10 м. Плотность популяции составляет 5,4. Все особи на площадке генеративные. Число побегов в дерновине – 80-200. Наименьшее число вегетативных побегов насчитывается у особей, произрастающих на песчаном субстрате, отношение генеративных побегов к вегетативным составляет 0,08, при максимальном отношении 0,2. Относительный показатель жизнеспособности особей составляет 0,75.

Несмотря на низкую общую численность, исследованные виды довольно устойчивы в занимаемых местообитаниях. Они хорошо приспособлены к суровым, быстро меняющимся условиям заплесковой зоны, и по своей стратегии являются пациентами. Хорошее семенное возобновление позволяет им хорошо восстанавливать популяции, периодически нарушаемые штормами. Возможно, возобновлению способствует и вегетативное размножение за счет укоренения оторванных штормом частей дернины и розеток. Эти предположения требуют дальнейших исследований.

Таким образом, угрозу редким эндемичным растениям побережий Байкала могут создавать изменения местообитаний. Учитывая, что площадь заплесковой зоны мала, любое изменение уровня оз. Байкал, загрязнение и захламление берегов промышленными и бытовыми отходами, высокое рекреационное воздействие могут привести к исчезновению уникальных природных объектов байкальской флоры.

#### Литература

1. Бухарова Е.В. Мониторинг редких видов в Баргузинском заповеднике // Растительность Байкальского региона и сопредельных территорий: Мат. Всерос. научно-практич. конф. – Улан-Удэ, 2011. – С. 111-116.
2. Тюлина Л.Н. Влажный прибайкальский тип пояности растительности. – Новосибирск, 1976. – 318 с.
3. Тимошкин О.А., Сутурин А.Н. и др. Биология прибрежной зоны озера Байкал. Сообщение 1. Заплесковая зона: первые результаты междисциплинарных исследований, важность для мониторинга экосистемы // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Биология. Экология». – Иркутск, 2011. Т. 4, №4. – С. 75-110.
4. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной Книги СССР. – М., 1986. – 34 с.
5. Красная книга Республики Бурятия: Редкие и исчезающие виды растений и грибов. 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: Наука, 2002. – 340 с.
6. Будаева С.Б. Результаты мониторинга редких видов растений в Баргузинском заповеднике // Природные комплексы Баргузинского хребта. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2006. – С. 171-196

#### **MONITORING ORGANIZATION OF RARE ENDEMIC COASTAL ECOSYSTEMS OF LAKE BAIKAL** **Bukharova E. V.**

The article presents the first results of the monitoring of rare endemic plants splash zone in the Barguzin reserve. Data on the density and age structure of populations presented, as well as the morphometric data of vegetative organs. Conclusions are made about the strategy of the species on the basis of population research.

## КАЧЕСТВО ПЫЛЦЫ РАЗНОВЫСОТНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ В ЦЕНТРАЛЬНОМ АЛТАЕ

*Велисевич С.Н., Груздева С.В.*

Рассматривается структурно-функциональная специфика пыльцы сосны кедровой сибирской в горном оптимуме произрастания и на верхней и нижней границах распространения в Центральном Алтае (гора Сарлык). Установлено, что самое низкое качество пыльцы было у деревьев, характеризующих нижнюю границу распространения. В высокогорной популяции при более мелких размерах и средней энергии прорастания пыльца имела минимальный процент дефектов и формировала самые длинные пыльцевые трубки.

Величина урожая и качество семян лесообразующих видов хвойных, к числу которых относится и сосна кедровая сибирская, зависит от условий, при которых протекает процесс формирования генеративных органов. Успешное прохождение эмбриональных стадий в женском гаметофите хвойных в значительной мере определяется состоянием мужского гаметофита, которое исследователи оценивают по размерам пыльцевых зерен и их жизнеспособности (Nikkanen et al., 2000). Количество и качество формирующейся пыльцы во многом зависит и от экологических условий, в которых произрастают материнские деревья (Третьякова, 1990; Delph et al., 1997).

Известно, что в верхних горных поясах пониженные температуры в период прохождения мейоза оказывают отрицательное влияние на микроспорогенез сосны кедровой сибирской (Земляной, 1971; Николаева, 1974). Напротив, теплая погода, характерная для низкогорных поясов, способствует формированию качественной и жизнеспособной пыльцы. Эти выводы были сделаны на основе сравнительного анализа низкогорных и высокогорных популяций сосны кедровой сибирской, произрастающих в таких гумидных районах, как южная часть Прителецкой тайги (450-2000 м над ур. моря, осадки – 800-1000 мм/год) (Земляной, 1971), и северная часть Западного Саяна (350-1400 м над ур. моря, осадки – 1000-1200 мм/год) (Николаева, 1974). Влияние высоты произрастания на качество пыльцы сосны кедровой сибирской в аридных горных районах ранее не рассматривалось. Однако на примере равнинных популяций этого вида было показано, что пыльцевая продуктивность на юге ареала лимитировалась недостаточной влажностью почвы (Некрасова, 1983). Это позволяет предположить, что в низкогорных поясах (горной лесостепи) аридных районов возможна аналогичная ситуация в мужской генеративной сфере. Большой интерес представляет также сравнение собственных результатов с литературными данными по состоянию мужского гаметофита в верхних горных поясах, причем на абсолютно одинаковых высотах (Земляной, 1971).

Целью данной работы был сравнительный анализ качества пыльцы разновысотных популяций сосны кедровой сибирской, характеризующих горный оптимум произрастания, ее верхнюю и нижнюю границы распространения в районе с аридным климатом. Полученные результаты сравнивались с литературными данными по горным районам с гумидным климатом (Земляной, 1971; Николаева, 1974).

Район исследования – Центральный Алтай, юго-западный макросклон г. Сарлык. Согласно данным метеостанции с. Онгудай, среднее количество осадков составляет менее 400 мм в год. Нижняя горная граница распространения сосны кедровой сибирской в районе исследования располагается достаточно высоко – около 1600 м над ур. моря, в отличие от ее очень низкого расположения в гумидных районах (350-450 м). Было заложено три пробных площади:

1. Нижняя горная граница (51°03' с.ш., 85°35' в.д., крутизна склона 9°, экспозиция юго-восточная) представлена кедровником вейниково-разнотравным (10К) IV класса бонитета. Почвы – горно-лесные черноземовидные, гумусовый горизонт достигает мощности 50-80 см, запас влаги – 36 мм. Высота деревьев кедр – 10,0 м, диаметр ствола – 27,3 см, возраст 154 года.

2. Горный оптимум (51°02' с.ш., 85°37' в.д. 1700 м над ур. моря, крутизна склона 5°, экспозиция северо-восточная) представлен кедровником разнотравным (10К) III класса бонитета. Почвы – горно-лесные бурые, гумусовый горизонт 15-25 см, запас влаги – 43 мм. Высота кедр – 15,8 м, диаметр ствола – 41,7 см, возраст 220 лет.

3. Верхняя горная граница (51°04' с.ш., 85°40' в.д., 2000 м над ур. моря, крутизна склона – 10°, западная экспозиция) представлена кедровником мелкотравно-лишайниковым (9К1Л) Va класса бонитета. Почва представлена подбурами, под подстилкой идет грубогумусовый горизонт небольшой мощности 6-9 см, запас влаги – 85 мм. Высота кедр – 6,8 м, диаметр – 16,1 см, возраст 130 лет.

В каждой из трех популяций анализировалась смесь пыльцы 20-30 микростробилов, собранных с 15-23 деревьев. Чтобы обеспечить сравнимость результатов, микростробилы собирали в средней части мужского генеративного яруса каждого дерева, поскольку качество пыльцы неодинаково в пределах кроны (Николаева, 1974; Некрасова, 1983). Микростробилы помещали в комнатных условиях на кальку, а извлеченную пыльцу просеивали через марлю. Структура пыльцевых зерен анализировалась на временных препаратах с помощью аппаратно-программного комплекса Siams-Mesoplant. С каждого дерева анализировалось по 40-50 нормально развитых пыльцевых зерен. В работе использовали систему измерения Г. Эрдтмана (Erdtman, 1954), которая учитывает объем измеряемого объекта (рис. 1).

Отдельно учитывалось соотношение развитых и недоразвитых пыльцевых зерен в 5-7 полях зрения на каждое дерево.

Для определения жизнеспособности пыльцы, смешанный образец с каждой пробной площади проращивали в 1% растворе сахарозы в термостате при температуре +30°C на протяжении 3 суток (Храмова, 1974). Проросшей считали пыльцу с длиной трубки сопоставимой по размеру с длиной тела пыльцевого зерна.

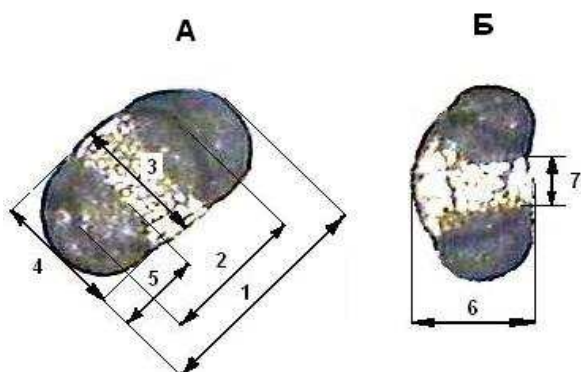


Рис. 1. Размеры пыльцевых зерен кедр сибирского и их элементов в полярном положении (А):

- 1 – общая ширина пыльцевого зерна,
  - 2 – ширина тела пыльцевого зерна,
  - 3 – длина тела пыльцевого зерна,
  - 4 – длина воздушного мешка,
  - 5 – ширина воздушного мешка;
- в экваториальном положении (Б):
- 6 – высота тела пыльцевого зерна,
  - 7 – ширина лептомы.

Учитывая различия по срокам созревания пыльцы в разных горных поясах, сбор микростробилов проводили в период с 17 июня по 5 июля 2012 года. По данным метеостанции с. Онгудай, 2012 год характеризовался погодными условиями близкими к средним значениям за весь период наблюдений (с 1936 года). Среднее годовое количество осадков в 2012 году составило 364 мм, при среднем значении за период наблюдений – 379 мм (lim 174-570), температура соответственно составила 0°C при средней +3,9°C (lim – 2,2°C +12,6°C).

Анализ результатов показал отсутствие достоверных различий между разновысотными популяциями по размерам элементов пыльцевых зерен (табл. 1). Аналогичные выводы были сделаны А.Н. Николаевой (1974) по Западному Саяну и А.И. Земляным (1971) по Кыгинскому профилю, где размеры пыльцы лишь незначительно изменялись вдоль достаточно протяженных высотных профилей.

Таблица 1. Размеры элементов пыльцевых зерен сосны кедровой сибирской разновысотных популяций, мкм

Признак	Популяции		
	1570 м	1710 м	2000 м
Полярное положение пыльцевого зерна			
Общая ширина пыльцевого зерна	<u>76,9</u> 3,43**	<u>76,2</u> 3,10	<u>74,3</u> 3,44
Ширина тела пыльцевого зерна	<u>46,2</u> 2,73	<u>45,9</u> 2,68	<u>45,5</u> 2,8
Длина тела пыльцевого зерна	<u>46,9</u> 1,45	<u>46,6</u> 3,73	<u>46,2</u> 1,63
Длина воздушного мешка	<u>43,8</u> 2,01	<u>44,5</u> 3,16	<u>43,7</u> 1,97
Ширина воздушного мешка	<u>31,0</u> 1,36	<u>30,3</u> 2,04	<u>29,7</u> 1,72
Экваториальное положение пыльцевого зерна			
Высота тела пыльцевого зерна	<u>39,1</u> 3,25	<u>38,4</u> 2,84	<u>38,0</u> 1,84
Ширина лептомы	<u>11,2</u> 2,00	<u>12,3</u> 1,34	<u>12,1</u> 2,23

\* – среднее значение признака, \*\* – среднее стандартное отклонение

Сравнение пыльцы деревьев, растущих в аридном районе на высоте 2000 м, с данными, приведенными А.И. Земляным (1971) по высоте 2000 м в гумидном районе, показало, что размеры пыльцевых зерен (общая ширина пыльцевого зерна, ширина и длина тела пыльцевого зерна) в аридном районе были на 10-12% меньше, нежели в гумидном. Размеры воздушных мешков существенно не отличались у разновысотных популяций и оказались практически такими же, как и у пыльцы из гумидных районов (Земляной, 1971; Николаева, 1974). Этот факт свидетельствует об относительной стабильности данного признака.

Каждый из элементов, составляющих пыльцевое зерно, имеет определенное значение. Размеры тела пыльцевого зерна, включающего в себя оболочку, плазму, ядра, характеризуют энергетический потенциал зерна. Зрелые пыльцевые зерна снабжены ферментами, энергетическими и питательными веществами, которые расходуются в процессе переноса пыльцы на значительные расстояния, но в большей мере они

нужны для роста пыльцевой трубки (Delph et al., 1997). Поэтому качество пыльцы связано с внешними факторами через состояние всего материнского дерева, поскольку пыльца нуждается в ресурсах из родительского растения, чтобы созреть и начать прорастать. Одним из критериев развитости пыльцевых зерен может служить их размер (Stephenson, 1992). Поэтому, несмотря на отсутствие достоверных различий между разновысотными популяциями по размеру тел пыльцевых зерен, наблюдаемая тенденция к уменьшению общей их ширины по направлению к верхней границе может косвенно свидетельствовать об отрицательном влиянии низких температур на морфогенез мужских генеративных почек. С другой стороны, исследование влияния морфологических особенностей пыльцы на ее жизнеспособность, проведенное на примере *Pinus caribaea*, показало, что деревья со средними значениями размеров структурных элементов имели наибольший процент проросшей пыльцы (Doyle et al., 2002). Деревья с более мелкой или более крупной пыльцой имели меньший процент проросшей пыльцы. Из этого следует, что более качественная пыльца должна характеризоваться средними размерами. В нашем случае таковой является пыльца популяции, характеризующей горный оптимум произрастания кедра.

Лептома (тонкая или перфорированная часть поверхности пыльцевого зерна между воздушными мешками) служит местом выхода пыльцевой трубки. Ее ширина также является показателем потенциальной способности к прорастанию пыльцевого зерна. Как было показано на примере представителей рода *Pinus*, лучше проросла пыльца со средними значениями ширины лептомы (Doyle et al., 2002). Судя по нашим данным, средняя ширина лептомы характерна для пыльцы деревьев, растущих в средней части нашего экологического профиля. В среднегорье пыльца имела более узкую ширину лептомы.

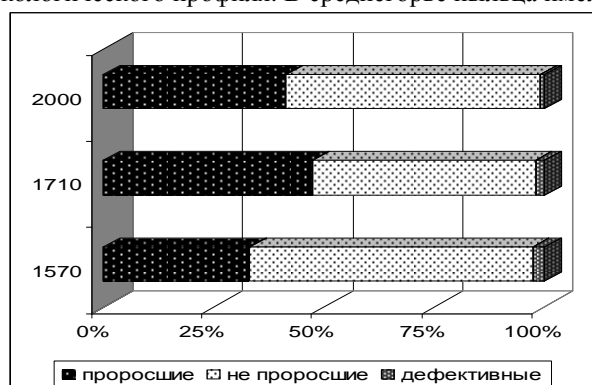


Рис. 2. Соотношение проросших, не проросших и деформированных пыльцевых зерен в разновысотных популяциях. По оси ординат – высота над уровнем моря.

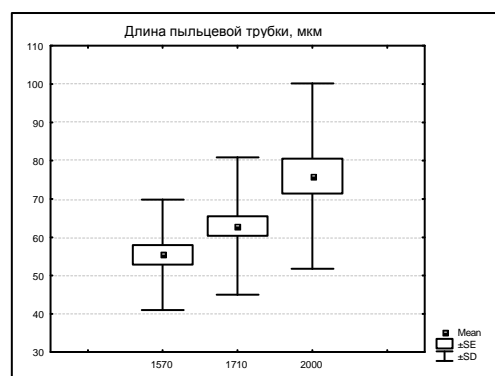


Рис. 3. Длина пыльцевых трубок в разновысотных популяциях. По оси абсцисс – высота над уровнем моря. Барями показано среднее стандартное отклонение, прямоугольником – ошибка среднего значения.

Воздушные мешки, представляющие собой выросты наружной оболочки (экзины), служат для переноса пыльцы. Их размер (длина и ширина) отражают летательную способность пыльцы. Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что размер воздушных мешков в различных горных поясах и в различных по влажности районах (Земляной, 1971; Николаева, 1974) характеризуются как наиболее стабильный признак.

По соотношению проросшей и не проросшей пыльцы достоверных различий между популяциями не обнаружено, однако обращает на себя внимание тот факт, что в среднегорной популяции доля жизнеспособной пыльцы максимальна (рис. 2). Следует отметить также, что в высокогорье доля деформированной пыльцы минимальна – около 0,5% от числа всех пыльцевых зерен. Пыльца низкогорной популяции оказалась наименее жизнеспособной как за счет увеличения доли деформированной (более 2,5%), так и за счет не проросшей пыльцы.

Пыльцевые трубки у проросших пыльцевых зерен достоверно длиннее оказались у деревьев, произрастающих в среднегорном и высокогорном поясах ( $F=9,0462$ ,  $p=0,0002$ ) (рис. 3).

Тот факт, что более мелкая пыльца формировала более длинные пыльцевые трубки, согласуется с выявленным ранее А.Н. Николаевой (1974) отсутствием тесной корреляции между размерами пыльцевых зерен и их жизнеспособностью. Быстрый рост пыльцевых трубок в высокогорье может также рассматриваться как адаптация к сокращению вегетационного периода, благодаря которой у высокогорных деревьев оплодотворение яйцеклеток наступает раньше. Плохое качество низкогорной пыльцы и медленный рост ее пыльцевых трубок могут быть обусловлены чрезмерной сухостью почвы и воздуха поскольку известно, что у хвойных одной из основных причин медленного роста пыльцевых трубок является низкое содержание влаги в сухой пыльце (Dawkins, Owens, 1993).

Обобщение полученных результатов показывает, что в разных высотных поясах пыльца сосны кедровой сибирской отличалась структурно-функциональной спецификой. В горном оптимуме произрастания она характеризовалась средними размерами пыльцевых зерен и средней длиной пыльцевых трубок, но при этом превосходила другие популяции по жизнеспособности пыльцы, что выражалось в более высокой доле проросших пыльцевых зерен. В высокогорной популяции при более мелких размерах и средней энергии

прорастания пыльца имела минимальный процент дефектов и формировала самые длинные пыльцевые трубки. Самое низкое качество пыльцы было у деревьев, характеризующих нижнюю границу распространения сосны кедровой сибирской. Эти результаты дают основание предполагать, что в низкогорных популяциях при сохранении наблюдаемой в последние два десятилетия климатической тенденции к потеплению, качество урожая семян будет ухудшаться из-за снижения жизнеспособности пыльцы. Напротив, увеличение теплообеспеченности в верхних лесных горных поясах будет способствовать улучшению репродуктивных процессов.

*Работа выполнена при финансовой поддержке СО РАН, Интеграционный проект № 140 и РФФИ, грант №13-04-01649.*

#### Литература

Земляной А.И. Особенности микроспорогенеза у кедров сибирского на Алтае // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. н. 1971. № 15, вып. 3. – С. 51-58

Некрасова Т.П. Пыльца и пыльцевой режим хвойных Сибири. – Новосибирск: Наука, 1983. – 186 с.

Николаева А.Н. Изменчивость пыльцы кедров сибирского // Изменчивость древесных пород Сибири. – Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1974. – С. 120-131.

Третьякова И.Н. Эмбриология хвойных. – Новосибирск: Наука, 1990. – 143 с.

Храмова Н.Ф. Плодоношение кедров сибирского в прививках // Биология семенного размножения хвойных Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1974. – С. 105-115

Dawkins M.D., Owens J.N. In vitro and in vivo pollen hydration, germination, and pollen tube growth in white spruce, *Picea glauca* (Moench) voss // International Journal of Plant Science. 1993. V. 164. P. 506-521.

Delph L.E., Johannsson M.H., Stephenson A.G. How environmental factors affect pollen performance: ecological and evolutionary perspectives // Ecology. 1997. V. 78, N 6. P. 1632-1639.

Doyle J.H., Verhoeven R.L., Bester C., Wingfield B.D., Botha A-M. Germ-furrow morphology and storage conditions determine the degree of viability of *Pinus caribaea* pollen // South African Journal of Botany. 2002. V. 68. P. 457-463.

Erdtman G. Some remarks on terms, diagnoses, classification, and methods in palynology // Svensk bot. Tidskr. 1954. V.48, N 2. P. 471—484 (Repr. in: Grana Palynologica, 1, N 1).

Nikkanen T., Aronen T., Häggman H., Venäläinen M. Variation in pollen viability among *Picea abies* genotypes – potential for unequal paternal success // Theoretical and applied genetics. 2000. V. 101, N 4. P. 511-518.

Stephenson A. G. The regulation of maternal investment in plants // Fruit and seed production. In C. Marshall and J. Grace, editors. Cambridge University Press, Cambridge, England, 1992. P. 151-171.

#### **POLLEN QUALITY OF SIBERIAN STONE PINE POPULATIONS AT DIFFERENT ALTITUDE IN THE CENTRAL ALTAI**

*Velisevich S.N., Gruzdjeva S.V.*

The structural and functional specificity of Siberian stone pine pollen in the mountain optimum growth and on the upper and lower distribution limit in Central Altai (Sarlyk Mountain) was considered. The lowest quality of the pollen was found in the trees, characterizing the lower limit of distribution. The alpine population at smaller sizes and the average energy of pollen germination percentage has minimal defects and formed the longest pollen tube.

### **БИОХИМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ТОРФОВ ГОРНОГО АЛТАЯ**

*Голубина О.А.*

В работе приводятся результаты исследования ферментативной активности торфяных залежей болот Турочакское и Кутюшское, расположенных на северо-востоке Горного Алтая. Показано, что торфяные месторождения Турочакское и Кутюшское обладают высокой инвертазной активностью. Активность уреазы и каталазы характеризуется как средняя. Содержание тяжелых металлов в исследуемых объектах ниже среднего. Установлено, что торфяные залежи болот Турочакское и Кутюшское не затронуты антропогенным влиянием и биологически активны по всему профилю.

#### **ВВЕДЕНИЕ**

В условиях Республики Алтай, основным направлением развития которой является рекреация и туризм, разработка торфяных месторождений для получения бальнеотерапевтических, оздоровительных и медицинских препаратов особенно актуальна [1]. Для рационального использования ресурсов торфяных болот Республики Алтай необходимо предварительное изучение их биологических и химических свойств.

Из многочисленных показателей биологической активности торфов огромное значение имеют почвенные ферменты. Являясь катализаторами, они осуществляют главнейшую экологическую функцию, участвуя в биохимических процессах, связанных с превращением веществ и энергии, – разложение и синтез органического вещества, мобилизация элементов питания растений и т.п. Исследование ферментативной активности торфов различного генезиса также имеет важное теоретическое (изучение процессов почвообразования) и практическое значение (для диагностики и мониторинга почв) [2].

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на торфяных болотах Турочак и Кутюшское, расположенных на территории Горного Алтая в Турочакском районе [1].

Торфяная залежь месторождения Турочак относится к эвтрофному типу. Глубина торфяной залежи в среднем по болоту составляет 2,5 м при экстремальных значениях 0,6-6,0 м. Растительность характеризуется древесно-осоковым фитоценозом. Торфяная залежь сложена древесно-осоковым, древесно-травяным, травяным торфом (рис. 1). Торфа являются высокозольными (20,5-49,2%), слабокислыми (рН=4,5-4,7). Содержание общего азота уменьшается с глубиной и составляет 1,98-2,98%. В изучаемых торфах отмечено высокое содержание подвижного азота ( $N-NH_4$  – 58-93,  $N-NO_3$  – 25-33 мг/100 г с.в.), подвижного фосфора ( $P_2O_5$  34 – 146 мг/100 г с.в.).

Торфяное месторождение Кутюшское характеризуется как переходное, глубина торфяной залежи в среднем составляет 3 м. Верхний двухметровый слой болота представлен переходными торфами, степень разложения которых изменяется в пределах 5-40%. Торфа являются малозольными (6-9%), слабокислыми (рН=3,8-4,4).

Отбор проб торфов для анализа производился буром ТБГ в летний период ( $t=20-25$  °С.) в соответствии с ботаническим составом на всю глубину торфяной залежи до минерального грунта. В образцах определялись основные показатели ферментативной активности: инвертазная активность – по методу Т.А. Щербаковой (в мг глюкозы на 1 г сухого торфа за 4 часа) [3]; уреазная активность – по модифицированному методу И.Н. Ремейко и С.М. Малиновской (в мг  $N-NH_4$  на 1 г сухого торфа за 4 часа), каталазная активность – газометрическим методом в модификации Ю.В. Круглова и Л.Н. Пароменской [3] (в мл  $O_2/2$  мин на 1 г) (далее по тексту – ед.).

Наряду с активностью ферментов определялись влажность, рН, основные агрохимические характеристики. Содержание микроэлементов определялось (Zn, Cu, Cd, Pb) на анализаторной спектрометрической установке фирмы «CANDERRA». Статистическая обработка данных выполнялась при помощи программы Microsoft Office Excel с доверительным интервалом 0,95.

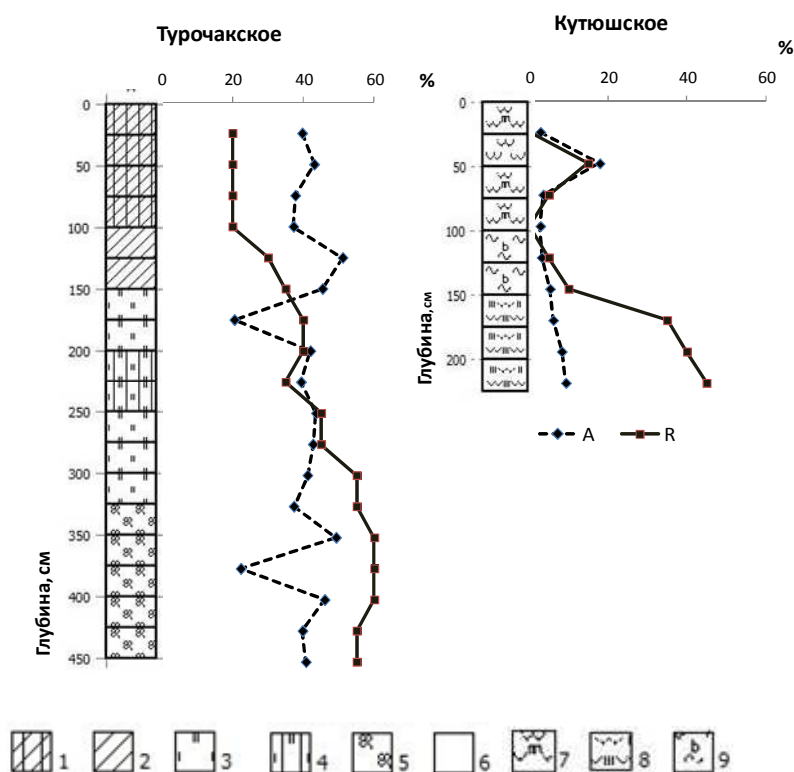


Рис. 1. Общетеchnические свойства торфов болота Турочак

*Условные обозначения.* Низинные виды торфа (1-5): 1 – древесно-осоковый, 2 – осоковый, 3 – травяной, 4 – древесно-травяной, 5 – вахтовый. Верховые и переходные виды торфа: 6 – ангустифолиум, 7 – магелланикум, 8 – шейхцириевый, 9 – балтикум, R – степень разложения, %; A – зольность, %.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Высокое содержание водорастворимых и легкогидролизуемых веществ, а также микроорганизмов в верхнем, хорошо аэрируемом слое (0-50 см) торфяной залежи, обуславливает интенсивное разложение углеводов, что подтверждается наибольшими значениями инвертазой активности. Активность инвертазы в торфяной залежи болота Турочак варьировала от 18,41 до 218,2 ед., при среднем значении 78,55 ед. (рис. 2А). В средней части торфяной залежи, сложенной травяными и древесно-травяными торфами, инвертазная активность минимальна, а в более глубоких слоях, образованных сильно разложившимся вахтовым торфом, активность данного фермента в 2-3 раза выше, по сравнению с вышерасположенными слоями.

С действием уреазы связаны процессы гидролиза и превращения в доступную форму азота мочевины. Уреазы в значительных количествах может образовываться в естественных почвах в качестве промежуточных продуктов метаболизма азоторганических соединений, особенно азотистых оснований нуклеиновых кислот [3-4]. По степени обогащенности уреазой торфа Турочакского месторождения приближаются к среднеобогаченным. Распределение данного фермента по глубине неоднородно и зависит от ботанического состава. Пределы изменения уреазной активности составляют 1,84-6,52 ед., при среднем содержании 3,55 ед. (рис. 2Б). Максимальная уреазная активность отмечается в средней части торфяной залежи, сложенной травяным торфом, в более глубоких слоях, сложенным вахтовым торфом, активность уреазы в 1,5-2 раза ниже.

Каталазная активность в торфяной залежи исследуемого болота изменялась в пределах 2,26-4,45 ед. при среднем значении 3,23 ед. Наибольшими значениями каталазной активности характеризовались слои 25-50 и 150-175 см торфяной залежи, сложенные высокозольными древесно-осоковым низинным и травяным низинным торфами. С глубиной активность каталазы изменялась неравномерно. Возможно, это связано с неблагоприятными для деятельности каталазы значениями рН<sub>сол</sub>, которые не превышают величины 4,71.

Несмотря на высокую зольность в торфах, активность инвертазы, уреазы и каталазы в торфяной залежи болота Турочакское в среднем ниже, чем, в аналогичных высокозольных западно-сибирских торфах [3-5].

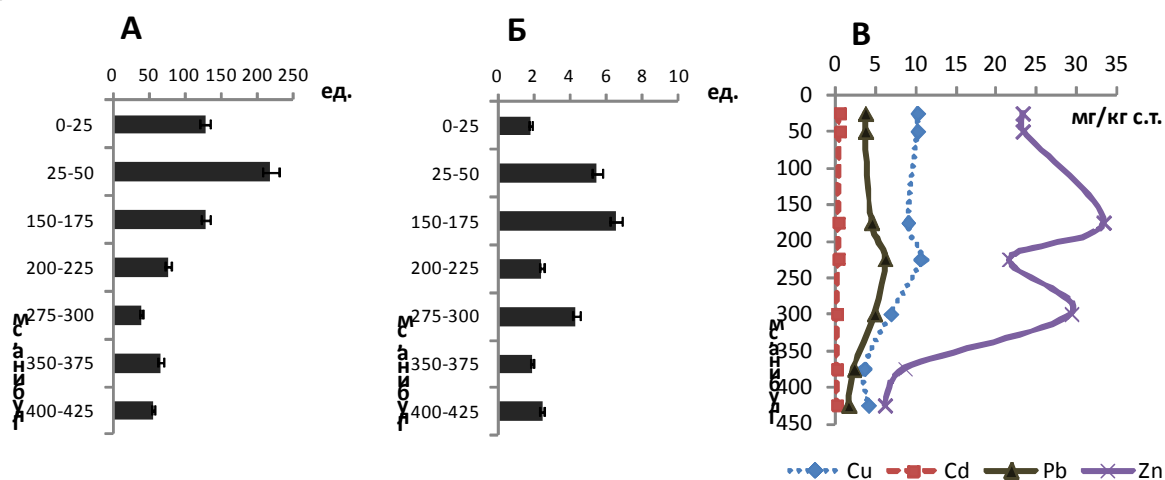


Рис. 2. Активность инвертазы (А), уреазы (Б) распределение тяжелых металлов (В) в торфяной залежи Турочакского торфяного месторождения

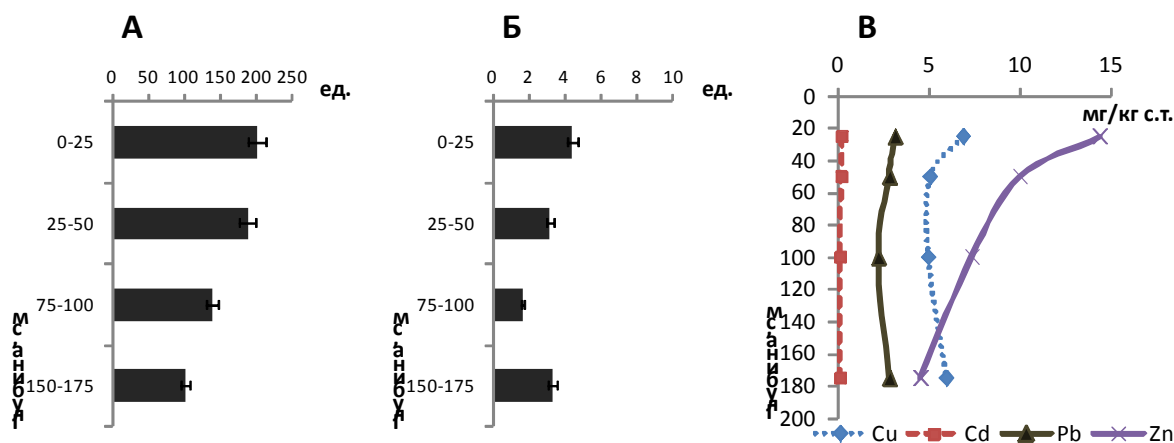


Рис. 3. Активность инвертазы (А), уреазы (Б) распределение тяжелых металлов (В) в торфяной залежи Кутюшского торфяного месторождения

На переходном торфяном месторождении Кутюшское активность инвертазы также высокая. Пределы ее колебаний составляют от 101,16 до 200,43 ед. Причем особенно высокое содержание инвертазы отмечено в верхнем аэрируемом слое – 0-50 см. Сверху вниз по залежи с увеличением степени разложения и зольности активность этого фермента плавно уменьшается (рис. 1, рис. 2 А).

Активность уреазы в торфах Кутюшского месторождения не высока – 1,65-4,40 ед. и в среднем составляет 3,13 ед. Наибольшая активность уреазы, также как и инвертазы, отмечена в слое 0-50.

По мнению многих исследователей [2, 6, 7], именно активность ферментов наилучшим образом коррелирует со степенью антропогенного пресса. И изменение ферментативной активности является одним из показателей влияния на свойства почвы загрязнения тяжелыми металлами.



В ходе исследований в образцах было определено содержание тяжелых металлов, таких как медь, кадмий, свинец и цинк (рис. 2В, рис. 3В). Торфа исследуемых торфяных месторождений характеризуются невысоким содержанием цинка – 4,56-29,4 мг/кг. Причем содержание цинка в торфах Турочакского месторождения в два раза выше, чем в торфах Кутюшского. Среднее содержание данного элемента в почвах Горного Алтая составляет 70,3 мг/кг [1]. Содержание свинца также ниже средней величины для почв данной территории и варьирует от 1,66-6,20 мг/кг. По содержанию кадмия исследуемые торфа находятся на уровне фоновых (0,17-0,57 мг/кг).

#### **ВЫВОДЫ**

Определена активность важнейших ферментов – инвертазы, уреазы и каталазы торфяных залежей Кутюшского и Турочакского месторождений. Показано, что исследуемые объекты обладают высокой инвертазной активностью. Активность каталазы и уреазы характеризуется как средняя. По высокой активности ферментов и низкому содержанию тяжелых металлов антропогенной нагрузки на территории объектов исследования не выявлено.

*Исследования поддержаны грантом РФФИ (12-04-31716) и государственным заданием Минобрнауки (5.1161.2011).*

#### **Литература**

1. *Инишева Л.И., Виноградов В.Ю., Голубина О.А., Ларина Г.В. и др.* Болотные стационары Томского государственного педагогического университета. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 118 с.
2. *Методы почвенной микробиологии и энзимологии* / под ред. Д.Г. Звягинцева. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 304 с.
3. *Инишева Л.И., Ивлева С.Н., Щербакова Т.А.* Руководство по определению ферментативной активности торфяных почв и торфов. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003. – 122 с.
4. *Славнина Т.П., Инишева Л.И.* Биологическая активность почв Томской области. – Томск: Изд-во ТГУ, 1987. – 216 с.
5. *Порохина Е.В., Голубина О.А.* Ферментативная активность в торфяных залежах болота Таган // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2012. Т. 122. №7. – С. 171-177.
6. *Коньшева Е.Н., Коротченко И.С.* Влияние тяжелых металлов и их детоксикантов на ферментативную активность почв // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2011. Т. 23. №1. – С. 114-119.
7. *Казеев К.Ш., Колесников С.И., Вальков В.Ф.* Биологическая диагностика и индикация почв: методология и методы исследований. – Ростов н/Д: Изд-во РГУ, 2003. – 216 с.

#### **BIOCHEMICAL PEAT ACTIVITY IN GORNY ALTAI**

*Golubina O.*

The paper presents the results of a study of the enzymatic activity of peat bogs and marshes Turochaksky, Kutuyushskoe, located in the north-east of the Altai Mountains. It is shown that peat deposits Turochaksky and Kutuyushskoe have high invertase activity. Urease and catalase activity is defined as the average. The heavy metal content in a sample is below average. Found that the peat deposits and bogs Turochaksky and Kutuyushskoe not affected by anthropogenic influence and biological activity in the profile.

## **МЕТОДЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВ ВСЛЕДСТВИЕ АВАРИЙ НА НЕФТЕПРОВОДАХ**

*Ермолаева А.В.*

Произведена оценка ущерба от аварийных разливов нефти на магистральных и промысловых трубопроводах. Рассмотрены методы по рекультивации почв. Проанализированы различные средства, используемые при биологической рекультивации.

В связи с тем, что освоение месторождений Западной Сибири было рассчитано в короткие сроки, то обустройство месторождений производилось с минимальными затратами, экологической безопасности строящихся трубопроводов не было уделено должное внимание. Таким образом, имели место многочисленные порывы трубопроводов со значительными разливами нефти [1]. По имеющейся классификации степени влияния на окружающую среду 33-х видов человеческой деятельности, она входит в десятку наиболее опасных. Топливо-энергетический комплекс является безусловным лидером среди отраслей по объему ущерба, нанесенного окружающей среде. Утечки нефти и газа, происходящие по причине устаревшей инфраструктуры, ведут к поступлению в атмосферу 35 млн. т метана в год. На долю ТЭК приходится около 48% выбросов вредных веществ в атмосферу, 27% сброса загрязненных сточных вод в водоемы и реки, более 30% твердых отходов и до 70% общего объема парниковых газов. Ежегодные потери нефти в России в результате утечек оцениваются в 5% от объема добычи, что при 360 млн. т составит 18 млн. т. Нефтегазопромысловые районы Западной Сибири входят в число территорий с очень острыми экологическими ситуациями. По данным экспертов голландской консалтинговой компании IWACO, в настоящее время в Западной Сибири нефтью загрязнено от 700 тыс. до 840 тыс. га земель, что в 7 раз превышает территорию Москвы [2].

Таким образом, анализ мероприятий по восстановлению почвенного покрова является весьма актуальной темой. В повседневной практике под рекультивацией подразумевается восстановление плодородности ранее нарушенных земель. В то же время рекультивация земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами предполагает снижение их концентрации в почве до биологически безопасных. Однако в связи с тем, что нефти различных месторождений значительно отличаются друг от друга по химическому составу, нормы концентраций не могут быть однозначно определены. Отсутствие до сегодняшнего дня научно обоснованных и утвержденных государственных стандартов на допустимое содержание нефти и ее компонентов в почвах (ПДК, ОБУВ) допускает их произвольное, зачастую, достаточно субъективное нормирование. Так, в региональном регламенте на приемку, предъявляющем требования к качеству рекультивированных земель, допускаются очень высокие содержания остаточной нефти (от 20 до 80 г/кг (в зависимости от типа почвы и его горизонта)).

Рассмотрим основные методы ликвидации нефтяных загрязнений почв:

1. Механические:

- Обваловка загрязнения, откачка нефти в емкости. Проблема очистки при просачивании нефти в грунт не решается.

- Замена почвы. Вывоз почвы на свалку для естественного разложения.

2. Физико-химические:

- Сжигание (экстренная мера при угрозе прорыва нефти в водные источники), в зависимости от различных типов нефти, таким образом можно «обезвредить» до 60% разлива, остальное просачивается в почву. При сжигании в атмосферу, как правило, попадают продукты возгонки и неполного окисления нефти. Землю после сжигания необходимо вывозить на свалку (так называемая «горелая земля»).

- Промывка почвы. Проводится в специальных барабанах с применением ПАВ, далее использованные воды отстаиваются в гидроизолированных прудах или емкостях, где впоследствии производится их сепарация и очистка.

- Экстракция растворителями. Обычно осуществляется в промывных барабанах специальными растворителями с последующей отгонкой их остатков паром.

- Сорбция. Сорбентами засыпают разливы нефтепродуктов на сравнительно твердой поверхности (асфальте, бетоне, утрамбованном грунте) для поглощения нефти.

- Термическая десорбция (крекинг). Применяется при наличии соответствующего оборудования, но позволяет получать полезные продукты вплоть до мазутных фракций.

- Химическое капсулирование. Сравнительно новый метод, заключающийся в переводе углеводородов в неподвижную нетоксическую форму.

3. Биологические:

- Биоремедиация. Применение нефтеразлагающих бактерий – необходима заправка культуры в почву, периодические подкормки растворами удобрений; ограничения по глубине, обработке, температуре почвы; процесс занимает 2-3 сезона.

- Фитомелиорация. Устранение остатков нефти путем посева нефтестойких трав (клевер ползучий, щавель, осока), активизирующих почвенную микрофлору; является окончательной стадией рекультивации загрязненных почв.

Остановимся на последней группе методов подробнее. Реализация этого метода достаточно проста и заключается в проведении на загрязненных землях ряда агротехнических мероприятий, направленных на активизацию почвенных нефтеокисляющих микроорганизмов, обладающих способностью использовать в качестве единственного источника питания углеводороды нефти, в конечном счете окисляя их до углекислого газа и воды. Первоначальное окисление нефти до органических кислот, спиртов, кетонов и альдегидов обеспечивается за счет углеводородоокисляющих микроорганизмов. На дальнейших этапах разрушения продуктов первичного окисления нефти вовлекаются и другие физиологические группы почвенных микроорганизмов, например, простейшие и водоросли. В составе микробных сообществ, сложившихся в почвах и поверхностных водах на территориях месторождений нефти, присутствуют все необходимые микроорганизмы. Особенно активны эти сообщества на участках, загрязняемых нефтепродуктами. На Самотлорском месторождении было проведено обследование более 20 участков, загрязненных нефтью. На всех участках были обнаружены весьма активные многовидовые сообщества нефтеокисляющих микроорганизмов (рис. 1).

Исключение могут составлять только участки, никогда ранее не подвергавшиеся загрязнению нефтью и нефтепродуктами. Но и в этих случаях в пробах почвы и воды обнаруживается до 103 кл/г углеводородоокисляющих бактерий. Правда, их видовой состав не отличается разнообразием и представлен, в основном, представителями рода *Pseudomonas*. Соответственно, их активность оказалась сравнительно невысокой. Однако и в этом случае при создании благоприятных условий со временем развиваются весьма активные микробиоценозы. Таким образом, в подавляющем большинстве случаев, характерных для западносибирских месторождений нефти, необходимые для быстрого разрушения разлитой нефти микроорганизмы уже содержатся в почве и водоемах. В отдельных случаях, в условиях короткого сибирского лета для ускорения процесса очищения почвы от нефти оправдано внесение на рекультивируемые участки бактериальных препаратов на основе культур высокоактивных штаммов углеводородоокисляющих микроорганизмов, выпускаемых рядом предприятий.



Рис. 1. Рекультивированный участок на Самотлорском месторождении

Из отечественных наибольшую известность приобрели препараты «Путидойл», на основе бактерий *Pseudomonasputida*, «Деворойл», на основе дрожжей *Candida*, «Биоприн», а также препараты группы «Биодеструктор»: «Лидер», на основе *Rhodococcus* sp. S-1213 и «Валентис», на основе *Acinetobacter valentis*, рекомендуемые для очистки почвы и воды от нефти, парафинов C8-C40, дизельного топлива, рафинатов, масел, ароматических углеводородов (фенол, бензол, толуол), котельного топлива [3].

Весьма перспективным направлением является разработка микробных препаратов углеводородокисляющих микроорганизмов, основанных на твердых субстратах, способных сорбировать нефть. При необходимости быстрой ликвидации загрязнения нефтью ограниченных участков земель целесообразно применение ферментных препаратов, не содержащих живых клеток, но сохранивших неповрежденные фрагменты ферментных систем углеводородокисляющих микроорганизмов, быстро разрушающих углеводороды нефти. В качестве примеров подобных препаратов может быть назван предлагаемый НПФ «МИТЭК» (г. Уфа) отечественный препарат «Белвитамил» на основе активного ила биохимического производства, содержащий ферментные системы дрожжей *Candida*, витамины и микроэлементы, необходимые для ускорения развития аборигенной микрофлоры. Разработаны, но пока не нашли широкого применения отечественные препараты, содержащие ферментные системы углеводородокисляющих бактерий, иммобилизованные на поверхности твердого сорбента. К сожалению, эти препараты весьма дороги. В любом случае, при использовании аборигенных микробных сообществ или при внесении микробных препаратов, необходимо создать в очищаемой среде оптимальные условия для развития и активной жизнедеятельности углеводородокисляющей микрофлоры:

- поступление кислорода к зоне жизнедеятельности микроорганизмов;
- наличие в очищаемой среде легкоусваиваемых водорастворимых минеральных веществ, в первую очередь калия, азота и фосфора;
- поддержание кислотности и влажности очищаемой среды в пределах, обеспечивающих жизнедеятельность микроорганизмов и достаточную активность ферментных систем.

На обеспечение этих условий и должны быть направлены основные усилия при проведении рекультивационных работ. И, как правило, для этого достаточно проведения обычных для сельскохозяйственной практики агрохимических и агротехнических мероприятий. При выборе конкретных форм минеральных азотных удобрений следует учитывать, что микроорганизмы, содержащиеся в препаратах серии «Биодеструктор», при внесении нитратного азота резко снижают углеводородо-окисляющую активность. Учитывая, что микроорганизмы родов *Acinetobacter* и *Rhodococcus* широко представлены в естественных микробных сообществах и играют значительную роль в процессах очищения почв от нефтепродуктов в природных условиях, к вопросу о применении нитратных форм азотных удобрений следует подходить с осторожностью.

#### Литература

1. *Вавер В.И.* Рекультивация земель, загрязненных нефтью // Межрайонный комитет охраны природы и природных ресурсов. – Нижневартовск.
2. *Булатов В.И.* Нефть и экология: научные приоритеты в изучении нефтегазового комплекса // Oil and Environment: Scientific Priorities in Studying Oil-and-Gas Complex: Аналит. обзор / ГПНТБ СО РАН, Югорский научно-исследовательский институт информационных технологий. Сер. Экология. Вып. 72. – Новосибирск, 2004. – 155 с.

3. Анализ риска аварий на магистральном трубопроводе, транспортирующем широкую фракцию легких углеводородов // Безопасность труда в промышленности. №2. 2007.

#### THE METHODS OF LANDS RECLAMATION IN A CONSEQUENCE OF OIL EMERGENCY

*Ermolaeva A. V.*

The damage assessment from emergency oil spills on the main and trade pipelines is made. Methods on a recultivation of soils are considered. The various means used at a biological recultivation are analysed.

### ОСОБЕННОСТИ СУЩЕСТВОВАНИЯ ВОДНОЙ БИОТЫ НА ТЕРРИТОРИЯХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В БАССЕЙНЕ БОЛЬШОГО ЕНИСЕЯ

*Заика В.В.*

В работе рассматриваются проблемы существования водной биоты в водотоках бассейна Большого Енисея, подверженных воздействию строящихся горно-обогатительных предприятий на востоке Тувы. Приводятся данные о видовом составе реофильных бентосных беспозвоночных животных, его динамике в разных частях бассейна в зависимости от загрязнения.

В последние годы в бассейне Большого Енисея (Тува) активизировалась деятельность по разработке месторождений полезных ископаемых, которые располагаются на территориях, относимых ранее к экологически чистым. Это влечет за собой резкое ухудшение экологической обстановки в этих районах за счёт вырубки лесов, деградации почв, растительного покрова, загрязнения водной среды и т.п.

В течение 5 последних лет в бассейне Большого Енисея проводился экологический мониторинг воздействия на природную среду строительства горно-обогатительных комбинатов на Кызыл-Таштыгском колчеданно-полиметаллическом месторождении на юге Тоджинской котловины (в бассейне р. Ак-Хем).

Кроме того, изучалось в целом состояние животного мира в зоне воздействия другого объекта – разведываемого медно-порфирового месторождения Ак-Суг с перспективой строительства на его базе горнообогатительного комбината. Это месторождение располагается в верховьях р. Ак-Суг у северной границы Тоджинского района (кожууна) и охватывает горно-таежную водораздельную часть междуречья Ак-Суга и его левого притока – руч. Даштыг-Ой. Водораздельные части хребтов Даштыг-Хем (с севера, как отроги хребта Ергак-Таргак-Тайга) и Даштыг-Арт (с юга, состоящий из хребтов Озёрный – с юго-запада и Соругский – с юго-востока) ограничивают широтный отрезок долины р. Ак-Суг, где расположено одноимённое месторождение, и покрыты высокогорной лугово-кустарниковой каменистой тундрой с участками крутосклонного ледникового рельефа.

Участок месторождения с его ближайшими окрестностями находится в горно-таежной местности, подразделяемой на три вертикальных ландшафтных пояса: 1) нижний – преимущественно светлохвойная лиственничная тайга паркового типа или, реже, с примесью березы, ольхи, пихты, ели и кедра в придонной части долины в диапазоне абсолютных высот примерно 1300-1350 м; 2) средний – темнохвойная тайга (ель, пихта, кедр) с примесью до 20-30 % лиственницы и березы по бортам долины на абс. высотах около 1350-1450 м; 3) верхний – преимущественно кедровая тайга с небольшой примесью ели, пихты и лиственницы в средней части склонов долины на абс. высотах примерно 1450-1650 м, выше которой до 1700-1750 м располагается кедровое редколесье и субальпийские кустарники. В пределах выделенных типов тайги имеются безлесные участки – поляны, наиболее характерные для долины р. Ак-Суг. Верхнюю часть склонов и водоразделы (до 2100-2500 м) занимают скалы, осыпи, каменистые и кустарниковые тундры.

Площадь прямого влияния составляет 5,05 км<sup>2</sup>, косвенного влияния – 50 км<sup>2</sup> (в т.ч. тайги – 29 км<sup>2</sup>, тундры и альпид – 21 км<sup>2</sup>). Длина поймы речной долины, принимаемая при расчетах, составляет 15 км, в т.ч. по рекам: Ак-Суг – 8 км, Ингиш – 3 км, Даштыг-Ой – 4 км.

Гидробиологические пробы бентоса были отобраны в первой декаде сентября в пяти точках реки Ак-Суг и её бассейна (левом притоке р. Даштыг-Ой и правом притоке р. Ингиш). Пробы макробентоса отбирались гидробиологическим скребком с площади 0,25 или 0,5 кв. м. Содержимое сачка помещалось в стеклянные банки с небольшим количеством воды, затем из массы донного грунта и растений выбирались водные беспозвоночные. Далее материалы обрабатывались в лаборатории ТувИКОПР СО РАН.

В водотоках обнаружено поровну видов веснянок, поденок и ручейников (по 9 видов): **Plecoptera:** *Alloperla rostellata*, *A. deminuta*, *Paraleuctra zapekinae*, *Pictetiella asiatica*, *Arcynopteryx polaris*, *Megarcys ochracea*, *Nemoura arctica*, *Triznaka longidentata*, *Suwallia teleckoensis*; **Ephemeroptera:** *Ameletus* sp., *Rhithrogena cava*, *Rh. hirasana*, *Baetis bicaudatus*, *Ephemerella triacantha*, *E. aurivillii*, *E. nuda*, *Epeorus maculatus*, *Leptophlebia chocolata*; **Trichoptera:** *Rhyacophila sibirica*, *Rh. impar*, *Rh. retracta*, *Brachycentrus americanus*, *Dicosmoecus palatus*, *Halesus tessellatus*, *Allomyia sajanensis*, *Limnephilus* sp., *Neophylax ussuriensis*. Это говорит о том, что до начала разработки во всех водотоках сохраняется естественный видовой состав природных вод. Тем важнее становится вопрос о сохранении равновесия и минимального вреда от деятельности горной разработки.

Существование на значительной площади относительно нетронутых природных ландшафтов, водных объектов, многообразного растительного и животного мира делает район Ак-Сугского месторождения привлекательным не столько для узкого круга охотников-промысловиков, сколько для специалистов-экологов со стратегическими целями сохранения сложившихся веками биогеоценозов.

Проведенные на месторождении Ак-Суг и в его ближайших окрестностях экологические исследования показали, что по состоянию на сентябрь 2009 г. существенных фаунистических изменений на этой территории не отмечено. Имеются лишь частичные помехи, обусловленные созданием зон беспокойства вокруг жилого посёлка, производственных участков, дорог, вырубок, нарушениями травяного покрова, местного загрязнения среды бытовыми отходами небольшого (до сотни человек) поселения персонала геологоразведочной партии, но целостности экосистемы они пока не угрожают.

#### Кызыл-Таштыгское месторождение

Первые пробы были взяты в 2007 году в июле месяце до начала строительных работ. Было обследовано 8 точек в притоках реки Ак-Хем и в ней самой от верховий выше месторождения и ниже по течению 15 км, где его влияние уже не сказывается. В 2009 году пробы отбирались в сентябре, а в 2010 году в октябре.

После начала строительных работ было проведено опробование основных водотоков, подтвердившее высокую чистоту воды выше месторождения и в притоках р. Ак-Хем. Однако ниже месторождения вблизи него, а также в пяти и даже десяти км ниже по течению реки, концентрация ряда металлов в воде оказалась аномальной, хотя и постепенно понижающейся за счёт разбавления притоками (в ПДК): цинка 2506–323–4,6; меди 1110–41–1,7; железа 276–10,4–1,4; марганца 22,2–6,8–0,9; свинца 14,6–1,3–0,3; кадмия 16,5–3,4–0,1; сульфат-иона 3,4–1,0–0,1.

Наиболее богатыми в видовом отношении оказались истоки Ак-Хема и его притоки – от 14 до 17 видов гидробионтов, а также реки, не подверженные антропогенному воздействию: Копту – 22 вида и Оо-Хем – 17 видов. В потоке самой реки, проходящей через рудопроявление, бионты отсутствовали, и только в нижнем течении перед впадением в реку Оо-Хем в Ак-Хеме восстанавливается биоразнообразие – 19 видов. В потоке самой реки, проходящей через рудопроявление, бионты отсутствовали, что объясняется зашламовыванием воды и высокой концентрацией тяжёлых металлов. Первые гидробионты встречаются лишь в 15 км ниже от месторождения.

В целом во всех водотоках были встречены представители четырех типов животных – плоских, кольчатых и волосатиковых червей, а также членистоногих. Плоские черви представлены планариями вероятно вида *Planaria torva*, являющимися биоиндикаторами чистой воды и обитающими в основном в ручьях водосборной части Ак-Хема. Из кольчатых червей обнаружены олигохеты в одном из притоков ниже месторождения. Здесь же обнаружен волосатик *Gordius* sp.

Основу населения водных беспозвоночных реофилов составляют представители типа членистоногих и в первую очередь амфибионтные насекомые, которые представлены четырьмя отрядами. Наиболее многочисленным в видовом отношении оказался отряд двукрылые (Diptera). Выявлены представители 5 семейств. Из семейства Chironomidae встречены виды из подсемейств Orthocladinae, Diamesinae и Chironominae. Семейство Simuliidae представлено видами из родов *Prosimulium*, *Gymnopais*, *Simulium*, *Helodon* и *Metacnephia*. По одному виду обнаружено из семейств Tipulidae (*Tipula (Arctotipula)* sp.), Limoniidae (*Dicranota bimaculata* (Schum.) и Empididae (*Clinocera stagnalis* (Hol.)).

Следующим по численности идет отряд веснянок (Plecoptera) – 10 видов, затем поденок (Ephemeroptera) – 9 видов и ручейников (Trichoptera) – 8 видов.

К веснянкам относятся следующие виды, обнаруженные в водотоках бассейна реки Ак-Хем: *Arcynopteryx compacta*, *Ar. polaris*, *Ar. sajanensis*, *Alloperla rostellata*, *Capnia atra*, *Diura nanseni*, *Isoperla altaica*, *Nemoura arctica*, *Pictetiella asiatica* и *Suwallia teleckoensis*.

У поденок встречены виды: *Ameletus inopinatus*, *A. cedrensis* (?), *Baetis bicaudatus*, *Baetis* гр. *rhodani*, *Ephemerella triacantha*, *Rhythrogena cava*, *Rh. grandifolia*, *Rh. putoranica* и *Siphonurus alternatus*.

Из ручейников обнаружены виды: *Allomyia sajanensis*, *Apatania crymophila*, *A. zonella*, *Brachypsyche rara*, *Halesus* sp., Phryganeidae gen., *Rhyacophila sibirica*, *Rh. yamanakensis*.

Интерес представляет нахождение одного вида поденок – *Siphonurus alternatus* Say, ранее не обнаруженного в республике [1], а также одного вида ручейников – *Rhyacophila yamanakensis* Iwata ранее известного с Алтая и Японии [2-3].

При анализе встречаемости видов по градиенту загрязнения от деятельности горно-добывающей промышленности выявились виды, могущие служить показателями степени этого загрязнения. Те виды, которые обнаруживаются только на значительном расстоянии от источников загрязнения – более 15 км проявляют повышенную требовательность к чистой воде. Это ручейники рода *Neophylax* и поденки рода *Leptophlebia*. В то же время некоторые виды встречались в относительной близости от территорий, подверженных воздействию загрязняющих факторов. Ручейник *Rhyacophila sibirica*, веснянки *Arcynopteryx polaris* и *Megarctus ochracea*, а также поденка *Baetis bicaudatus* были обнаружены на расстоянии ближе 1 км от источников загрязнения. Известно указание для другого вида поденки – *Baetis rhodani*, о его повышенной толерантности к загрязнению тяжелыми металлами [4].

Для понимания динамики видового разнообразия биоты в реке Ак-Хем и в других потоках было проведено сравнение по индексу сходства Сьеренсена-Чекановского:  $Cs=2a/(a+b)+(a+c)$ , где а – количество

общих видов в двух сравниваемых реках,  $b$  – количество необщих видов в реке 1,  $c$  – количество необщих видов в реке 2.

Сходство биоты в реке Ак-Хем, в ее верхней части, в районе расположения хвостохранилища и ее устья всего от 0,14 до 0,33. Устьевая же часть Ак-Хема наиболее сходна с рекой Оо-Хем, к бассейну которой он и относится – 0,65. Это позволяет констатировать, что река в своем нижнем течении имеет нормально развитую биоту.

Таким образом, не подверженные воздействию рудопроявления и строительных работ притоки водосбора реки Ак-Хем сохраняют нормально развитую биоту, включающую даже уникальные виды. В самой реке Ак-Хем только вблизи устья появляются гидробионты, у которых численность и биомасса соответствуют таковым в фоновых водотоках.

Для понимания естественности фауны исследованной территории, степени ее нарушенности, мы сравнили ее видовой состав с видовым составом бассейна другой реки – Сыстыг-Хем, которая также относится к Тоджинской котловине, но расположена на ее северной части. О видовом составе гидробионтов ее бассейна мы сообщали ранее [5]. При сравнении по индексу Сьеренсена – Чекановского оказалось, что наибольшее сходство проявляется у веснянок – 80%, затем у ручейников – 47% и наименьшее у поденок – всего около 30%. Такие показатели можно объяснить тем, что бассейн Сыстыг-Хема занимает южную экспозицию котловины среди светлохвойной тайги и смешанного леса и потому получает большее количество солнечного тепла, а Ак-Хем протекает по северной экспозиции среди темнохвойной тайги в обрамлении ущелья и находится в более суровых условиях с меньшей инсоляцией. И если для веснянок не столь значимы температурные условия – они выплывают даже из подо льда [6], то для поденок, появляющихся в летние месяцы, это оказывается существенным, что и проявляется в их малом видовом разнообразии.

Тем не менее, можно констатировать, что не подверженные воздействию рудопроявления, водотоки бассейна реки Ак-Хем имеют нормально развитую биоту, включающую даже уникальные виды. Основной же поток – река Ак-Хем только в своем среднем и нижнем течении пока еще сохраняет типичный набор видов реофильных гидробионтов.

Важнейшим следствием техногенного преобразования речных вод во всех освоенных районах является техногенная метаморфизация исходного (зонального) химического типа, группы и даже класса речных вод. Наиболее широко распространенные гидрокарбонатные кальциевые речные воды трансформируются в гидрокарбонатно-натриевые и магниевые, сульфатно-кальциевые, хлоридно-калиевые и натриевые и даже в практически не существующие в природе азотные (нитратные) воды. С загрязненной водой связано и другое геохимическое следствие – изменение специфики, интенсивности и направленности процессов осадкообразования и осадконакопления, в котором участвуют огромные объемы материала техногенного происхождения, так что в области транзита и аккумуляции, прежде всего малых водотоков, формируются геологические образования нового типа [7-8].

Сейчас есть возможность сохранения биологического разнообразия на больших по площади территориях для будущих поколений. Это должно стать составной и органической частью экологической политики центральных и региональных властей и общественности, а также решения вопроса об организации в восточной части Республики Тыва Национального парка с целью сохранения уникальных ландшафтов, флоры и фауны на территории верховий одной из крупнейших рек Сибири и мира – Енисея.

Значительная экологическая ценность исследованной территории с её высоким биоразнообразием, обитание в непосредственной близости редких видов, занесённых в Красные книги Тувы и России, обуславливают необходимость, во-первых, продолжения детального исследования природных условий района локализации этих крупных рудных объектов, во-вторых, тщательного планирования и осуществления комплекса природоохранных мероприятий на разных этапах их изучения и освоения [9].

#### Литература

1. Заика В.В. Поденки (Insecta, Ephemeroptera) Горного Алтая, Тувы и Северо-Западной Монголии // Евразийский энтомологический журнал. 2008. №7(4). – С. 357-361.
2. Лепнева С.Г. Ручейники. Личинки и куколки подотряда кольчатощупиковых (Annulipalpia) // Фауна СССР. – М.-Л.: Наука, 1964. Т. II. В. 1. – 560 с.
3. Заика В.В. Веснянки (Insecta, Plecoptera) Горного Алтая, Тувы и Северо-Западной Монголии // Евразийский энтомологический журнал. 2009. № 8. В. 3. – С. 309-312.
4. Rehfeldt G., Söchtig W. Heavy Metal accumulation by *Baetis rhodani* and macrobenthic community structure in running waters of the N'Harz Mountains (Lower Saxony/FPG) [Ephemeroptera: Baetidae] // Entomol. gen., 1991. V. 16. N. 1. P. 31–37.
5. Заика В.В. Насекомые–реофилы (Insecta: Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera) Тоджинской котловины (Республика Тыва) // Энтомологические исследования в Северной Азии: Мат. VII Межрегион. сов. энтомологов Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск, 2006. – С. 69-71.
6. Заика В.В. Веснянки (Insecta, Ectognatha — Plecoptera) Малого Енисея (Тува) // Евразийский энтомологический журнал. 2011. №10(1). – С. 10-14.
7. Забелин В.И., Арчимаева Т.П., Заика В.В., Карманова О.Г., Савельев А.П., Кальная О.И., Доможакова Е.А. Основные тенденции в изменении биоразнообразия животных в районе строительства горно-обогатительного комбината в Восточной Тыве // Биоразнообразие и сохранение генофонда флоры, фауны и народонаселения Центрально-Азиатского региона: Мат. III Междунар. науч.-практ. конф. – Кызыл, 2011. – С. 5-9.

8. Забелин В.И., Арчимаева Т.П., Заика В.В., Карманова О.Г., Савельев А.П., Кальная О.И. Изменение биоразнообразия животных в связи со строительством свинцово-цинкового комбината в горно-таежном районе Восточной Тувы // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России: Мат. IV Междунар. науч.-практ. конф. – М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – С. 401-404.

9. Балакина Г.Ф., Заика В.В. Устойчивое развитие депрессивного региона // Экономика и управление. № 27 (162). 2010. – С. 29-37.

#### **EXISTENCE FEATURES OF AQUATIC BIOTA ON THE GREAT YENISEI BASIN TERRITORY BECAUSE OF MINING INDUSTRY WORKS**

*Zaika V.V.*

The existence problems of aquatic biota in the Great Yenisei basin water courses affected by construction of mining and processing plants in the east of Tuva are carried out in the paper. The data on the species composition of benthic invertebrates rheophil, on its dynamics in different parts of the basin depending on pollution are described.

#### **ЭКОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ КЕДРА СИБИРСКОГО В ГОРАХ АЛТАЯ**

*Зотикова А.П., Бендер О.Г.*

Исследовали содержание фотосинтетических пигментов и функциональную активность хлоропластов двухлетней хвои кедра сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour), произрастающего в центральной части Горного Алтая на высотах 1570, 1710, 2000 и 2100 м над уровнем моря. На высотах 2000 и 2100 м наблюдали сильные некрозы и хлорозы хвои. Выявлено уменьшение содержания хлорофиллов и каротиноидов по высотному профилю, что, вероятно, связано с ограничением их биосинтеза при низкой температуре и деструкцией в экстремальных природных условиях. В хвое деревьев, произрастающих в верхней части горного профиля, снижалась активность электрон-транспортных реакций на уровне фотосистемы 2 и увеличивалась интенсивность темнового дыхания.

Экологическая физиология растений в настоящее время сосредоточена на поиске индикаторов для оценки жизненного состояния растений, которое в конечном итоге, зависит от важнейших физиологических процессов, происходящих в различных органах. Визуально фиксируемые признаки экологического воздействия на растительные организмы, такие как замедление роста, изменение окраски листового аппарата, могут быть индикаторами уже необратимых изменений в метаболизме дерева, когда уже пройдена граница адаптивной способности и системы становятся нестабильными. Согласно принципу множественности адаптаций, она реализуется тем эффективнее, чем больше первичных приспособительных реакций (ППР). Однако одновременное включение всех ППР в ответ на внешнее воздействие ограничивается энергетическими возможностями растений, в частности их ассимиляционной деятельностью [1]. Исследуя адаптивные стратегии, физиологи растений постоянно обращаются к изучению фотосинтетической и дыхательной деятельности листового аппарата, эффективность которых в значительной степени определяет ростовые и репродуктивные процессы, а в конечном итоге и биологическую продуктивность. Процесс фотосинтеза с одной стороны чувствителен к внешним воздействиям, с другой – изменения на уровне фотосинтетических процессов направлены на поддержание гомеостаза организма, сохранение положительного баланса углерода и репродуктивного потенциала вида.

Цель настоящего исследования состояла в выявлении специфики фотосинтетических и дыхательных процессов двухлетней хвои кедра сибирского, (*Pinus sibirica* Du Tour) произрастающего на различных высотах в Центральном Алтае.

Исследования проводили на четырех пробных площадях, находящихся на различных высотах Семинского перевала от 1570 до 2100 метров над уровнем моря. Пробы брали с плодоносящих деревьев кедра сибирского 60-80-летнего возраста со среднестатистическими показателями роста и развития, произрастающих на различных высотах. Отбирали средний образец из 4-5 женских ветвей из верхней части кроны с четырех деревьев. Методики определения фотосинтетических пигментов и функциональной активности хлоропластов описаны ранее [2]. Интенсивность дыхания определяли непосредственно на пробной площади традиционным методом с использованием гидрата окиси бария.

Комплекс неблагоприятных факторов в высокогорье Алтая, связанный со снижением парциального давления  $CO_2$  и  $O_2$ , повышением дозы озона и ультрафиолета, резкими перепадами температур, уменьшением вегетационного периода, несомненно, оказывает большое влияние на формирование и работу фотосинтетического аппарата и требует выработки определенных адаптационных механизмов. Хвоя деревьев кедра сибирского, произрастающего на разных высотах, существенно отличалась по целому ряду признаков. На высотах 2000 и 2100 м наблюдали сильные некрозы и хлорозы хвои, снижались характеристики вегетативного развития дерева. Отмечено уменьшение длины хвои от 16 до 35%, зато толщина хвои большей частью увеличивалась. Проведенные нами исследования показали, что в различных районах горного Алтая хвоя сохранялась на деревьях от 3 до 8 лет. Кроме того, по высотному профилю снижалось общее содержание

фотосинтетических пигментов во все сроки исследования (табл. 1). При исследовании пигментной системы хвои кедр сибирского выявлено изменение содержания как хлорофилла *a*, так и хлорофилла *b*, поэтому отношение хлорофиллов *a/b* различалось незначительно у деревьев, произрастающих на разных высотах. Отношение хлорофиллы/каротиноиды было заметно ниже на высотах 2100 и особенно 2000 м по сравнению с деревьями, произрастающими на высотах 1570 и 1710 м над уровнем моря, что свидетельствует в пользу повышения доли каротиноидов в пигментном фонде, несмотря на их низкое содержание. В наибольшей степени на верхних пробных площадях уменьшалось содержание каротина. Значительные изменения в биосинтезе каротина наблюдали ранее при световом и солевом стрессе [3], недостатке кислорода [4], что также имеет место в горных условиях. Вероятно, в горных условиях главная функция желтых пигментов не светособирающая, а защитная. Каротиноиды, как вещества легко окисляющиеся, являются акцепторами кислорода и предохраняют пигмент-белковые комплексы фотосинтетических мембран и хлорофилл от фотоокисления, а также повышенной доли озона и ультрафиолета. Возможно, в этот период создаются условия для восстановительных реакций, которые способствуют увеличению содержания соединений изопреновой природы с ненасыщенными двойными связями. Полученные закономерности в накоплении фотосинтезирующих пигментов можно рассматривать как реализацию их адаптивных возможностей в изменяющихся условиях жизнедеятельности. Принимая во внимание тот факт, что высокогорные условия включают в себя жесткий световой и температурный режим, отмеченное снижение хлорофилла, вероятно, объясняется процессами фотовыцветания пигментов, а также вероятностью температурного ограничения их биосинтеза и следствием сокращения периода вегетации в горах.

Изменения в пигментном комплексе хвои кедр, произрастающего на разных высотах, приводило к изменению электрон-транспортных реакций фотосинтеза (табл. 2). С увеличением высоты произрастания деревьев отмечено снижение функциональной активности хлоропластов во время всего вегетационного сезона. Наиболее высокой фотохимической активностью обладали хлоропласты, выделенные из деревьев, произрастающих на высоте 1570 м. На высотах 2000 и 2100 м активность реакции Хилла в хлоропластах была понижена от 20 до 50% и более по сравнению с нижними пробными площадями (1710 м и 1570 м). Проведенные исследования дают основание предполагать о различиях в организации фотосистем, снижении содержания реакционных центров и подавлении работы фотосистемы II в хвое кедр по высотному градиенту. Таким образом, наиболее уязвимым местом тилакоидов хлоропластов при воздействии экстремальных факторов высокогорья являются центры биосинтеза пигментов и звенья электрон-транспортной цепи на уровне ФС II.

Таблица 1. Содержание (мкг/г сырой массы) и соотношение фотосинтетических пигментов в двухлетней хвое кедр сибирского по высотному профилю

Показатель	Даты взятия проб	Высота над уровнем моря, м			
		1570	1710	2000	2100
Хлорофилл <i>a</i>	30.06	729±32	823±21	315±20	403±10
	30.07	795±28	788±33	634±30	616±12
	9.09	961±23	864±25	667±22	585±34
Хлорофилл <i>b</i>	30.06	396±11	279±27	137±17	178±15
	30.07	255±18	272 ±11	166±12	194±20
	9.09	339±23	261±19	153±18	225±21
Сумма каротиноидов	30.06	230±12	250±14	150±10	170±11
	30.07	210±15	190±15	173±16	193±15
	9.09	335±11	270±10	193±13	233±14
Хлорофилл <i>a/b</i>	30.06	1,8	2,1	2,0	2,0
	30.07	2,2	2,1	2,3	2,2
	9.09	2,1	2,2	2,3	2,0
Хлорофиллы/ каротиноиды	30.06	4,3	5,6	2,9	3,5
	30.07	4,6	5,0	3,8	3,9
	9.09	4,0	4,7	3,6	3,7

Измерение интенсивности дыхания хвои кедр сибирского, произрастающего на разных высотах показало, что с подъемом в горы интенсивность дыхания наоборот увеличивалась во все сроки исследования (табл. 2). На дыхательные процессы в хвое кедр сибирского, произрастающего в Горном Алтае, несомненно, оказывает влияние комплекс экологических факторов, однако этот процесс сильно зависит от температуры окружающей среды, которая иногда на различных пробных площадях значительно отличалась. Не стоит исключать и сильные ветры, приводящие скорее всего к изменению водного режима хвои и степени открывания устьиц. Эколого-физиологические исследования дыхания несут обширную информацию о свойствах растения. Они позволяют оценить пластичность метаболизма и адаптационной способности данного вида, изменения дыхания с высотой носят модифицированный характер, отражающий именно подвижность метаболизма. Повышение интенсивности дыхания с подъемом в горы может рассматриваться как частичная компенсация недостаточности энергетических ресурсов, образующихся в процессе фотосинтеза.



Таблица 2. Функциональная активность хлоропластов и интенсивность темнового дыхания двухлетней хвои кедра сибирского в зависимости от высоты произрастания деревьев

Высота над уровнем моря, м	Даты взятия проб	Скорость реакции Хилла, мкМ феррицианида/мг хлорофилла час	Интенсивность темнового дыхания, мгСО <sub>2</sub> /г сырой массы час
1570	30.06	484.1±8,5	20,1±1,2
	30.07	456,8±11,1	28,5±3,4
1710	30.06	546,4±9,7	22,1±4,5
	30.07	596,3±19,5	30,5±1,1
1900	30.06	384,5±8,3	34,3±1,8
	30.07	335,8±7,8	47,6±2,4
2000	30.06	323,0±10,5	45,6±3,2
	30.07	363,3±3,3	50,3±1,8

Таким образом, высокогорный стресс вызывает рассогласование основных физиологических процессов, вследствие чего происходит перераспределение пластических и энергетических ресурсов растений в целом. Ингибирование процессов фотосинтеза, в частности световой стадии, приводит к меньшему образованию высокоэнергетических эквивалентов АТФ и НАДФ Н, уменьшению количества фотоассимилятов, большая часть которых, вероятно, тратится на дыхание, которое с подъемом в горы, как было показано нами, возрастает. Доля же ассимилятов, идущая на рост растений с подъемом в горы, уменьшается. Фотосинтетический аппарат быстро реагирует на изменение экологических условий среды, он выполняет не только роль акцептора световой энергии, но принимает активное участие в регулировании роста и развития древесных растений. Исследованные параметры могут быть использованы не только при оценке потенциальной продуктивности дерева, но и для ранней диагностики экологического неблагополучия древесных растений.

#### Литература

1. Усманов И.Ю., Рахманкулова З.Ф., Кулагин А.Ю. Экологическая физиология растений. – М.: Логос, 2001. – 223 с.
2. Зотикова А.П., Бендер О.Г. Структура и функция ассимиляционного аппарата кедра сибирского в горах Центрального Алтая // Journal of Siberian Federal University. 2009. № 2. – С. 80-89.
3. Lichtenthaler H.K. Vegetation Stress: An Introduction to the Stress Concept in Plants // J. Plant Physiol. 1996. V. 148. P. 4–14.

4. Астафурова Т.П., Зотикова А.П., Зайцева Т.А., Рябчук Ю.А. Формирование пигментного аппарата проростков ячменя в условиях гипобарической гипоксии // Физиология растений. 1996. Т. 43. №6. – С. 48-53.

#### **ECOPHYSIOLOGICAL EVALUATIONS OF CONDITION OF PINUS SIBIRICA IN ALTAI MOUNTAINS** *Zotikova A.P. Bender O.G.*

Photosynthetic pigment contents and chloroplast functional activity were measured in the four Siberian Stone pine stands: the subalpine (1570 and 1700 m asl) and the timberline (2000 and 2100 m asl). At the timberline the needles had necrotic and chlorotic areas. Chlorophyll (*a+b*) and carotenoid contents, chloroplast functional activity at the level of photosystem II were decreased with increasing elevation. Probably, reduced pigment contents and low activity of photosynthetic process were induced by low temperature and photooxidation. Due to physiological adaptation Siberian Stone pine trees supported growth and reproduction ability.

## **МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ ОРХИДНЫХ НА ТЕХНОГЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ**

*Игошева Н.И.*

Осуществлен мониторинг состояния популяций редких видов семейства Orchidaceae Juss. на техногенных территориях в Свердловской области. Определен видовой и таксономический состав растительных сообществ, включающих редкие растения семейства орхидных. Сравнение полученных данных с возрастным спектром 5 – 10-летней давности продемонстрировало четкие различия в составе и структуре популяций и направлении развития популяций.

В условиях высокого уровня индустриализации и антропогенных изменений сохранение растительного покрова приобретает особенно большое значение. Процесс антропогенных изменений сопровождается многими нежелательными последствиями: обеднением флоры, уменьшением генетического разнообразия отдельных видов и т.д. [1]. Вследствие воздействия факторов, разрушающих места произрастания орхидных, многие популяции находятся в критическом состоянии, прежде всего, под угрозой исчезновения оказываются малые популяции. В ряде источников отмечено значительное сокращение численности и вымирание орхидных [2-5], в то же время некоторые виды, обладая пониженной конкурентной способностью, хорошо развиваются на техногенно нарушенных участках, где снижена численность их конкурентов.

В 2001-2010 гг. проведены исследования по оценке состояния и мониторингу популяций орхидных. В качестве объектов исследований были избраны следующие представители семейства орхидных: клубнекорневые – *Platanthera bifolia*, *Neottianthe cucullata*, *Calypso bulbosa*, *Malaxis monophyllos*, *Dactylorhiza maculata*, *Herminium monorchis*, *Coeloglossum viride*; короткокорневищные – *Cypripedium calceolus*, *Epipactis helleborine*, *Listera cordata*, *Goodyera repens*, *Neottia nidus-avis*; длиннокорневищные – *Cypripedium guttatum*, *C. macranthon*.

Для более подробного изучения возрастной структуры популяций были избраны следующие виды орхидных: *Platanthera bifolia*, *Neottianthe cucullata*, *Cypripedium calceolus*, *Epipactis helleborine*, *Listera cordata*.

Счетной единицей была взята особь. Описание проводилось в период максимального развития – в фазе цветения – по следующим показателям: высота растения, число листьев, их длина и ширина, число жилок и т.д. На выделенных участках ассоциаций закладывали пробные площади размером по 100 м<sup>2</sup>. Выбор пробных площадей такого размера обусловлен пространственной структурой исследуемых видов. Пробные площади были разделены на учетные площадки размером 1 м<sup>2</sup> с учетом максимальных размеров взрослых особей видов орхидных. На каждой учетной площадке подсчитывали число особей изучаемого вида, определяли возрастное состояние. Выделены следующие группы особей: ювенильные – j; имматурные – im; взрослые вегетативные – vm; генеративные: молодые – g<sub>1</sub>; средневозрастные – g<sub>2</sub>; старые – g<sub>3</sub>; сенильные – s.

Произведено обследование г. Гранатовой, (Сысертский лесхоз), окрестности ст. Мурзинка (Невьянский лесхоз), окрестности г. Екатеринбурга и Горнощитского заказника по охране орхидных (Верх-Исетский мехлесхоз). Выявлены места наибольшей концентрации орхидных в этих районах.

По численности и плотности популяций орхидные Свердловской области можно отнести к 4 группам: 1 – очень редкие, 2 – редкие, 3 – встречающиеся во многих районах области, но представленные небольшими популяциями, 4 – распространенные широко и представленные большими популяциями.

1 группа – 13 видов: *Cephalanthera longifolia*, *C. rubra* (Красноуфимский р-он и окрестности ст. Мурзинка Невьянского района); *Gymnadenia odoratissima* (Уктусские горы, окрестности г. Екатеринбурга); *Hammarbya paludosa* (Висимский заповедник, Каменский и Сысертский р-ны); *Liparis loeselii* (Тавдинский и Байкаловский р-ны); *Dactylorhiza cruenta* (окрестности г. Екатеринбурга, Висимский заповедник, Таборинский р-н); *D. russowii* (окрестности оз. Багаряк Сысертского р-на и Талицкого завода); *D. baltica* (окр. г. Екатеринбурга, Висимский заповедник, Тавдинский р-он); *D. traunsteineri* (заповедники Висимский и Денежкин Камень, окрестности пос. Кытлым Карпинского р-на, Алапаевский и Каменский р-ны); *D. psychrophila* (Североуральский и Гарнский р-ны); *Orchis mascula* (Красноуфимский, Н-Сергинский и Шалинский р-ны); *O. ustulata* (окрестности г. Екатеринбурга, Сысертский, Красноуфимский, Невьянский и Ирбитский р-ны); *O. militaris* (окрестности г. Екатеринбурга, Сысертский, Красноуфимский, Пригородный, Сухоложский, Ирбитский р-ны).

2 группа – 7 видов: *Cypripedium macranthon.*, *Epipactis palustris*, *Epipogium aphyllum*, *Herminium monorchis*, *Corallorhiza trifida*, *Neottianthe cucullata*, *Dactylorhiza incarnata*, встречаются чаще.

3 группа – 15 видов: *Cypripedium guttatum*, *C. calceolus*, *Gymnadenia conopsea*, *Platanthera bifolia*, *Malaxis monophyllos* и другие.

4 группа – 2 вида: *Goodyera repens*, *Dactylorhiza maculata*.

По приуроченности к тому или иному типу растительности орхидные можно разделить на лесные (они составляют половину числа видов), луговые и болотные. Однако многие виды не имеют строгой фитоценогической приуроченности: они могут расти как в лесах, так и на лугах и болотах (лугово-лесные, лугово-болотные виды). Возможен и третий вариант, когда одни и те же орхидеи встречаются во всех трех формациях, так как имеют широкий фитоценогический диапазон.

Уклоняясь от тесного соседства с виолентами, орхидеи отступают на участки, малопригодные для обитания. Такая четко выраженная жизненная стратегия приводит к тому, что орхидеи редко образуют большие скопления. Их роль в фитоценозе, как правило, незначительна, хотя иногда они выступают в качестве субдоминантов и даже доминантов в травяном покрове.

Приспособления к вегетативному способу размножения и чередование его с семенным позволяют многим видам орхидных в течение длительного времени удерживаться в составе разных типов растительности, пока антропогенный прессинг не достигает для орхидей критического порога. Поэтому именно человек обязан заботиться в первую очередь об их сохранении в природе.

Анализ возрастной структуры показал, что для популяции любки двулистной в Горнощитском лесничестве на участке с высокой плотностью характерен сдвиг в сторону младших возрастных групп. Подобный подъем численности ювенильных особей или так называемая «волна возобновления» связана, видимо, как с интенсивным плодоношением, так и с благоприятными для прорастания семян условиями. Сенильные особи составляют незначительный процент от состава популяции. Популяция молодая нормальная полночленная. На г. Гранатовой при малой освещенности и при большом проективном покрытии травяного яруса число особей колеблется от 17 (лес) до 21 (луг), тогда как в Горнощитском лесничестве даже при средней плотности число особей на 100 м<sup>2</sup> – 39 (разреженный лес и меньшее проективное покрытие травяного покрова) и 66 (поляна). Возрастной спектр популяций *Platanthera bifolia* при малой численности (менее 70 особей) испытывает нивелирующее влияние климатических факторов. В один и тот же год 4 популяции (лес-поляна, 2 географических пункта) имели очень сходные возрастные спектры. Преобладание во всех случаях ювенильных особей может рассматриваться как отражение одной из предыдущих «популяционных волн».

Выживаемость орхидей заметно различается в зависимости от возрастного состояния особей и, как у большинства других видов растений, ниже в начале и конце онтогенеза. Однако в недостаточно благоприятных условиях, когда происходит задержка развития растений в предыдущий год, численность иматурных особей на следующий год может увеличиться. Это наблюдалось в популяции *Neottianthe cucullata* на горе Гранатовой. При изучении возрастного состава ценопопуляции в Горнощитском лесничестве выявлено, что общее число особей старших возрастов (взрослых вегетативных и генеративных) чуть больше половины. Ценопопуляция в целом является нормальной полночленной. Данное местообитание расположено недалеко от лесной дороги и подвергается вытаптыванию, поэтому плотность популяции низкая (50-60 особей на 100 м<sup>2</sup>). Ценопопуляция на г. Гранатовой характеризуется довольно высоким числом молодых особей: ювенильных – 19, иматурных – 23 на 100 м<sup>2</sup>, что свидетельствует о благоприятных условиях для прорастания семян и приживаемости всходов. Это возможно благодаря низкому проективному покрытию травяного покрова и отсутствию антропогенного воздействия.

Популяции тайника сердцевидного (*Listera cordata*) в Висимском заповеднике (I участок) и окрестностях ст. Мурзинка (II участок), отделены друг от друга большим расстоянием и не имеют вследствие этого каких-либо связей. На примере этого вида хорошо прослеживаются закономерности, отражающие зависимость возрастного спектра короткокорневищных орхидей от состояния среды. В условиях заповедного режима как при высокой, так и при низкой плотности популяции, возрастной спектр носит выраженный левосторонний характер. Это значит, что самоподдержание популяции осуществляется при значительном резерве особей младших возрастных групп, что гарантирует непрерывное и постепенное пополнение группы генеративных особей. В обоих случаях преобладают средневозрастные генеративные особи, имеющие наиболее высокий потенциал семенного размножения. Таким образом, перспективы существования этих популяций в течение длительного срока не вызывают сомнений. По-иному обстоит дело при антропогенном прессинге, от которого страдают и среда, и растения (окрестности ст. Мурзинка). Здесь не только очень низкая плотность популяции, но и ее возрастной спектр приобрел форму, близкую к линейной (затухание популяционных волн). Если принять во внимание более высокую смертность особей (особенно при антропогенных воздействиях) младших возрастных групп, приблизительно равная численность левой и правой частей спектра выглядит как «сигнал бедствия». Несмотря на то, что и в этой популяции среди генеративных особей преобладают средневозрастные генеративные особи, процесс самоподдержания подавлен.

Популяция *Epipactis helleborine* в условиях сильного антропогенного прессинга (Горнощитское лесничество) по возрастному спектру проявляет сходство с популяцией *Listera cordata*, существующей при заповедном режиме (Висимский заповедник). Столь же резкое преобладание младших возрастных групп свидетельствует о высоком потенциале возобновления популяции. Даже если левая часть спектра представлена потомством уничтоженных или погибших генеративных особей и популяции действительно был нанесен существенный ущерб, ее судьба серьезных опасений не вызывает. Резерв для пополнения старших возрастных групп вполне достаточный.

У башмачка настоящего, благодаря образованию корневища способного ветвиться и развитому вегетативному размножению, образуются более или менее компактные клоны. *Cypripedium calceolus* на 1 м<sup>2</sup> может развивать от 1 до 15 особей, а в скоплении – от 3 до 31. Размеры скоплений колеблются от 0,3 до 3 м<sup>2</sup>. Две популяции *Cypripedium calceolus* (Горнощитское лесничество; гора Гранатовая) при близких значениях общей численности представляются благополучными; здесь младшие возрастные группы численно преобладают над старшими и поэтому являются надежным резервом их пополнения.

Состояние орхидных на Среднем Урале указывает на значительную подверженность их антропогенному прессингу и внушает опасения. Число местонахождений отдельных видов орхидей сокращается, популяции становятся реже. Многие виды представлены популяциями с численностью ниже критической. При постоянном рекреационном давлении такие популяции фактически обречены на гибель.

#### Литература

1. Блинова И.В. Онтогенетическая структура популяций некоторых орхидных на нарушенных местообитаниях в Мурманской области // Бот. журн. 2001. 86. № 6. – С. 101-113.
2. Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В. Оценка критического состояния популяций редких и исчезающих видов растений (на примере сем. Орхидных) // Охрана генофонда природной флоры. – Новосибирск, 1983. – С. 24-28.
3. Vanheche L. De problematische achteruintgang van onze inheemse orchideen: is regionalisering van de wetgeving zinvol, kan herintroductie? // Dumortiera. 1993. № 53-54. P. 1-13.
4. Anderson P. Ecological and creation. Nat. Trust and Conservery. 100 Years on: Proc. Conf., London, 20-21 June, 1994 // Biol. J. Linn. Soc. 1995. V. 56. Suppl. A. P. 187-211.
5. Perco M. Nachruf auf einige deteutende Orchideenbiotope und kritische Situation einider Orchideensippen Karintens // Carinthia II. 1995. V. 105. № 1. P. 205-213.

#### MONITORING OF THE CONDITION OF RARE SPECIES ORCHIDS IN TECHNOGENIC TERRITORIES

Igosheva N.I.

Monitoring of the status of the populations of rare species from the *Orchidiaceae* Juss. family in technogenic territories in Sverdlovsk region has been carried out. Species and taxonomical diversity of the plant communities in which rare species of orchids occur, has been studied. Comparison of these data with age-state spectra obtained 5-10 years ago showed clear differences in composition and structure of the populations, and the direction of their development.

# ОСОБЕННОСТИ ХИМИЗМА СНЕГОВОГО ПОКРОВА В ПРЕДЕЛАХ ГОРНЫХ ОТВОДОВ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНО-ТУВИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ

*Кальная О.И., Аюнова О.Д., Доможакова Е.А., Забелин В.И., Арчимаева Т.П.*

В работе представлены результаты исследований загрязнения снежного покрова вблизи Каа-Хемского и Чаданского месторождений каменных углей и с фоновых территорий. Установлено, что концентрации загрязняющих компонентов в пробах снега превышают фоновые значения, а по ряду компонентов и допустимые нормы. Источником поступления загрязнителей является инфраструктура месторождений. Выявлено, что распределение загрязнения снежного покрова зависит от направления воздушного переноса атмосферных выбросов: в районе Каа-Хемского месторождения в условиях северного и северо-восточного ветров наиболее загрязнен снег южной части горного отвода. Вблизи Чаданского месторождения, где преобладает западное и юго-западное направление ветра, наиболее загрязнена восточная часть отвода.

## ВВЕДЕНИЕ

На территории Тувы, в пределах Центрально-Тувинской котловины, сосредоточены крупные угольные месторождения, общие запасы которых составляют около 4,0 млрд. тонн [1]. В соответствии с геолого-структурными особенностями месторождения разрабатываются открытым способом. При этом возникает целый комплекс экологических проблем: строительство и эксплуатация угольных карьеров приводят к серьезным, подчас необратимым изменениям ландшафта местности, загрязнению атмосферы, подземных и поверхностных вод, почв, а в зимний период – снежного покрова. С целью получения оперативной информации о степени и характере воздействия разрабатываемых месторождений угля на окружающие ландшафты сотрудниками ТувИКОПР СО РАН проводится экологический мониторинг в пределах горных отводов Каа-Хемского и Чаданского угольных месторождений. В данной статье рассматривается один из аспектов их влияния на окружающую среду – загрязнение снежного покрова.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

Каа-Хемское месторождение расположено в северо-восточной части Центрально-Тувинской котловины, на высотах 720-870 м. Чаданское месторождение располагается в восточной части Хемчикской котловины, являющейся частью Центрально-Тувинской, на высотах 1000-1200 м. Рельеф здесь представлен низкоргорными массивами, разделенными широкими делювиально-пролювиальными долинами и сухими логами временных водотоков. Геоморфология изученных месторождений обусловлена, в том числе, и спецификой геологического строения территории. В строении изученных месторождений принимают участие песчаники, алевролиты и аргиллиты среднеюрского возраста, а также осадочные комплексы верхнего силура, нижнего девона и послееюрские эффузивы. С поверхности эти отложения перекрываются современными рыхлыми образованиями (эоловые, делювиально-пролювиальные). Климат в районе месторождений характеризуется сходными чертами – резко континентальный, характерный для засушливой степной зоны, с суровой зимой и жарким летом. Среднегодовая температура отрицательная. Амплитуда годовых температур достигает 95 градусов. Количество осадков колеблется от 200 мм в районе Каа-Хемского месторождения до 220 в районе Чаданского месторождения. Зимой количество осадков невелико, в связи с чем мощность снежного покрова не превышает 20-25 см. Продолжительность залегания снежного покрова составляет порядка 5 месяцев, как правило, со второй декады ноября до середины апреля.

## МЕТОДИКА РАБОТ

Мониторинг загрязнения снежного покрова на площади горных отводов рассматриваемых месторождений проводится в соответствии с утвержденной программой [2]. В марте 2012 г. было проведено опробование снежного покрова в мониторинговых точках и на фоновой территории (рис. 1). Общее количество проб снега – 10. Отбор проб производился с площадки 1 м<sup>2</sup> на всю мощность снежного покрова. Пробоподготовка снега заключалась в его растапливании. Проводилось изучение жидкой фазы – талой воды, лабораторный анализ которой осуществлялся в соответствии с методическими указаниями [3]. Был выполнен сокращенный химический анализ, а также проведено определение содержания тяжелых металлов и нефтепродуктов. Анализ и интерпретация полученных результатов были проведены в соответствии с общепринятыми требованиями.

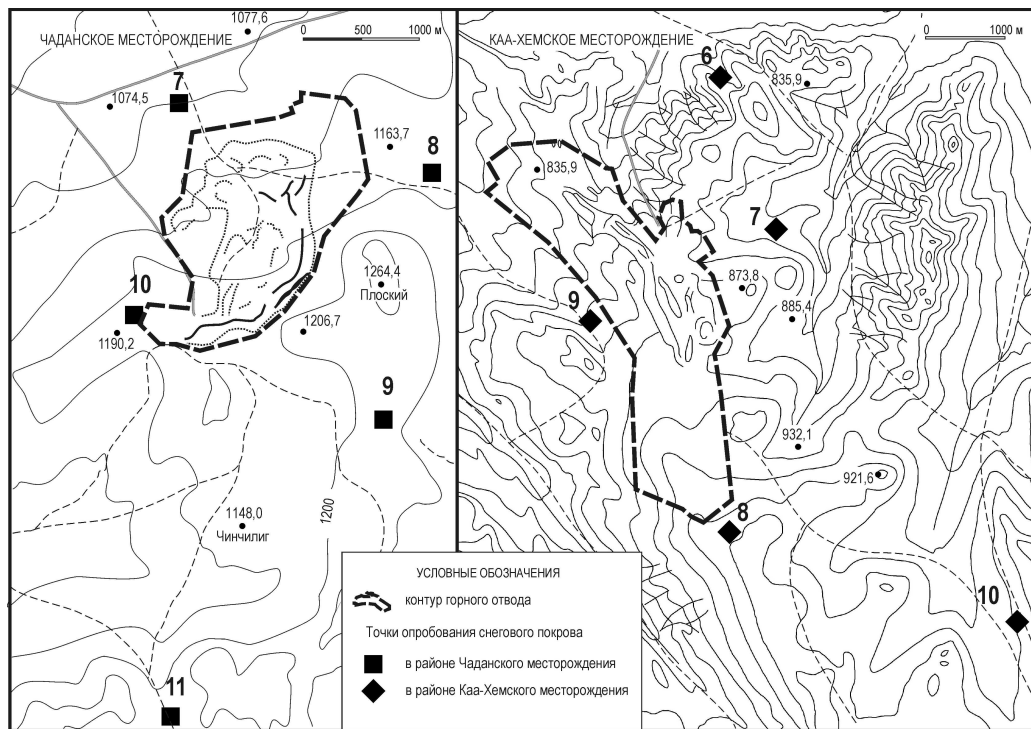


Рис. 1. Схема расположения точек опробования снегового покрова

### РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ

Результаты химического анализа талых вод снегового покрова из района *Каа-Хемского угольного разреза*, представленные в табл. 1, показали, что содержание определяемых компонентов в фоновой пробе снега, отобранной в конце зимы 2011-2012 гг. с территории, не испытывающей влияния месторождения и лишенной техногенной нагрузки, не превышает предельно допустимых концентраций для вод рыбохозяйственных водоемов. Гидрохимические параметры находятся в пределах нормы, а загрязняющие компоненты отсутствуют.

Таблица 1. Химический состав и загрязняющие компоненты в снеге с территории горного отвода Каа-Хемского месторождения (на середину марта 2012 г.)

Показатели, мг/л	ПДК*	Фон (т. 10)	Горный отвод месторождения			
			Северная часть (т. 6)	Восточная часть (т. 7)	Южная часть (т. 8)	Западная часть (т. 9)
Взвешенные вещества	0,25	–	38,2	41,8	54,8	37,6
Сухой остаток	<1000	–	29,3	39,2	51,4	53,4
Жесткость общая, мг/экв	10	0,05	0,25	0,25	0,45	0,45
Хлориды	300	5,3	7,9	10,6	10,63	10,64
Сульфаты	100	6	4,5	6	7,5	8
Нитриты (NO <sub>2</sub> )	0,08	0,005	0,05	0,08	0,17	0,14
Нитраты (NO <sub>3</sub> )	40	4	0,43	0,89	0,76	1,75
Аммоний-ион	0,5	0,1	0,75	0,72	1,28	1,43
Цинк	0,01	нет	0,0038	0,0068	0,0051	0,0046
Медь	0,001	нет	0,0013	0,002	0,0017	0,0018
Свинец	0,006	нет	нет	нет	нет	нет
Кадмий	0,005	нет	нет	нет	нет	нет
Никель	0,01	нет	0,0015	0,0023	0,0032	0,0024
Марганец	0,01	нет	0,0106	0,0195	0,0187	0,0153
Кобальт	0,01	нет	нет	нет	0,002	нет
Хром	0,02	нет	0,0037	0,0054	0,0081	0,0064
Нефтепродукты	0,05	нет	0,017	0,026	0,044	0,025

нет – не обнаружено; – не определялось

В пробах снега мониторинговых точек по части параметров не отмечается превышения нормы. Так, значения сухого остатка, общей жесткости, части анионов, тяжелых металлов и нефтепродуктов во всех 4

пробах не превышают допустимых концентраций (табл. 1). В то же время по этим же показателям отмечено превышение фоновых значений. Вместе с тем, содержание нитратов в пробах с мониторинговых точек находится в пределах нормы и ниже фонового значения, а присутствия таких токсичных металлов как свинец и кадмий не выявлено вовсе ни в фоновых пробах, ни в мониторинговых. Присутствие кобальта в крайне низких концентрациях отмечено лишь в снеге с южной части горного отвода, в остальных точках и в фоновой пробе элемент не выявлен. Содержание взвешенных веществ и аммоний-иона во всех мониторинговых точках существенно превышает норму.

Географически загрязнение снегового покрова в пределах горного отвода Каа-Хемского месторождения распределяется следующим образом: наименее загрязнена северная часть отвода. В пробах снега этой части отмечены минимальные концентрации загрязняющих компонентов по сравнению с пробами с других участков отвода. Снеговой покров южной части отвода может быть охарактеризован как наиболее загрязненный: по 11 из 17 определяемых компонентов в пробе снега зафиксированы максимальные значения, превышающие ПДК и фоновые значения (табл. 1). Так, по содержанию взвешенных частиц выявлено почти 200-кратное превышение допустимых норм, по содержанию аммоний-иона – 2,5-кратное превышение, близкое к допустимому содержанию нефтепродуктов. По таким параметрам как общая жесткость, хлориды, сульфаты, нитриты, а также по ряду металлов отмечено превышение фоновых значений. В снеге западной части горного отвода также зафиксированы значительные превышения допустимого и фонового уровня по сухому остатку, общей жесткости, металлам. Содержание аммоний-иона в пробе с западной части отвода максимальное для всей его территории, превышение допустимого уровня почти трехкратное. В пробе снега восточной части отвода выявлены высокие значения содержания токсичных металлов, при этом максимальные значения установлены для марганца и цинка.

Известно, что снеговой покров в течение зимы накапливает загрязняющие вещества, поступающие из атмосферы [4]. Выявленные особенности химизма и распределения загрязнения снегового покрова в пределах горного отвода Каа-Хемского месторождения обусловлены комплексным действием природных и антропогенных факторов. К природным относятся геоморфологические и климатические условия, из которых складывается так называемый «котловинный эффект»: в замкнутой Центрально-Тувинской котловине в зимний период устанавливается штиль, развивается инверсия температур, благодаря чему приповерхностный слой атмосферы практически не очищается от загрязнений. Источником последних в пределах территории горного отвода месторождения является инфраструктура месторождения, в виде выбросов котельных, работающего транспорта и взрывных работ, формирование отвалов. Высокое содержание взвешенных частиц в снеговых пробах свидетельствует о поступлении в атмосферу значительного количества твердых примесей, в нашем случае, в основном, в виде сажи от котельных и пылевых выбросов взрывных и добычных работ. Загрязнение азотсодержащими компонентами также является последствием взрывов. Источником поступления тяжелых металлов служат выбросы котельных и работающего транспорта. Но, поскольку мощность котельных на территории карьера невелика, то и металлы присутствуют в пробах в небольших количествах. Наименьшее загрязнение северной части горного отвода (по пробе снега) объясняется тем, что мониторинговая точка находится немного в стороне (рис. 1) от карьера месторождения и работающей инфраструктуры. Высокие показатели содержания загрязняющих компонентов в восточной, южной и западной частях отвода обусловлены, с одной стороны, распределением добычных участков (в западной части горного отвода), автодорог для транспорта и отвального хозяйства (восточная и южная части). С другой стороны, свой вклад вносит климатический фактор: в течение зимы, даже в условиях штиля, в районе месторождения имеет место слабый локальный воздушный перенос, а в конце февраля – марте происходит смена антициклонального зимнего режима на летний, вследствие чего начинают дуть ветры северного и северо-восточного направления. Эти воздушные перемещения и благоприятствуют переносу загрязняющих компонентов в южном и юго-западном направлении.

Несколько иная ситуация выявлена на *Чаданском угольном разрезе*. Как видим, по абсолютным значениям содержание компонентов в снеге в окрестностях Чаданского разреза выше, чем в снеге с Каа-Хемского разреза (табл. 2). Фоновая проба из района Чаданского месторождения характеризуется как чистая: гидрохимические показатели не превышают допустимых значений и существенно ниже их, а присутствия загрязняющих токсичных металлов и нефтепродуктов не выявлено. Содержание взвешенных частиц в пробах снегового покрова превышает и допустимые нормы, и фоновое значение. Отмечено превышение ПДК для нитритов, аммоний-иона, меди и марганца. Содержание остальных компонентов не превышает ПДК, но выше фоновых значений, что характеризует интенсивное загрязнение снега в пределах горного отвода месторождения по сравнению с фоновыми незагрязненными территориями (табл. 2). По содержанию загрязняющих компонентов выделяется снеговая проба с восточной части горного отвода. Здесь выявлены максимальные для территории отвода концентрации сульфатов, нитритов, аммоний-иона, цинка, марганца, хрома. Содержание последнего близко к ПДК. Присутствие свинца, кадмия и кобальта не обнаружено во всех пробах. Относительно низкое загрязнение снегового покрова отмечено в южной и западной частях горного отвода (табл. 2).

Таблица 2. Химический состав и загрязняющие компоненты в снеге с территории горного отвода Чаданского месторождения (на середину марта 2012 г.)

Показатели, мг/л	ПДК*	Фон (т. 11)	Горный отвод месторождения			
			Северная часть (т. 7)	Восточная часть (т. 8)	Южная часть (т. 9)	Западная часть (т. 10)
Взвешенные вещества	0,25	0,02	48,8	57,6	37,4	50,2
Сухой остаток	<1000	–	43,8	64,6	32,1	35,4
Жесткость общая, мг/экв	10	0,05	0,35	0,4	0,2	0,2
Хлориды	300	5,32	10,64	10,64	10,64	10,64
Сульфаты	100	2	8	24	3,2	5,5
Нитриты (NO <sub>2</sub> )	0,08	0,002	0,11	0,28	0,03	0,06
Нитраты (NO <sub>3</sub> )	40	0,048	2,39	0,96	2,61	0,65
Аммоний-ион	0,5	0,004	0,86	3,36	0,58	0,89
Цинк	0,01	нет	0,0015	0,0054	0,0055	0,0039
Медь	0,001	нет	0,0015	0,0041	нет	0,0012
Свинец	0,006	нет	нет	нет	нет	нет
Кадмий	0,005	нет	нет	нет	нет	нет
Никель	0,01	нет	0,0024	0,0054	0,0024	0,0019
Марганец	0,01	нет	0,0105	0,0452	0,0097	0,0092
Кобальт	0,01	нет	нет	нет	нет	нет
Хром	0,02	нет	0,0065	0,0157	0,0053	0,0077
Нефтепродукты	0,05	нет	0,024	0,022	0,031	0,026
нет – не обнаружено;		– не определялось				

Распределение загрязнения в районе Чаданского угольного разреза, так же как и в случае с Каа-Хемским разрезом, обусловлено природно-антропогенными факторами – локальным зимним переносом и весенними ветрами преимущественно юго-западного и западного направления, а также деятельностью самого разреза. Основные работы по добыче угля, включая и взрывные работы, тяготеют к восточной части карьера. По наблюдениям авторов, пылевые выбросы от взрывов и инфраструктуры угольного разреза распространяются в восточном и северо-восточном направлении. Именно в этой части горного отвода зафиксированы наибольшие концентрации загрязняющих компонентов, в том числе, взвешенных веществ, сульфатов и аммоний-иона, которые поступают в результате взрывных работ. Наименее загрязненной является южная часть горного отвода.

Для получения более четкой картины распределения загрязнения снегового покрова, авторы посчитали необходимым представить полученные результаты анализа жидкой фазы в интегральном виде, рассчитав показатель загрязнения воды, в данном случае, талой [5]. В пределах горного отвода Каа-Хемского месторождения максимальный показатель загрязнения талой воды выявлен для южной части (ПЗВ=232,4), наименьший – для северной и западной частей (162 и 163 соответственно), чуть выше загрязнение отмечено для восточной части отвода – 178,5. В пределах горного отвода Чаданского месторождения показатель распределился следующим образом (по убыванию): восточная часть (ПЗВ=254) – западная часть (ПЗВ=210,7) – северная часть (ПЗВ=205,8) – южная часть (ПЗВ=157,7).

Таким образом, химизм и характер загрязнения снегового покрова в районах изученных месторождений обусловлен влиянием промышленной деятельности на площади их добычных разрезов. Как было показано, поступление загрязняющих компонентов происходит за счет пыления от добычных работ в карьере и формирования отвалов, пыления дорог в процессе работы автотранспорта, а также выбросов от взрывов и работающих котельных. Следует уточнить, что благодаря географическому положению угольных разрезов, условиям рельефа и направлению преобладающих ветров, влияние их деятельности на города Кызыл и Чадан, расположенных в 10-12 км, не распространяется.

#### Литература

1. *Лебедев Н.И.* Угли Тувы: состояние и перспективы освоения сырьевой базы. – Кызыл: ТуВИКОПР СО РАН, 2007. – 180 с.
2. *Программа мониторинга состояния окружающей среды (недра, атмосфера, водные объекты, почвы, биоресурсы) в пределах лицензионного участка Каа-Хемского и Чаданского месторождений.* – Кызыл, 2011. – 67 с.
3. *РД 52.04.186-89.* «Определение концентрации примесей в атмосферных осадках и снежном покрове».
4. *Василенко В.Н., Назаров И.М., Фридман М.Д.* Мониторинг загрязнения снежного покрова. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 181 с.
5. *Шитиков В.Г., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д.* Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.

#### FEATURES OF CHEMISM SNOW COVER IN WITHIN THE ALLOTMENTS OF COAL DEPOSITS IN THE CENTRAL-TUVAN DEPRESSION

*Kalnaja O.I., Ajunova O.D., Domozhakova E.A., Zabelin V.I., Archimaeva T.P.*

The results of studies of pollution snow cover near the Kaа-Khem and Chadan coal deposits and from unpolluted areas are presented in this work. It has been found that the concentrations of polluting components in snow samples

exceed background values, and for number of components exceed the norms. The source of pollution is the infrastructure fields. It has been revealed that the distribution of pollution snow cover depends on the direction of air transfer of emissions: in the Kaa-Khem deposit, with prevailing of northerly and north-easterly winds direction, the snow of southern part of mining allotment is most polluted. Near the Chadan deposit, where prevailing westerly and south-westerly winds direction, the snow of eastern part of mining allotment is the most polluted.

## **ДИНАМИКА ЗАПАСОВ ФИТОМАССЫ БОЛОТА ЕШТЫКЕЛЬ В ГОРНОМ АЛТАЕ**

*Кирпотина Л.В., Косых Н.П., Миронычева-Токарева Н.П.*

Изучение биологической продуктивности экосистем разных типов является неотъемлемой составной частью исследований глобального углеродного баланса. Болотные экосистемы вносят существенный вклад в его формирование, являясь, с одной стороны, крупнейшими ловушками углерода, а, с другой стороны, в определённые эпохи, не менее мощными источниками эмиссии парниковых газов. Определение реальной продуктивности болотных экосистем отличается необыкновенной трудоёмкостью, особенно в подземной сфере. Этим объясняется тот факт, что в мировой литературе практически отсутствуют количественные данные о сезонной и разногодичной динамике фитомассы болотных экосистем разных типов, а, с другой стороны, роль болотных комплексов не учитывается в должной мере при составлении моделей глобального углеродного баланса.

Исполнители проекта пытаются устранить этот пробел и на основе оригинальных методов получить надежные количественные данные, характеризующие особенности природных циклов болотных экосистем в горах Алтая. Впервые дана комплексная ландшафтно-экологическая характеристика уникальной озерно-болотной системы урочища Ештыкель Горного Алтая [1]. Охарактеризованы криогенные и продукционные процессы, а также гидрохимические показатели. Отмечено низкое содержание растворенных в воде веществ в озерах гор Алтая. Показаны высокие индикационные свойства мерзлых бугристых болот высокогорий в контексте климатических изменений. Показано, что в силу компактности болотных массивов высокогорий, термокарстовые процессы в них протекают более интенсивно, чем на обширных равнинных пространствах. Впервые для Горного Алтая дана количественная оценка составляющих цикла биологического круговорота для высокогорных осоковых болот. Определены запасы фитомассы и мортмассы в течение 3 лет осокового высокогорного болота. Выявлено сильное влияние мерзлоты на биологические процессы горных болот.

Изучение продукционно-деструкционных процессов выявило более высокие величины продукции высокогорной болотной системы, близкие к травяным болотам степной зоны, приводящие к ускорению круговорота мортмассы, по сравнению с лесотундровыми условиями равнины. Проведенные нами исследования выявили прогрессирующее таяние мерзлых торфяников в горах Горного Алтая, связанное с глобальными климатическими изменениями. При смене климата меняются многие характеристики и параметры болот – размеры болотных массивов, характер гидрологической сети, обводненность, степень развития мерзлоты, продуктивность, скорость накопления торфа и его состав. Изменяется и растительный покров: происходит смена одних сообществ другими. Особенно четко эти изменения проявляются в горах, где болотные массивы чаще всего относительно невелики по размерам, сильно зависимы от окружающей климатической обстановки и чувствительны к антропогенному воздействию, в отличие от обширных болот равнин Сибири, которые имеют гораздо большую «буферную емкость» и автономность в плане подверженности колебаниям климата и другим влияниям извне.

Горные болота юга Западной Сибири, по сравнению с обширными болотами равнинной ее части, изучены явно недостаточно. Исследование динамики биологической продуктивности болотных экосистем в связи с современной динамикой климата гор юга Западной Сибири является пионерным. Предпосылкой к появлению данного исследования послужили сделанные ранее С. Кирпотиним наблюдения разной направленности процессов развития болот равнинной части Западной Сибири – от стремительно прогрессирующих процессов заболачивания на равнинных пространствах таежной зоны и таяния мерзлых бугристых болот лесотундры, до быстрой деградации болотных массивов в аридном Юго-Восточном Алтае, что в целом соответствует закону Воейкова, когда в ходе изменений температур на севере начинает теплеть, в более южных районах климат становится более засушливым [2].

В связи с исследованиями субарктических мерзлотных болот, особый интерес представляют сравнительные исследования мерзлотных горных болот юга Западной Сибири. Мерзлые болота имеют достаточно широкое распространение в Горном Алтае. Мерзлые болота обычно расположены в верхней части лесного пояса или в высокогорьях. Расположение мерзлых болот в различных горных ландшафтах Алтая определяет направленность и степень их изменения в связи с климатическими процессами. При изучении болотных систем, расположенных в аридных котловинах Алтая, закономерно наблюдаются тенденции уменьшения обводненности ландшафтов, сокращения площадей болотных массивов, деградации торфяной залежи и изменения растительности в сторону повышения роли нетипичных для болотных местообитаний видов и сообществ растений. Причем эти процессы имеют значительные масштабы. Так, при исследовании болота Ару в Юго-Восточном Алтае обнаружено, что в условиях современных изменений климата оно показывает устойчивую тенденцию к уменьшению размеров [3]. Для высокогорных мерзлотных болот Алтая



исследования также показали усиление процессов деградации мерзлых торфянистых и минеральных грунтов, формирование специфических форм микрорельефа, обусловленных процессами термокарста – образование термокарстовых западин, новых озерковых комплексов, увеличение площадей внутриболотных водоемов. Исследования высокогорной болотной системы в урочище Ештыколь (Северо-Чуйский хребет), показали, что процессы термокарста не носят явного циклического характера, обычного для болот субарктической зоны, а имеют однонаправленный постепенный характер, который в данный момент не ведет к сильной деградации болотных систем, хотя наблюдается минерализация наиболее крупных болотных кочек и мерзлотных бугров. С другой стороны, таяние мерзлоты и усиление обводненности горных болот ведет к усилению стока вод, что в дальнейшем, из-за горных форм рельефа, благоприятствующих стоку, может способствовать обсыханию горных торфяников. С целью детального изучения изменений биологической продуктивности, происходящих в болотных экосистемах гор Алтая, предпринято ландшафтно-экологическое исследование района, расположенного в Горном Алтае на северо-востоке от хребта Биш-Иирду, у подножья в заболоченной местности урочища Ештыкель вблизи р. Чуи, пересекающей Курайскую межгорную котловину с юго-востока на северо-запад. На юге Курайская котловина обрамлена Северо-Чуйским хребтом, а на севере – Курайским.

Климат территории характеризуется континентальным режимом. Лето короткое и засушливое, а зима продолжительная и суровая с незначительным снежным покровом. Количество выпадающих осадков составляет 100-150 мм в год, максимум которых приходится на летнее время года. Зимы здесь особенно суровые (абсолютный зарегистрированный минимум – минус 62°C), а высотные температурные инверсии являются причиной возникновения здесь прерывистой толщи многолетнемерзлых грунтов.

Рельеф исследованной территории представлен повышенными участками (иногда осложненными буграми пучения) и пониженными - просевшими участками, относительные высоты которых изменяются от 1 до 6 м. К пониженным участкам приурочены округлые, продолговатые, лопастной формы, чаще замкнутые озера размером от 20 до 100 м, иногда связанные между собой протоками, с преобладающими глубинами от 1-2, реже до 3 м, одним из которых является озеро Джангыскель (с глубиной 2-2,5 м), окруженное низинным осоково-зеленомошным мерзлым болотом.

Площадь озера (по данным снимка Landsat от 16 августа 2009 г.) составляет 0,19 км<sup>2</sup>. Озеро имеет ледниково-подпрудное происхождение. Оно было образовано ледником, который выходил из долины р. Курумду и запруживал сток рек от ледников западной части северного склона Северо-Чуйского хребта. В результате образовалось озеро, которое занимало котловину урочища Ештыкель. Остатками этого озера и являются озера Джангыскель и Караколь, на западе котловины. Озеро окружено комплексом мерзлых бугров, высота которых составляет 3-6 м. Джангыскель имеет небольшой исток на западе, с помощью которого оно сообщается с рекой Куркурек через комплекс мерзлых бугров. В ландшафтно-экологическом плане урочище представляет собой комплекс озер, болотистых лугов, болотных участков и мерзлотных бугров, развитие которых значительно зависит от состояния подстилающих мерзлых грунтов, служащих не только водоупорным горизонтом, но и, при условии подтаивания, источником дополнительной грунтовой влаги и, как следствие, переувлажнения территории застойной водой. Это является одним из важнейших факторов, способствующих развитию болотообразовательного процесса в пределах урочища [4].

Дополнительным благоприятным фактором для болотообразования и переувлажнения территории, находящейся в целом в условиях аридного климата, являются пологие невысокие склоны холмов, окружающие плоское днище котловины урочища. Особое внимание мы уделили низинному осоково-зеленомошному мерзлоте, окружающему крупнейшее озеро – Джангыскель – в восточной части урочища (50°11'7,2" с.ш.; 87°44' 13,0" в.д.).

Болото урочища Ештыкель располагается на высоте 1750 м над ур. м. Поверхность болота слабокочковатая, рыхлыми осоково-моховыми кочками высотой до 30 см занято около 60% поверхности, остальное приходится на межкочечные понижения. Уровень болотных вод в августе 2009 г. находился на 5-10 см ниже поверхности понижений (около озерков – 20 см). Торфяная залежь болота сложена перенасыщенным водой рыхлым осоково-зеленомошным торфом, отражающим в верхних горизонтах состав современной растительности (аулакомниум-торф) и мерзлым с глубины 20-30 (в обводненных понижениях – до 40) см. В 2010 году произошло таяние мерзлоты и уровень воды поднялся до 10 см выше поверхности зеленых мхов. В 2011 году уровень болотной воды снизился до 5-7 см. Общая мощность торфа достигает 170 см. В растительном покрове доминируют осоки и зеленые мхи. Элементы микрорельефа поверхности болота различаются только моховым покровом (так, *Drepanocladus* встречается более обильно в понижениях), а состав трав везде вполне однороден. К повышениям тяготеют кустарнички (*Salix rosmarinifolia*, *Betula fruticosa*, *Pentaphylloides fruticosa*, *Salix myrtilloides*) высотой 50-100 см, при этом каждый из видов дает не более 1% проективного покрытия. Доминируют в составе травяно-кустарничкового яруса осоки (наиболее обильна *Carex gostrata*, чуть меньше – кочкообразующая *Carex juncella*, им сопутствуют *Carex dioica* и *Carex canescens*). Пятнами на общем фоне встречаются сообщества с преобладанием сабельника *Comarum palustre*, который имеет в высоту всего 10 см, и его красные в августе листочки, стелясь по поверхности мха, покрывают до 50-75% поверхности такого сообщества.

В качестве сопутствующих видов нами отмечены виды альпийских лугов и горных болот Алтая: *Parnassia palustris*, *Swertia obtusa* (тяготеющая к окрайке болота), *Saxifraga hirculis*, *Stellaria crassifolia*, *Polygonum viviparum*. В целом, травяно-кустарничковый ярус сообществ имеет среднюю сомкнутость, общее проективное покрытие его составляет около 50%. Напротив, моховый ярус покрывает болотную поверхность

сплошь (ОПП 100%). В его составе абсолютно господствует *Aulacomnium palustre*, покрывающий до 75% поверхности, довольно заметна роль *Paludella squarrosa*, нередко *Tomentypnum nitens*, *Pohlia nutans*, *Drepanocladus aduncus*, *Calliergon richardsonii* и *Straminergon stramineum*, *Drepanocladus polygamus* и др. [5].

В воде мелких озерков обитают водяная сосенка, рдест плавающий, пузырчатка. В оз. Джангыскель из этих представителей водной флоры обнаруживается только рдест, непосредственно у берега. Окрайки всех озер и озерков обрамлены монодоминантными сообществами *Carex rostrata*, она же покрывает вымочки. По периметру болото обрамлено кустарниковыми зарослями из *Pentaphylloides fruticosa* с заметным участием *Salix myrtilloides*. В целом, характер растительности болота, окружающего озеро Джангыскель, показывает отсутствие тенденций деградации болотного комплекса, скорее всего, в связи с таянием мерзлоты идут процессы обводнения болота, чему способствует котловинный характер вмещающего его рельефа.

Для определения биологической продуктивности горного болота «Ештыкель» был сделан отбор проб в наиболее типичных его участках с учетом характера микрорельефа до глубины 30 см от поверхности мхов в течение 3 лет. Общие запасы растительного вещества осокового болота «Ештыкель» составляют от 18258 в 2009 году, снижаются до 7400 в 2010 году и еще более уменьшаются до 7030 г/м<sup>2</sup> в 2011 году, приближаясь к минимальным запасам растительного вещества, отмеченного для осоковых болот Тянь-Шаня (4200 г/м<sup>2</sup>). Мертвое растительное вещество, или мортмасса (М), составляет 70-80% от общего запаса растительного вещества. Преобладание мортмассы над живым растительным веществом отмечается для всех болотных экосистем. Преобладание мортмассы в 2-3 раза над живой частью растительности говорит о замедленном разложении растительных остатков в осоковых растительных сообществах в горах. Вклад надземной мортмассы в общий ее запас составляет всего 5-10% и в основном образуется из ветоши и подстилки сосудистых растений. Причем запас ветоши осок и пушиц преобладает над запасом подстилки, из-за быстрого ее разложения и минерализации во все годы исследования.

К факторам, влияющим на величину накопления мортмассы, можно отнести низкие температуры и близость мерзлоты, которая регистрируется на глубине 40 см в 2009 году. При снятии мерзлоты происходит снижение запасов мортмассы с 14000 до 6300 г/м<sup>2</sup> и довольно быстрое ее разложение. При сравнении запасов мортмассы болота «Ештыкель» с болотами лесотундры и лесостепи можно сказать, что он в три раза выше, чем в районе осоковых болот лесостепной зоны и приближается к запасам лесотундры.

Живое растительное вещество, или фитомасса (F), в исследуемой экосистеме составляет 4143 в 2009 году, снижается до 2800 в 2010 году и достигает минимальной величины в 2011 году – 724 г/м<sup>2</sup>. Минимальные запасы живого растительного вещества в осоковых болотах (1680 г/м<sup>2</sup>) характерны для низинных болот лесостепи и значительно возрастают в евтрофных низинных болотах высокогорий с близостью мерзлоты. При снятии мерзлоты, запасы живой фитомассы резко снижаются. Большая часть фитомассы (88%) создается подземными органами осок, значительная часть которых представлена узлами кушения и корневищами. Запасы зеленых мхов составляют всего 8% от общих запасов фитомассы, что составляет 350 г/м<sup>2</sup> в 2009 году, в последующие годы приводит к смене доминантов в растительном покрове и снижению запасов зеленых мхов до 15 г/м<sup>2</sup>, т.е. почти в 7 раз. Фотосинтезирующая часть трав составляет 5% от общих запасов фитомассы и при снятии мерзлоты увеличивается до 20%. Запасы зеленой фитомассы трав и кустарничков составляют 66 в 2009 году, увеличиваются до 200 в 2010 году и опять снижаются до 158 г/м<sup>2</sup> в 2011 году, в основном формируются осоками. Запасы фитомассы многолетних частей кустарничков незначительны и отмечены только в первый год исследования. Годичные побеги могут составлять 12% от фитомассы многолетних частей кустарничков и вносят до 1 г/м<sup>2</sup>.

При наличии мерзлоты в 2009 году образуется микрорельеф поверхности болота с наличием кочек и межкочий, которые формируются запасами зеленой фитомассы мхов, которые сильно изменяющихся в пространстве. Наибольшие запасы наблюдаются на повышенных элементах рельефа на небольших кочках и составляют около 900 г/м<sup>2</sup>. В понижениях наблюдаются минимальные запасы – 52 г/м<sup>2</sup>. В среднем запасы зеленых мхов довольно высоки, так же как и их абсолютные значения. Но при этом их доля в общих запасах живой фитомассы довольно низкая и не превышает 10% в 2009 году и еще более снижается в последующие годы. По запасам живой фитомассы осоковые болота относятся к очень высокой категории запаса. Надземные фитомассы «Ештыкель» составляют 430 г/м<sup>2</sup>, подземные – 3700 г/м<sup>2</sup> в 2009 году (табл.). По структуре и запасам приближают их к группе высокогорных влажных лугов, запасы которых составляют для Восточного Саяна 1060 г/м<sup>2</sup>, для высокогорных альпийских ценозов Карпат надземная равна 200-350 г/м<sup>2</sup>, подземная 1000 -1500 г/м<sup>2</sup>, для лугов Большого Кавказа – надземная 200 г/м<sup>2</sup>, подземная 2910 г/м<sup>2</sup>, и для субальпийских лугов Малого Кавказа запасы надземной фитомассы 200-500 г/м<sup>2</sup>, подземной 2500-3387 г/м<sup>2</sup> [6].

Анализ полученных величин запаса растительного вещества показывает, что при высокой величине запасов растительного вещества, большая доля мортмассы определяется близостью мерзлоты, что сближает болота высокогорий с болотами лесотундры, по величине продукции экосистемы близки к травяным болотам степной зоны. При уничтожении мерзлоты в первый год уменьшаются запасы биомассы, во второй год происходит дальнейшее уменьшение фитомассы. При наличии мерзлоты в экосистеме создается большое количество живой фитомассы, которое определяется растительным сообществом, трофностью, составляет 4143 г/м<sup>2</sup> и близко по величине к запасам высокогорных альпийских лугов. При таянии мерзлоты происходит снижение запасов фитомассы и быстрое разложения мортмассы. Основной вклад в запасы фитомассы делают подземные органы сосудистых растений и мхи. Вклад в величины надземной фитомассы трав повышается с уничтожением мерзлоты. Вклад кустарничков в запасы фитомассы во все годы наблюдения незначителен.

Так как в болотных экосистемах происходит замедление разложения растительных остатков и их захоронение в толще торфа, то мы наблюдаем многократное количественное преобладание мортмассы над живым растительным веществом во все годы исследования даже в верхнем деятельном тридцатисантиметровом слое, в котором и идут основные обменные процессы.

Таблица. Биологическая продуктивность осокового болота

Годы исследования	2009	2010	2011
Фракция растительного вещества	Растительное вещество, г/м <sup>2</sup>		
Зеленая фитомасса:			
осоки	55	198	150
травы	6	18	8
кустарничков	5	0	0
мхов	349	139	15
Однолетние побеги	1	0	0
Многолетние части кустарничков	12	0	0
Подземные органы трав в слое, см			
0-10	291	331	260
10-20	1393	1117	148
20-30	1962	1046	143
0-30	3646	2495	551
Подземные органы кустарничков в слое 0-30 см:	69	0	0
из них погребенные стволы	20	0	0
Всего живой фитомассы (F)	4143	2785	724
Ветошь надземная	143	54	117
Подстилка надземная	7	22	22
Мортмасса (M), всего	14115	4646	6307
Всего растительного вещества	18258	7430	7031

Соотношение полученных количественных характеристик биологической продуктивности, так как отношение мортмассы к первичной продукции, отражающее скорость круговорота мортмассы показывает, что средняя скорость круговорота мортмассы в экосистеме высокогорных осоковых болот составляет около 11 лет при наличии мерзлоты. А при таянии мерзлоты круговорот мортмассы усиливается и составляет всего 1-1,5 года. Таким образом, несмотря на высокие запасы мортмассы, которые близки к величинам в лесотундре, значительная величина продукции приводит к ускорению круговорота мортмассы при наличии мерзлоты. При снятии мерзлоты круговорот мортмассы усиливается в 10 раз. Полученные данные продукционных процессов показывают значение мерзлоты в горных экосистемах болот и ее влияние на запасы фитомассы и мортмассы. Динамика продуктивности болотной экосистемы показывает значение мерзлоты, и при снятии мерзлоты экосистема реагирует сильным снижением запасов.

#### Литература

1. Волкова И.И., Волков И.В., Косых Н.П., Миронычева-Токарева Н.П., Кирпотина Л.В., Земцов В.А., Колмакова М.В., Коураев А.В., Захарова Е.А., Кирпотин С.Н. Горная озерно-болотная система урочища Ештыкель (Горный Алтай) // Вестник Томского государственного университета. Биология. № 1 (9). 2010. – С. 118-137.
2. Кирпотин С.Н. Западная Сибирь – уникальный болотный регион и ее роль в регулировании глобального климата // Актуальные проблемы экологии и природопользования Сибири в глобальном контексте: сб. статей. – Томск: Изд-во НТЛ, 2006. – С. 22-42.
3. Волкова И.И. Возможности и перспективы использования горных болот как объектов индикации климатических изменений // Актуальные проблемы экологии и природопользования Сибири в глобальном контексте. Сб. статей. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – С. 69-72.
4. Blyakharchuk T.A., Wright H.E., Borodavko P.S., Van der Knaap W.O., Ammann B. The role of pingos in the development of the Dzhangyskol lake-pingo complex, central Altai Mountains, southern Siberia / Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 2008. №257. Pp. 404-420.
5. Volkova I., Volkov I., Kuznetsova A. Mountain mires of South Siberia: biological diversity and environmental functions / International Journal of Environmental Studies. 2009. Volume 66, Issue 4. Pp. 465-472.
6. Биологическая продуктивность и круговорот химических элементов в растительных сообществах. – Л.: Наука, 1971. – С. 136-140.

## РАЗЛИЧИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ВОД ОНГУДАЙСКОГО И КОШ-АГАЧСКОГО РАЙОНОВ

*Козырева М.С.*

В работе приводится сравнение содержания тяжелых металлов в питьевых водах поселков Онгудайского и Кош-Агачского районов. Выявлены особенности распространения химических элементов в поверхностных и подземных водах.

Одной из составляющей экологической оценки региона является выявление геохимических особенностей ландшафтов. Геохимические параметры могут определять степень комфортности проживания населения. Гидрохимические показатели являются одними из основных, т.к. оказывают прямое воздействие на организм человека. Природный дисбаланс химических элементов может приводить к стрессовым ситуациям для организма [1].

Научно-исследовательский институт и Музей антропологии им. Д.Н. Анучина совместно с Горно-Алтайским государственным университетом проводили антропоэкологические исследования поселков Онгудайского и Кош-Агачского районов. Они включали сравнение ландшафтно-гидрохимических характеристик населенных пунктов. Объектом исследования были гидрохимические характеристики подземных (родники, колодцы, колонки) и поверхностных (реки, ручьи) источников местного водоснабжения в селах Ело, Теньга, Кулада, Онгудай, Новый Бельтир, Мухор-Тархата, Ортолык, Чаган-Узун. Аналитические работы выполнены в лаборатории ИВЭП СО РАН в Кызыл-Озёке под руководством доктора сельскохозяйственных наук О.А. Ельчаниновой. Микроэлементный состав определялся методом атомной абсорбции (РД 52.24.377-95 Методические указания, атомно-абсорбционное определение металлов (Al, Ag, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Pb, V, Zn), в поверхностных водах суши с прямой электротермической атомизацией проб.

Для анализа были выбраны пять элементов – Zn, Mn, Cu, Pb, Cd – как наиболее изученных по степени влияния на организм человека. Для всех компонентов проведено сравнение с нормативами для поверхностных вод и ПДК для питьевых вод по ГОСТ Р 51232-98.

Ландшафты Онгудайского района входят в Центрально-алтайскую физико-географическую провинцию. Это среднегорье разной степени расчлененности с экспозиционно-лесостепными комплексами в нижнем поясе гор и горнолесными в среднем. На террасах рек Урсул, Каракол и других они сменяются степными. Все поселки приурочены к хорошо дренируемым вторым надпойменным террасам, сложенным песчано-галечниково-мелковалунными отложениями [4]. Ландшафты Чуйской котловины входят в Юго-Восточную Алтайскую провинцию. Поселки приурочены к днищу котловины, с межгорно-котловинными аккумулятивными полупустынными ПТК. Обе провинции относятся к биогеохимическому поясу степных и сухостепных межгорных котловин и речных долин [2].

Таблица 1. Среднее содержание тяжелых металлов в поверхностных водах (мг/л) (по данным 50 проб)

Населенный пункт	Zn	Cd	Pb	Mn	Cu
Ело (р. Урсул)	0,0074	0,0005	0,0065	0,0111	0,0013
Теньга	0,0138	0,0010	0,0039	0,0678	0,0191
Кулада	0,0413	0,0018	0,0219	0,0481	0,0028
Онгудай	0,0198	0,0019	0,0059	0,0948	0,0010
Новый Бельтир	0,0077	0,00033	0,0080	0,0648	0,00076
Мухор-Тархата	0,0338	0,0001	0,0024	0,0703	0,0019
Ортолык	0,06459	0,0001	0,0046	0,0722	0,0033
Чаган-Узун (р. Чуя)	0,0207	0,0002	0,0018	0,2398	0,0016
ПДК	0,1	0,001	0,03	0,1	0,1

Сопоставление общих гидрохимических параметров разных водоисточников показало, что воды Онгудайского района пресные, гидрокарбонатно-магниево-натриевые, с минерализацией от 130 до 600 мг/л. Значение жесткости колеблется от 1 до 6,4 мг-экв/л, рН – от 6,3 до 8,0 [3]. В Кош-Агачском районе воды гидрокарбонатно-магниево-натриевые, пресные, с минерализацией от 123 до 638 мг/л. Значение жесткости у них ниже – от 0,4 до 3,4 мг-экв/л, рН, наоборот, выше – от 6,9 до 9,1. На основании полученных данных по микроэлементному составу была составлена таблица среднего содержания тяжелых металлов в разных водах поселков (табл. 1, 2).

В Онгудайском районе концентрация меди и цинка находится в пределах ПДК. Максимальное содержание меди в поверхностных водах обнаружено в районе села Теньга в р. Теньга – 0,07 мг/л (0,071 ПДК), в селе Кулада в р. Арыгем – 0,003 мг/л (0,003 ПДК) и её притоке – 0,006 мг/л (0,006 ПДК), в поселке Онгудай в р. Онгудайка – 0,006 мг/л (0,006 ПДК). Содержание цинка максимально в селе Кулада в р. Арыгем – 0,082 мг/л (0,016 ПДК) и р. Нижняя Кулада – 0,072 мг/л (0,014 ПДК).

Поступление свинца превышает ПДК в селе Кулада в р. Арыгем – 0,034 мг/л (1,2 ПДК) и его притоке – 0,054 мг/л (1,78 ПДК). За пределами бассейна содержание свинца в водах рек и родников бассейна Урсула ниже ПДК, но в 2-10 раз превышает средний уровень его концентрации в речных водах страны.

Также самая неблагоприятная ситуация с ухудшением органолептических свойств вод по марганцу складывается в районе Онгудая, где его содержание в 1,5-2 раза выше ПДК (0,23 мг/л).

В Кош-Агачском районе увеличение в водах концентрации кадмия происходит в р. Чаган-Узун – 0,001 мг/л (0,59 ПДК), марганца – в малых ручьях в с. Мухор-Тархата – 0,186 мг/л (0,20 ПДК), в ручье около с. Чаган-Узун – 0,846 мг/л (0,8 ПДК).

В подземных водах интенсивное накопление кадмия, свинца и меди зафиксировано в Онгудайском районе; кадмия, цинка и марганца – в Кош-Агачском.

Таблица 2. Среднее содержание тяжелых металлов в подземных водах (мг/л) (по данным 50 проб)

Населенный пункт	Zn	Cd	Pb	Mn	Cu
Ело	0,1026	0,0005	0,0065	0,0111	0,0013
Теньга	0,0230	0,0001	0,0056	0,0452	0,0133
Кулада	0,1494	0,0017	0,0319	0,0418	0,0037
Онгудай	0,0442	0,0010	0,0045	0,1580	0,0560
Новый Бельтир	0,0077	0,0003	0,0080	0,0647	0,0007
Мухор-Тархата	0,0964	0,0002	0,0044	0,0698	0,0010
Ортолык	0,9123	0,0081	0,0073	0,0375	0,0127
Чаган-Узун	0,1909	0,0004	0,0037	0,0235	0,0022
<i>ПДК</i>	<i>0,1</i>	<i>0,001</i>	<i>0,03</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1</i>

В водах Онгудайского района низкое содержание кальция. При этом содержание свинца до 0,13 мг/л в родниках и водопроводе школы. Это вызывает опасение из-за возможного замещения ионов кальция на ионы свинца в костях. Включение в водную миграцию меди (0,059 мг/л – 0,06 ПДК) также активно происходит в источниках с. Кулада.

В Кош-Агачском районе содержание микроэлементов в подземных водах ниже, чем в Онгудайском, что связано с экранирующей ролью песчаных водно-ледниковых толщ, перекрывающих котловину. Накопление кадмия приходится на колонку питьевого водоснабжения с. Мухор-Тархата (0,0009 мг/л – 0,9 ПДК), с. Чибит (0,0007 мг/л – 0,7 ПДК) и водопровод школы с. Чаган-Узун (0,0006 мг/л – 0,6 ПДК). Отдельно требуется дополнительное исследование водопровода школы с. Ортолык, где содержание кадмия превышает норматив в 8 раз. Максимум содержания цинка, физиологическая роль которого заключается в регулирование процессов кроветворения, обмен углеводов, белков и нуклеиновых кислот, приходится на водопровод школы в Мухор-Тархате (0,36 мг/л – 0,7 ПДК). Концентрация в водах марганца, физиологическое значение которого заключается в участии состава ферментов, влияющих на развитие хрящевых клеток и образование костной ткани, составляет 0,093 мг/л (0,09 ПДК) в колонке Мухор-Тархаты.

Высокое разнообразие содержания тяжелых металлов в водах делает необходимым мониторинг состояния источников питьевого водоснабжения. Особенно в местах, где содержание биологически важных (меди, цинка и марганца) низкое, а содержание токсичных элементов (свинца и кадмия) выше допустимого. Пониженное содержание биологически значимых элементов в водах должно компенсироваться повышенным поступлением с пищей во избежание дефицита этих элементов в организме человека, приводящего к анемии и задержке роста.

*Работа выполнена при частичном финансировании РФФИ, грант 10-06-00318-а, 11-06-00139-а.*

#### Литература

1. Ковальский В.В. Геохимическая экология. – М.: Наука, 1974. – 298 с.
2. Мальгин М.А. Биогеохимия микроэлементов в Горном Алтае. – Новосибирск: Наука, 1978. – С. 272.
3. Самойлова Г.С., Авессаломова И.А., Козырева М.С. Эколого-геохимическая оценка вод в бассейне Урсула (Центральный Алтай) // Мир науки, культуры, образования. №3. 2011. – С. 352-356.
4. Черных Д.В., Самойлова Г.С. Ландшафты Алтая (Республика Алтай и Алтайский край). Карта. М – 1:500000 // ФГУП Новосибирская картографическая фабрика. 2011.

#### **DIFFERENCES OF MICROELEMENT COMPOSITION OF THE WATERS IN ONGUDAI AND KOSH-AGACH DISTRICTS**

*Kozyreva M.S.*

The article gives information on comparison of heavy metals in drinking water in settlements of Ongudai and Kosh-Agach region. The features of distribution of chemical elements in surface and ground waters were shown.

# ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОПУЛЯЦИЙ БАРХАТНИЦЫ *HYRONEPHELE LYCAON* (ROTTEMBERG, 1763) (LEPIDOPTERA, SATYRIDAE) ВО ВРЕМЕННОМ И ПРОСТРАНСТВЕННОМ АСПЕКТАХ

Копылов М.А., Малков П.Ю.

Выявлена относительная стабильность абсолютных размеров и конфигурации крыла бархатницы *Hyronephele lycaon* на фоне резких межгодовых флуктуаций внешних факторов. Предполагается, что такое постоянство обусловлено довольно поздними сроками заключительных этапов преимагинального развития насекомых. Для ликаона характерно полное соответствие географических и фенотипических дистанций. С высотой местности крыло клинально принимает более широкую форму.

Цель работы – дать подробное описание временных и географических отличий популяций бархатницы *Hyronephele lycaon* (Rottemburg, 1763) в изменчивости структурных элементов крыла.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Распределение вида анализируется на основе авторских данных и заимствованных из литературных источников [1-4], полученных в ходе маршрутных учетов 1975-2010 гг. во всех физико-географических провинциях Российского Алтая. Методика учетов опубликована [5]. Материалы учетов хранятся в банке данных лаборатории зоомониторинга ИСиЭЖ СОРАН (Новосибирск) и на кафедре зоологии ГАГУ (Горно-Алтайск). Обработка данных осуществлялась в ГИС MapInfo 6.5 на основе эколого-фитоценотической карты юга Западной Сибири. В случае несовпадения градаций в исходных материалах и на карте, а также при отсутствии сведений по некоторым выделам, данные экстраполировались по типологическому принципу.

Для оценки характера изменчивости элементов крыла изучены следующие признаки (рис. 1): 1) расстояние от корня до апикального угла переднего крыла (далее п.к.); 2) расстояние от корня до анального угла п.к.; 3) расстояние от апикального до анального угла п.к.; 4) ширина центральной ячейки п.к.; 5) длина центральной ячейки п.к.; 6) расстояние от конца центральной ячейки до апикального угла п.к.; 7) расстояние от апикального до анального угла заднего крыла (далее з.к.); 8) расстояние от корня до апикального угла з.к.; 9) расстояние от корня до конца второй анальной жилки з.к.; 10) расстояние от корня до конца третьей анальной жилки з.к.; 11) ширина центральной ячейки з.к., 12) длина центральной ячейки з.к.

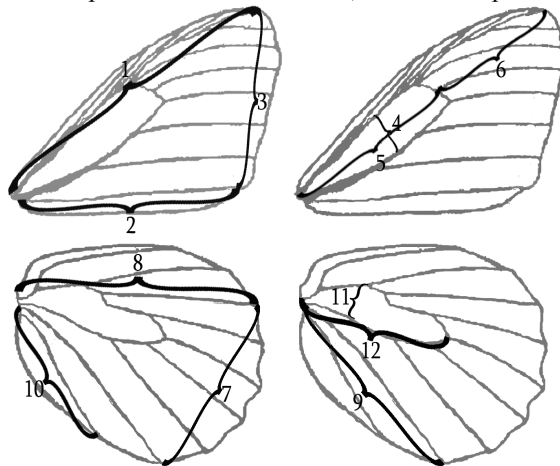


Рис. 1. Схема принятых в работе промеров крыла.

Замеряли правое крыло. Измерения проводились с помощью программы tpsDig 2.12 [6]. Основная функция дигитайзера tpsDig – расстановка меток с целью последующей обработки методами геометрической морфометрии [7]. Одной из второстепенных возможностей программы является измерение линейных размеров, она и использована в данной работе.

Исходные данные обработаны методом главных компонент [8]. Главные компоненты рассматривались как интегральные характеристики, на основе которых для каждой выборки рассчитывались средние, их ошибки и достоверность различий [9].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

**Пространственное распределение модельного вида на Алтае.** Рассматриваемый вид распространен вдоль южной полосы лесной и лесостепной зоны от Западной Европы и Малой Азии до Забайкалья, в том числе в прилегающих горных странах [10, 11]. На Алтае *Hyronephele lycaon* встречается мозаично, основной центр распространения связан с северной периферией, на юге региона вид локален (рис. 2). В Предалтайской провинции бархатница ликаон входит в состав фоновых представителей населения [12]. Бабочки наиболее обильны на суходольных и пойменных лугах, степных участках, у болот (до 100 особей/га). Лесные формации для вида не характерны, здесь отмечались только единичные особи (обилие до 1 особей/га).

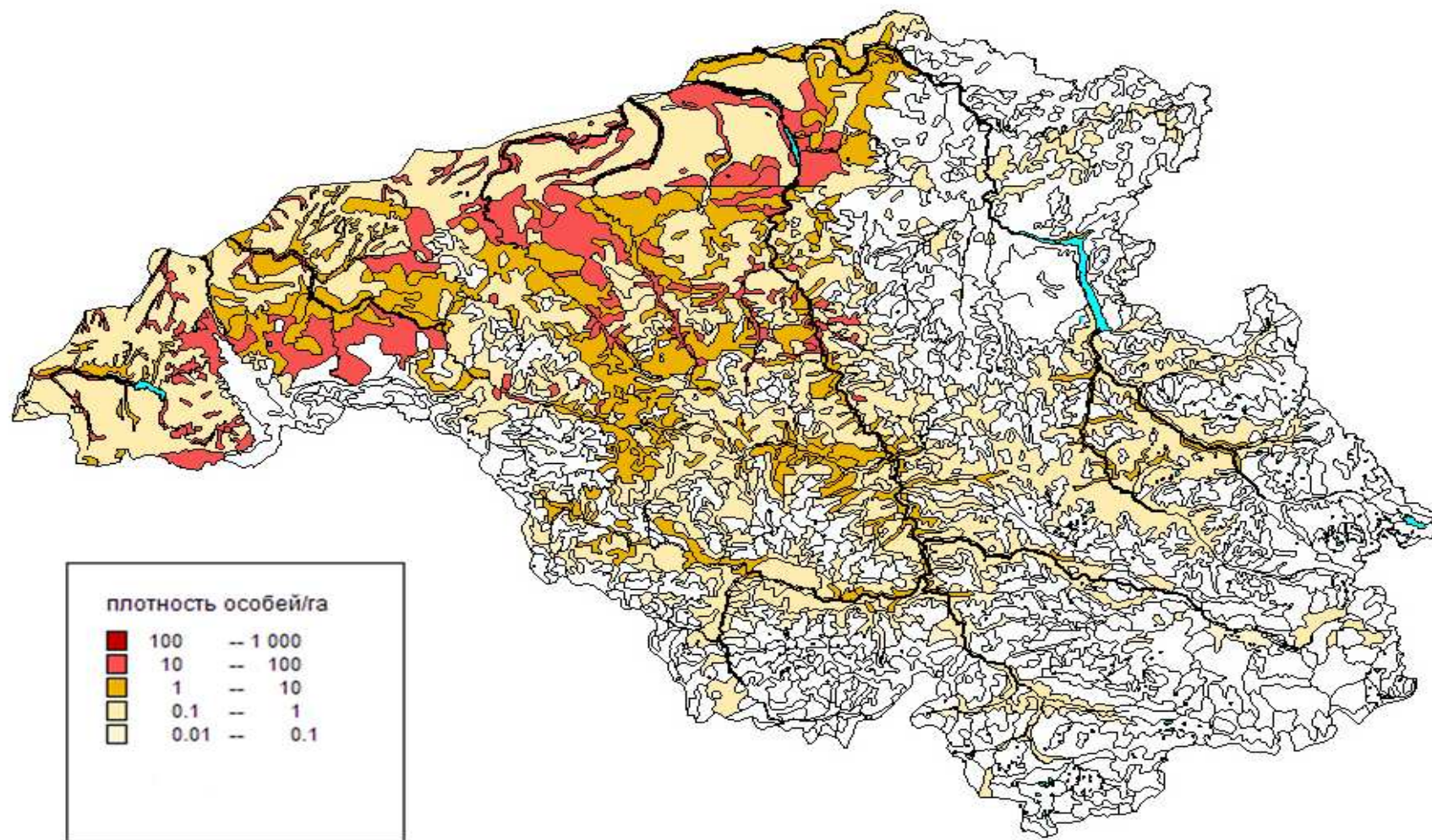


Рис. 2. Неоднородность распределения *Hymenophyllum lycaon* на Алтае.

В Северном Алтае ликаон многочислен на хорошо прогреваемых лугово-степных и степных ассоциациях (до 100 особей/га). На разнотравных и остепненных лугах и в березово-осиновых перелесках обычен (до 10 особей/га). В таежном Северо-Восточном Алтае диапазон подходящих для бархатницы *Hyponephele lycan* местообитаний существенно ограничен, из всего многообразия которых известны единичные находки по долинным участкам, а также в лиственнично-кедровых редколесьях по берегам Телецкого озера (1 особь/га). Густая черневая тайга, субальпийские и альпийские луга, тундровые сообщества для ликаона не характерны. В Центральном Алтае с наибольшей плотностью заселяет лугово-степные участки, приуроченные главным образом к долине Катунь и ее притоков (до 10 особей/га). С таким же обилием бабочки встречаются в межгорно-котловинных степях. В Юго-Восточном Алтае распространен локально. Предпочитает участки речных долин с луговыми и степными ассоциациями, где обилие вида, как правило, составляет около 1 особи/га, хотя на отдельных участках плотность может повышаться.

Таким образом, бархатница *Hyponephele lycan* представляет собой мозаично распространенный на Алтае вид, ведущий оседлый образ жизни. Предпочитает луговые и мезоксерофитные степные ассоциации, расположенные в межгорных котловинах, по долинам рек и на северной периферии региона.

#### Межгодовая изменчивость

Основой для исследования послужили серии, полученные в окрестностях с. Быстрый Исток (Предалтайская физико-географическая провинция) в течение 2005-2010 гг. Объем материала: 2005 г. – 54♂, 20♀; 2007 г. – 11♂, 7♀; 2009 г. – 116♂, 112♀; 2010 г. – 50♂, 10♀.

Важно отметить, что численность бархатницы ликаон в предгорьях Алтая достаточно стабильна и не дает всплеск численности, в отличие, например, от боярышницы [13].

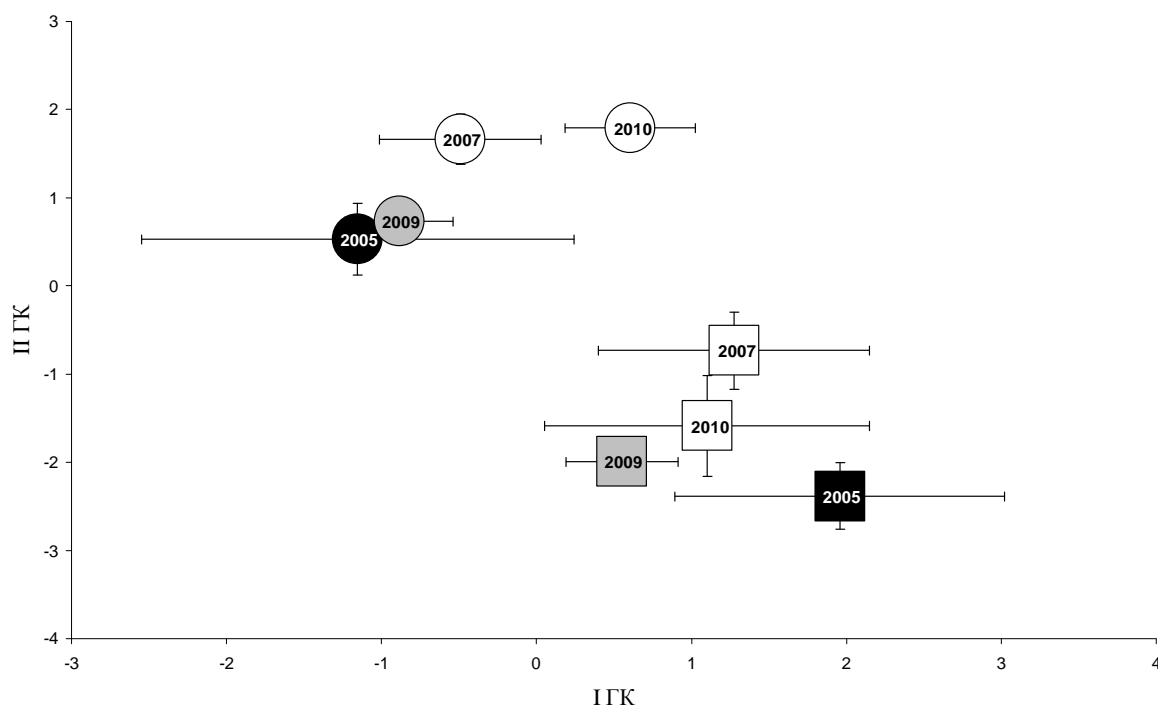


Рис. 3. Распределение центроидов *Hyponephele lycan* в пространстве первой и второй главных компонент. На рисунке числом указан год сбора выборки. Выборки самцов показаны кругом, самок – квадратом. Черным цветом показаны выборки, полученные в годы с теплой весной, белым цветом – с холодной весной, серым – со средними показателями температур.

Характер межгодовой изменчивости размеров и формы крыла бархатницы ликаон визуализирован с помощью метода главных компонент (рис. 3). Первая компонента снимает 33,1% межгрупповой дисперсии, вдоль ее области отчетливо проявляются половые отличия в размерах крыла имаго, самки существенно крупнее.

Вторая главная компонента, снимая 26,82% от общей изменчивости, отражает различия в конфигурации крыла (табл. 1). Вдоль вектора этой переменной также четко прослеживаются половые различия. Исходя из максимального вклада признаков в переменную видно, что самцы имеют более широкие крылья, у самок они вытянутой формы. Возможно, это связано с различиями в половой функции самцов и самок.

Следует отметить, что на фоне выраженного полового диморфизма как в размерах, так и в пропорциях крыла бабочек, межгодовые различия выборок прослеживаются крайне слабо. Вероятно, это обусловлено тем, что имаго *Hyponephele lycan* вылетают довольно поздно. Период интенсивного роста гусениц последних возрастов у этого вида приходится на середину лета, когда чрезвычайно низкие температуры практически исключены.



Таблица 1. Вклады признаков в главные компоненты ( $\times 1000$ )

Признаки	I ГК	II ГК	Признаки	I ГК	II ГК
1	922,2	-005,1	7	409,2	452,6
2	671,6	-541,1	8	776,2	-364,9
3	280,0	679,7	9	843,2	-106,4
4	175,8	536,2	10	542,1	023,1
5	237,6	743,2	11	279,0	703,5
6	682,5	-585,6	12	432,7	660,1

**Межпопуляционная изменчивость в градиенте высотной поясности**

Для рассмотрения межпопуляционной изменчивости *Hyponephele lycan* проанализирован следующий фактический материал. Предалтайская провинция: Быстрый Исток (БИ) – 181♂, 139♀; Северный Алтай: Горно-Алтайск (ГА) – 27♂; Центральный Алтай: Верхний Уймон (ВУ) – 28♂; Юго-Восточный Алтай: Джазатор (ДЖ) – 17♂, 80♀; Той-Самаха (ТС) – 16♀; Коксу (КС) – 8♀.

Первая компонента отражает 37,36% от общей изменчивости. Вдоль ее оси обнаружено отсутствие связи между степенью изоляции расстоянием ключевых участков и абсолютными длинами крыла (рис. 4). В частности, равнинные особи (БИ) имеют примерно ту же величину, что и горные (ВУ). То есть общие размеры крыла не связаны с высотным поясом местообитаний.

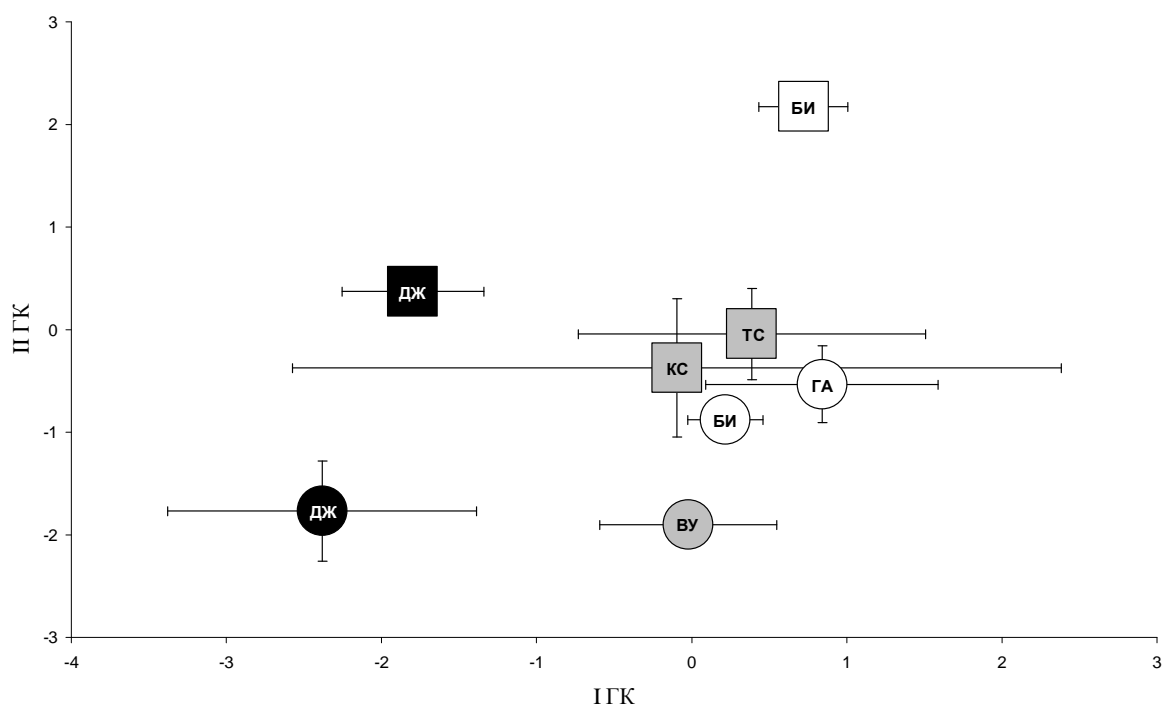


Рис. 4. Распределение центроидов *Hyponephele lycan* в компонентном пространстве. Условные обозначения: (БИ) – Быстрый Исток; (ГА) – Горно-Алтайск; (ВУ) – Верхний Уймон; (ТС) – Той-Самаха; (КС) – Коксу. (ДЖ) – Джазатор. Выборки самцов показаны кругом, самок – квадратом. Белым цветом обозначены равнинные бабочки, серым – среднегорные, черным – высокогорные особи.

Более отчетливые межпопуляционные различия проявились вдоль градиента второй переменной, на долю которой пришлось 23,55% дисперсии. Равнинные бабочки *Hyponephele lycan* (БИ, ГА) достоверно отличаются от имаго, обитающих в условиях горной страны (ВУ, ДЖ, ТС, КС). Как показывает анализ вкладов признаков в компоненту, с высотой у особей увеличивается расстояние между апикальным и анальным углом переднего и заднего крыла, то есть крыло постепенно принимает более широкую форму (табл. 2). Кроме того, при поднятии в горы возрастает степень взаимосвязи признаков (самцы: БИ –  $0,14 \pm 0,01$ ; ГА –  $0,18 \pm 0,02$ ; ВУ –  $0,29 \pm 0,03$ ; ДЖ –  $0,24 \pm 0,02$ ; самки: БИ –  $0,15 \pm 0,01$ ; ДЖ –  $0,18 \pm 0,01$ ; ТС –  $0,27 \pm 0,03$ ; КС –  $0,5 \pm 0,05$ ), что, вероятно, связано с генотипической структурой популяций.

Таким образом, у стенопопной бархатницы *Hyponephele lycan* прослеживается соответствие фенотипических и географических дистанций. С высотой по мере увеличения контрастности условий обитаний, особи в среднем имеют более широкие крылья. Хиатус в конфигурации крыла равнинных и горных бабочек, скорее всего, свидетельствует о существенном ограничении или полном отсутствии репродуктивной связи между исследованными популяциями. Принципиально важно отметить, что у другого представителя семейства бархатниц – *Aphantopus hyperantus* L., фактор высотной поясности вызывает аналогичные изменения корреляционной структуры крыла [14].

Вклады признаков в главные компоненты (x1000)

Признаки	I ГК	II ГК	Признаки	I ГК	II ГК
1	930,1	089,1	7	334,1	-576,0
2	658,0	450,0	8	755,2	428,4
3	293,2	-717,4	9	852,4	202,6
4	436,9	-434,7	10	642,5	246,5
5	516,6	-468,0	11	365,6	-681,4
6	600,1	581,0	12	571,2	-522,9

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ выявил относительную стабильность абсолютных размеров и конфигурации крыла бархатницы *Hyponephele lycaon* на фоне резких межгодовых флуктуаций внешних факторов. Такое постоянство можно объяснить тем, что ликаон вылетает довольно поздно, а заключительные этапы преимагинального развития проходят в период, когда низкие температуры практически исключены. Кроме того, в линейных размерах и корреляционной структуре крыла отчетливо прослеживается половой диморфизм, так как самки несколько крупнее самцов и имеют более вытянутые крылья.

Для бабочки *Hyponephele lycaon* характерно полное соответствие географических и фенотипических дистанций. Поднятие в горы вызывает изменения пропорций структурных элементов крыла. С высотой местности крыло клинально принимает более широкую форму.

### Литература

1. Бондаренко А.В. Булавоусые чешуекрылые Юго-Восточного Алтая (кадастр). – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2003. – 200 с.
2. Малков Ю.П. Фоновые булавоусые чешуекрылые нижней части бассейна р. Катунь // Пауки и насекомые Сибири. – Новосибирск, 1985. – С. 118-128.
3. Малков Ю.П. Булавоусые Еландинской котловины // Булавоусые чешуекрылые СССР. – Новосибирск, 1987. – С. 76-78.
4. Чеснокова С.В. Распределение и численность булавоусых чешуекрылых Абайской степи и прилегающих гор (Центральный Алтай) // Животный мир юга Западной Сибири. – Горно-Алтайск: Универ-Принт, 2002. – С. 73-84.
5. Малков Ю.П. К методике учета булавоусых чешуекрылых // Животный мир Алтае-Саянской горной страны. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 1994. – С. 33-36.
6. Rohlf F.J. tpsDig2.12 (program). Department of Ecology and Evolution. - SUNY at Stony Brook, 2008.
7. Павлинов И.Я. Геометрическая морфометрия – новый аналитический подход к сравнению компьютерных образцов // Информационные и телекоммуникационные ресурсы в экологии и ботанике. – СПб., 2001. – С. 65-90.
8. Ефимов В.М., Ковалева В.Ю. Многомерный анализ биологических данных: учебное пособие. 2-е изд. е. исп. и дополн. – СПб., 2008. – 86 с.
9. Васильев А.Г., Фалеев В.И., Галактионов Ю.К., Ковалева В.Ю., Ефимов В.М., Епифанцева Л.Ю., Поздняков А.А., Дунал Т.А., Абрамов С.А. Реализация морфологического разнообразия в природных популяциях млекопитающих. – Новосибирск: Наука, 2004. – 232 с.
10. Кориунов Ю.П. Булавоусые чешуекрылые Северной Азии. – М.: КМК, 2002. – 424 с.
11. Tshikolovets V.V., Yakovlev R.V., Kosterin O.E. The butterflies of Altai, Sayans and Tuva (South Siberia). – Kyiv-Pardubice, 2009. 374 p.
12. Копылов М.А. Позднелетний аспект фауны дневных бабочек окрестностей села Быстрый Исток // Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее: Мат. II регион. науч.-практич. конф. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2006. – С. 58-59.
13. Копылов М.А., Малков П.Ю. Изменчивость популяций боярышницы *Aporia crataegi* (Lepidoptera, Pieridae) во временном и пространственном аспектах // Мир науки, культуры и образования. 2012. №6 (37). – С. 486-490.
14. Копылов М.А., Малков П.Ю., Тинина Е.В. Изменчивость бархатницы *Aphantopus hyperantus* (Lepidoptera, Satyridae) в высотном-поясном градиенте // Актуальные вопросы современной науки: Мат. IV междунар. науч. конф., 14-15 декабря 2012 года, г. Санкт-Петербург. – Петрозаводск: Петропресс, 2012. – С. 21-25.

### POPULATION VARIABILITY OF HYPONEPHELE LYCAON (ROTTEMBERG, 1763) (LEPIDOPTERA, SATYRIDAE) IN TIME AND SPACEL ASPECTS

Kopylov M.A., Malkov P.Y.

The absolute stability of the size and configuration of the wing of *Hyponephele lycaon* is spotted against an abrupt interannual fluctuations of external factors. It is assumed that this persistence is due to a rather late dates of the final stages of development of immature insects. Butterfly is characterized by a complete similarity of the geographic and phenotypic distances. Wing becomes wider with the altitude.

## ВЛИЯНИЕ КЛИМАТА НА ПРОДУКЦИЮ ОСОКОВЫХ БОЛОТ

*Косых Н.П.*

Дана количественная оценка составляющих цикла биологического круговорота осоковых болот Западной Сибири и Горного Алтая. Определены запасы фитомассы, мортмассы и чистой первичной продукции осоковых болот по широтному градиенту. Выявлено сильное влияние мерзлоты на биологические процессы болот. При наличии мерзлоты запас растительного вещества осоковых болот Горного Алтая близок к запасам тундровых болот, количество продукции приближается к продукции осоковых болот лесостепи. При таянии мерзлоты в первый год происходит повышение продукции, во второй год происходит снижение всех параметров продуктивности.

Анализ данных по биологической продуктивности растительных сообществ болотных экосистем по широтному градиенту показывает зависимость от климатических условий, мерзлоты и высоты над уровнем моря. Оптимальное количество тепла и влаги для развития болотных систем имеет зона тайги, причем наиболее благоприятные условия в средней тайге [1]. С продвижением на север, с понижением среднесуточных температур и наличием многолетней мерзлоты, изменяется биологическая продуктивность одних и тех же болотных экосистем, уменьшается площадь некоторых болотных сообществ и появляются другие типы болот, такие как плоскобугристые, полигональные; на месте спущенных озер развиваются наиболее продуктивные мезотрофные болота (хасыреи). С продвижением на юг болота увеличивают свою продуктивность, но начинают уменьшать ареал распространения, и в лесостепи олиготрофные болота (рямы) занимают незначительные участки, и наиболее продуктивными остаются осоковые болота. Болотные экосистемы, расположенные высоко в горах Горного Алтая, испытывают те же неблагоприятные условия низких температур, часто близкое залегание мерзлоты приравнивается к климатическим условиям лесотундры и северной тайги.

Очевидно, что среднегодовая температура близко к положительным значениям только в подзоне южной тайги и лесостепи, в подзонах средней и северной тайги она составляет  $-1,3^{\circ}\text{C}$  и  $-4,5^{\circ}\text{C}$ , минимальные среднегодовые температуры отмечены в лесотундре  $-7,4^{\circ}\text{C}$  (табл. 1). На территории Горного Алтая выпадает очень мало осадков и среднегодовая температура приближается к температуре северной тайги. Наибольшее количество осадков, в течение года выпадает в подзоне средней тайги. Максимум осадков приходится на осенне-летний период.

Таблица 1. Характеристика климатических условий разных зон (подзон) Западной Сибири (Среднесуточное количество осадков и температуры за год, с учетом высоты над уровнем моря и многолетней мерзлоты)

Местоположение метеостанции	$\Sigma$ осадков за год, мм	Ср. годов. $t^{\circ}\text{C}$	Мерзлота, см	Высота, м над ур. м.
лесотундра	458	-7.4	40	50-100
северная тайга	448	-4.5	40	120-150
средняя тайга	470	-1.3	нет	50-100
южная тайга	408	-0.4	нет	50-150
лесостепь	347	-0.1	нет	100-150
Горный Алтай (Усть-Улаган)	292	-4.2	$\pm$	1300

На территории равнинной части Западной Сибири продуктивность болот изменяется по широтному градиенту в зависимости от климата, в горах продуктивность растительности болот изменяется в зависимости от высоты над уровнем моря. В горах условия развития торфяных болот создаются на высоте выше 1700 м над уровнем моря. С появлением мерзлоты в болотах продукционные процессы затухают. В связи с многолетними исследованиями продуктивности торфяных мезотрофных болот во всех зонах и высокогорьях особый интерес представляют их сравнительные характеристики. Для сравнения были взяты следующие количественные параметры биологической продуктивности болотных экосистем в деятельном слое до 30 см: запас мортмассы, фитомассы, чистой первичной продукции, отношение мортмассы к продукции и др. Для определения биологической продуктивности отбор проб произведен в наиболее типичных его участках с учетом характера микрорельефа. Рассмотренные нами параметры биологических процессов позволяют дать количественную оценку функционирования болотных экосистем лесотундры, северной, средней и южной тайги, лесостепи и высокогорий. Одним из основных показателей биологических процессов экосистем является их продуктивность, которая определяется запасами фитомассы (F), мортмассы (M) и продукции (NPP).

Рассмотрены особенности функционирования болотных экосистем на примере 6 ключевых участков, расположенных в лесотундре, северной, средней, южной тайге, лесостепи и Горном Алтае на высоте 1700 м над ур. м. Первый ключевой участок располагается в зоне лесотундры, междуречье Ныды и Надыма, восточнее г. Пангоды ( $65^{\circ}52' \text{ N}$ ,  $74^{\circ}58' \text{ E}$ ). В зоне северной тайги, ключевой участок расположен на

водоразделе Сибирский Увалов, (65°52' N, 74° 58' E), отличается наличием плоскобугристых болот и хасыреев. Третий ключевой участок в зоне средней тайги располагается на междуречье Оби и Иртыша в 65 км восточнее г. Ханты-Мансийска (60°59' N, 70°10' E) и отличается большим разнообразием болотных экосистем и отсутствием многолетней мерзлоты. Четвертый ключевой участок располагается в зоне южной тайги на отроге болотного массива Большого Васюганского Болота. В зоне лесостепи среди низинных осоковых болот развиваются рямы островного типа (55°25' с.ш.; 79°04' в.д.), в центральной части которых, у озер формируются мезотрофные мочажины. В Горном Алтае участок осоково-зеленомошного болота обследовался в течение 3 лет [2].

Результаты проведенного исследования на всех участках выявили важные качественные и количественные различия в растительном веществе. Общие запасы растительного вещества или общая биомасса (фитомасса + мортмасса) болот изменяется от 6000 до 18258 г/м<sup>2</sup>, уменьшаясь с севера на юг в таежной и лесостепной зонах. Наблюдается увеличение запасов с повышением высоты над уровнем моря в горах Горного Алтая и в лесостепи. Так, близки общие запасы кустарничково-зеленомошно-лишайниковых сообществ лесотундры на сухой и холодной вершине водоразделов Западной Сибири и гор Алтая (рис. 1). Минимальные запасы растительного вещества отмечены для зоны южной тайги, где начинается повышение в рямах лесостепи, и составляют 8200 г/м<sup>2</sup>. Мертвое растительное вещество или мортмасса (М) составляет 70-80% от общего запаса растительного вещества.

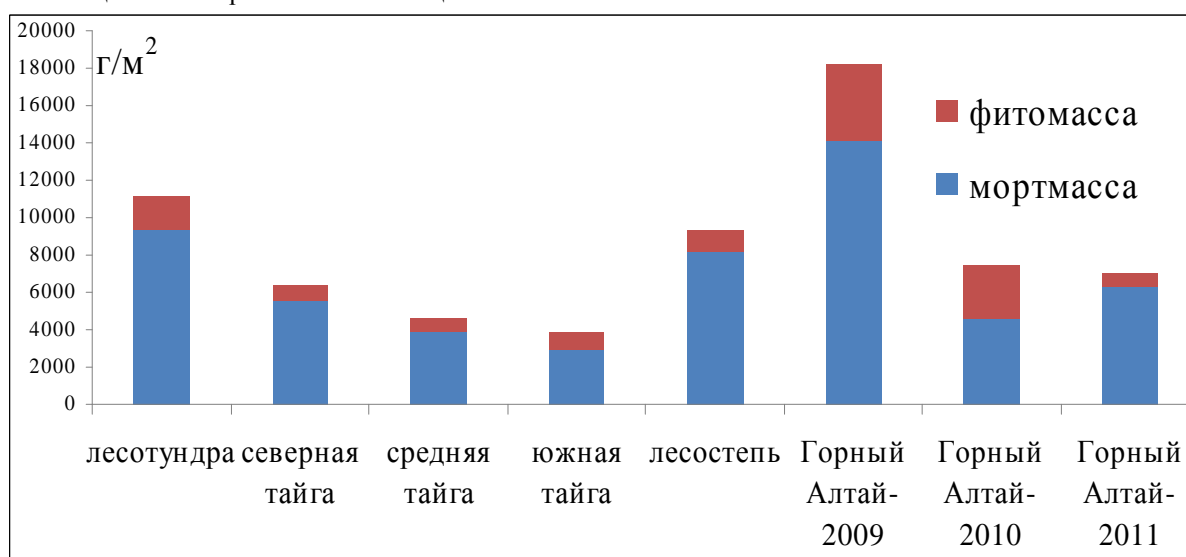


Рис. 1. Соотношение запасов живой фитомассы и мортмассы в болотных экосистемах Западной Сибири

Преобладание мортмассы над живым растительным веществом отмечается для всех болотных экосистем. Выполненная работа показывает, что особенностью биологического круговорота в болотных экосистемах является продолжительное задерживание поглощенных химических элементов в растительном веществе. По этой причине общая масса растительного вещества в деятельном слое в болотных фитоценозах в 6-14 раз больше массы прироста. Замедленность движения масс в системе биологического круговорота в болотных экосистемах усиливается тем, что основная часть биомассы (около 80-90%) находится в торфе, и отмирающие части сфагновых мхов задерживаются в толще, образуя обильную сфагновую подстилку. Преобладание мортмассы над живой частью растительности говорит о замедленном разложении растительных остатков (табл. 2). Вклад надземной мортмассы в общий ее запас составляет всего 5-10% и в основном образуется из ветоши и подстилки сосудистых растений. К факторам, влияющим на величину накопления мортмассы, можно отнести низкие температуры и близость мерзлоты, которая регистрируется на глубине 40 см. При сравнении запасов мортмассы осокового болота Горного Алтая в разные годы, надо отметить их большое изменение – в 2-3 раза в зависимости от наличия мерзлоты. В первый год исследования мортмасса близка к запасам на мерзлых буграх лесотундры [3]. Живое растительное вещество, или фитомасса (F), в болотных экосистемах Горного Алтая составляет 4143 ± 656 г/м<sup>2</sup>, что гораздо выше средних запасов болот равнинной части Западной Сибири. Большая часть фитомассы (88%) создается подземными органами осок, значительная часть которых представлена узлами кушения и корневищами.

Чистая первичная продукция (NPP) осоковых болот составляет от 600 до 2800 г/м<sup>2</sup> в год и определяется составом растительного сообщества и болотной экосистемой. Продукция достигает максимальной величины из-за дополнительного притока питательных веществ в мезотрофных мочажинах (ММ) и осоковых болотах гор. Продукция подземной фитомассы (BNP) составляет 80% от общей продукции и создается, в основном, подземными органами осок. Продукция мхов не превышает 10-12%. На водоразделе Западной Сибири в осоковых болотах лесостепи продукция может иметь наибольшую величину – 2800 г/м<sup>2</sup> в год [4]. На болотах лесотундры продукция изменяется от 600 г/м<sup>2</sup> в год до 870 г/м<sup>2</sup> в год [3, 5]. Наибольшей величины достигает в хасыреях мезотрофных мочажин.

Чистая первичная продукция осокового болота в Горном Алтае при наличии мерзлоты составляет  $1285 \pm 142 \text{ г/м}^2$  в год, при запасах живой фитомассы –  $4143 \text{ г/м}^2$ . Таяние мерзлоты приводит к снижению запасов биомассы, в первый год – к увеличению продукции, на второй год – к ее снижению (рис. 2).

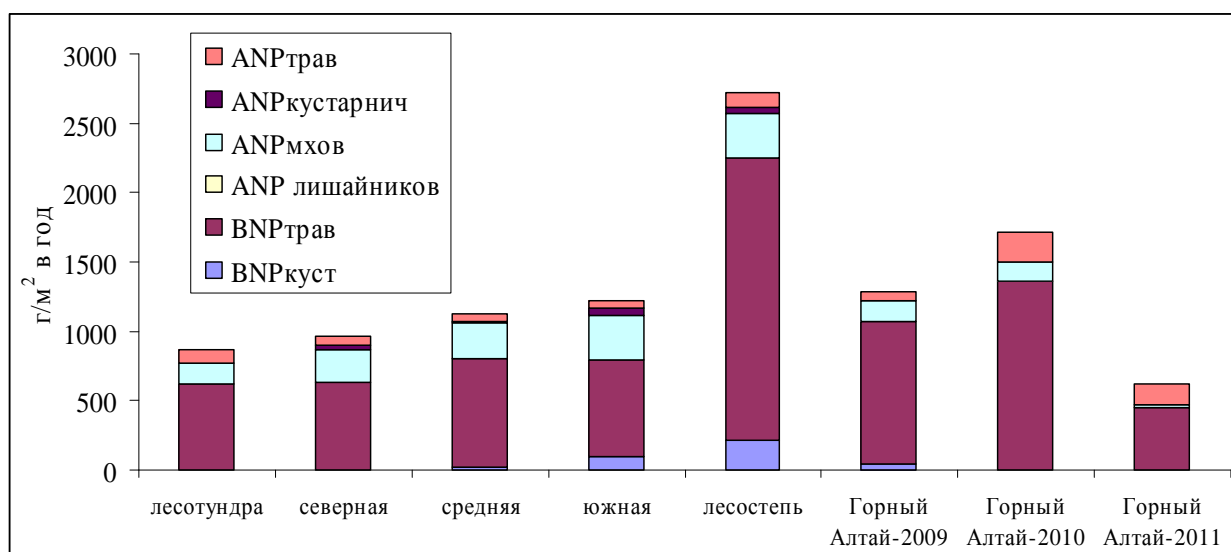


Рис. 2. Изменение чистой первичной продукции в болотных экосистемах

Продукция достигает максимальной величины из-за дополнительного притока питательных веществ со склонов гор в 2009 году. Продукция подземной фитомассы составляет 80% от общей продукции и создается, в основном, подземными органами осок. Продукция мхов не превышает  $150 \text{ г/м}^2$  в год, и вклад ее составляет 10-12%. Вклад надземной продукции не превышает 10% (табл. 2).

По литературным данным, продукция горных осоковых болот изменяется от 75 до  $950 \text{ г/м}^2$  в год [6-7]. В тундровых сообществах гор она не превышает  $500 \text{ г/м}^2$  в год. На водоразделе Западной Сибири в осоковых болотах лесостепи продукция может иметь наибольшую величину –  $2800 \text{ г/м}^2$  в год.

Таблица 2. Изменение продукции и соотношение фракций биологической продуктивности осокового болота в течение 3 лет

	2009	2010	2011
ANP трав	61	216	158
ANP кустарничков	6	0	0
ANP мхов	150	139	15
BNP трав	1030	1356	453
BNP кустарничков	39	0	0
NPP, $\text{г/м}^2$ в год	1286	1711	626
Всего живой фитомассы (F)	4143	2785	724
Мортмасса (M)	14115	4646	6307
Всего растительного вещества (B)	18258	7430	7031
M/NPP	11	3	9
F/NPP	3.2	1.6	1.2
R/Gmax	59.8	11.6	3.5
(D+L)/G	2.5	0.4	0.9
R/BNP трав	3.54	1.84	1.22

Анализ полученных величин запаса фитомассы, мортмассы и продукции растительного вещества показывает, что при высокой величине запасов растительного вещества, большая доля мортмассы определяется близостью мерзлоты, что сближает болота высокогорий с болотами лесотундры, а величина продукции зависит от климатических условий и типа экосистемы. Количество живой фитомассы определяется типом экосистемы, растительным сообществом, трофностью и изменяется от 500 до  $4143 \text{ г/м}^2$  и не зависит от климатических условий. Отношение мортмассы к первичной продукции отражает скорость круговорота мортмассы и показывает, что средняя скорость круговорота мортмассы в экосистемах болот ускоряется с продвижением на юг. На мерзлых буграх лесотундры круговорот замедляется до 45 лет. Средняя скорость круговорота мортмассы в экосистеме высокогорных осоковых болот составляет около 11 лет при наличии мерзлоты. Таким образом, несмотря на высокие запасы мортмассы, которые близки к величинам в лесотундре, значительная величина продукции приводит к ускорению круговорота мортмассы. Еще более ускоряется круговорот мортмассы при таянии мерзлоты.

### Литература

1. Kosykh N.P., Mironycheva-Tokareva N.P., Peregon A.M., and E.K. Parshina Net primary production in peatlands of middle taiga region in western Siberia // Russian Journal of Ecology. 2008.
2. Курпютина Л.В., Косых Н.П., Миронычева-Токарева Н.П. Продуктивность осоковых болот Горного Алтая // Западносибирские торфяники и цикл углерода: прошлое и настоящее (WSPCC 2011): III Междунар. полевой симпозиум. 27 июня – 5 июля 2011. – Ханты-Мансийск, 2011. – С. 111-114.
3. Косых Н.П., Миронычева-Токарева Н.П., Паршина Е.К. Биологическая продуктивность болот лесотундры Западной Сибири // Вестник ТГПУ. 2008. Вып. 4 (78). Сер.: биологические науки. – С. 53-57.
4. Вагина Т.А., Шатохина Н.Г. Фитоценотическая и биогеоценотические процессы // Структура, функционирование и эволюция биогеоценозов Барабы. Т. 2. – Новосибирск, 1976. – С. 265-300.
5. Манаков К.Н. Продуктивность и биологический круговорот в тундровых биогеоценозах Кольского полуострова. – Л.: Наука, 1972. – 147 с.
6. Биологическая продуктивность и круговорот химических элементов в растительных сообществах. – Л.: Наука, 1971.
7. Базилевич Н.И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. – М.: Наука, 1993. – 295 с.

### THE CLIMATE INFLUENCE OF ON THE PRODUCTION OF FENS

Kosykh N.P.

Quantified components of the biological cycle of circulation of fen in Western Siberia and the Altai Mountains. Identified reserves of phytomass, mortmass and net primary production of fen on the latitudinal gradient. Have a strong influence on biological processes permafrost mires. When the presence of permafrost store vegetable fen mountain Altai is close to the number of swamps, Tundra stock products approaching the production of valuable wetlands forest. With the melting of the permafrost occurs in the first year increasing products, in the second year of declining productivity of all parameters.

### ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И РЕСУРСЫ КРОВОХЛЕБКИ АПТЕЧНОЙ (*SANGUISORBA OFFICINALIS* L.) НА ХР. КАЛБИНСКИЙ В ВОСТОЧНОМ КАЗАХСТАНЕ

Котухов Ю.А., Данилова А.Н., Ануфриева О.А.

В статье приводится характеристика фитоценотической приуроченности кровохлебки аптечной с оценкой ее сырьевых запасов и показателями объемов заготовки в изученных формациях на хр. Калбинский в Восточном Казахстане.

*Sanguisorba officinalis* L. – кровохлебка аптечная (народные названия: кровохлебка лекарственная, кашка, черноголовка), сем. Rosaceae – многолетнее корневищное растение до 150 см выс. В Казахстане кровохлебка аптечная имеет обширный ареал, встречается в Западном и Восточном мелкосопочнике, Зайсанской котловине, на хребтах Тарбагатай, Джунгарский Алтау, Кунгей Алатау, Каратау, Западном Тянь-Шане, Семипалатинском бору, Кокчетаве, Актюбинске [1]. В Казахстане широко распространена на хребтах Южного, Юго-Западного, Калбинского Алтая и Зайсанской котловине. Обитает на лугах, в кустарниках, негустых зарослях ив, по берегам равнинных рек, на заливных лугах, окраинах болот.

Кровохлебка аптечная – ценное лекарственное растение, широко используемое в официальной и народной медицине, внесено в Государственную фармакопею [2]. В медицинских целях используются корни и корневища, которые содержат таниды от 16 до 18%, эфирное масло – 1,5-1,8%, витамин С – 8,8%, щавелево-кислый кальций, также отмечается наличие сапонинов [3-4]. В листьях во время цветения содержится 95,2% витамина А, семена содержат 30,8% жирного масла с йодистым числом 115,5. Цветы дают красную краску. Молодые листья можно употреблять в пищу как салат. Медонос дает обильный взятки во второй половине лета. На пастбище растение поедается всеми видами скота. Ценный дубитель. В официальной медицине препараты из корня являются эффективным средством при желудочных заболеваниях, лечении острых энтероколитов, интоксикационных и гастрогенных поносах. Кровохлебка является прекрасным бактерицидным средством при хирургических операциях, болезнях полости рта, десен, дизентерии. В зубной практике экстрактом кровохлебки лечат гингивиты и стоматиты. Фитонциды кровохлебки успешно используются для лечения кольпитов трихомонадной этиологии [4-8].

В народной медицине корни кровохлебки применяются как средство от кровавых поносов, туберкулезе легких, как кровоостанавливающее и противовоспалительное. Считается хорошим средством при геморрое и при сильных менструациях, наружно – против угрей [9].

Исследования по выявлению производственных зарослей, запаса сырья и занимаемой площади кровохлебки аптечной проводились в 2012 г. в пределах хр. Калбинский в Восточном Казахстане. Установлено, что вид в регионе широко распространен. Особый интерес представляют сообщества кровохлебки аптечной, размещенные по северо-западным и северо-восточным предгорьям на высоте 700-900 м над ур. м., на умеренно и чрезмерно увлажненных лугах в зоне кустарникового пояса, на полянах

березовых и ивовых сообществ, по берегам рек, в межгорных понижениях. Заросли, имеющие хозяйственное значение, сосредоточены в долинах р. Иртыш, Таинты, Сибинка, Урунхай, Сибинская впадина, где выявлены две формации – Жельдайрекская и Байчийская. Ниже приводим их характеристики.

Жельдайрекская формация. Размещена в межгорной впадине Жельдайрек, в долине р. Таинты на чрезмерно сырых лугах. Общая площадь сообществ – 25 га. Рельеф участка выровненный, местами мелкобугристый. Координаты 83° 05' 48" в. д. 49° 24' 36" с. ш.. Почвенный слой выражен, до 45 см толщиной, подстилающий слой – окатанный галечник. Здесь *Sanguisorba officinalis* L. входит в состав изреженных зарослей *Salix viminalis* L. с плотностью крон 01-04 или в кровохлебово-разнотравно-злаковых (*Dactylis glomerata* L., *Agrostis gigantea* Roth, *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Cirsium incanum* (S.G. Gmel.) Fisch., *Medicago falcata* L.) сообществ.

Кустарниковый ярус сложен одним видом - *Salix viminalis* L., до 5 м выс., с сомкнутостью крон 01-02. Заросли ивы занимают небольшие участки, в основном господствуют кровохлебово-разнотравно-злаковые луга. В таких условиях *Sanguisorba officinalis* L. выступает как эдификатор или субдоминант. Растительный покров хорошо сформирован, представлен 39 видами, которые относятся к 15 семействам, 39 родам (табл. 1). Наибольшее количество видов отмечается в семействах: сложноцветные – 10 (25,6%), злаковые – 7 (17,9%), розоцветные – 6 (15,4%), бобовые и лютиковые – по 3 (15,4%), остальные семейства представлены 1-2 видами.

Общее проективное покрытие – 95%. В роли доминантов здесь выступают *Dactylis glomerata* L. – сол и *Sanguisorba officinalis* L. – soc. На долю *Sanguisorba officinalis* L. в покрытии приходится около 20%. По площади *Sanguisorba officinalis* L. распределена равномерно. Средняя плотность кровохлебки на 1 м<sup>2</sup> составляет – 3-6 (5,4). Жизненность сравнительно высокая, растения хорошо развиты. Высота генеративных особей 120-180 (157) см, число генеративных побегов на особь – 1-14 (4,8) шт.

Травянистый покров хорошо развит, в сложении трехъярусный.

Первый ярус, 120-180 см выс., сложен лесным высокотравьем, в состав которого входят *Artemisia vulgaris* L. – s, *Inula helenium* L. – s, *Sanguisorba officinalis* L. – soc, *Cirsium incanum* (S.G. Gmel.) Fisch. – sp, *Sonchus arvensis* L. – sol, *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. – sp, *Crepis sibirica* L. – s, *Dactylis glomerata* L. – sol, *Urtica dioica* L. – sp, *Aconitum septentrionale* Koelle – s. Сомкнутость яруса не превышает 1%, участие в покрытии до 50%.

Второй ярус, 70-100 см выс., представлен луговыми мезофильными видами: *Elymus dahuricus* Turcz. ex Griseb. – s, *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub – cop2, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth – sp, *Cichorium intybus* L. – sp, *Aconitum volubile* Pall. ex Koelle – s, *Thalictrum simplex* L. – sol, *Agrostis gigantea* Roth – sol, *Tragopogon pratensis* L. – s. Сомкнутость яруса до 20%, в покрытии занимают не более 30%.

Третий ярус, 35-60 см выс., составлен: *Rumex acetosella* L. – s, *Agrimonia pilosa* Ledeb. – s, *Elymus caninus* (L.) L. – sol, *Bupleurum longifolium* L. subsp. *aureum* (Fisch. ex Hoffm.) So. – sol, *Fragaria viridis* (Duch.) Weston – sol, *Veronica longifolia* L. – s, *Origanum vulgare* L. – s, *Medicago falcata* L. – sp, *Vicia cracca* L. – sp, *Artemisia tanacetifolia* L. – s, *Carum carvi* L. – sol, *Achillea millefolium* L. – s, *Elytrigia repens* (L.) Nevski – sp, *Plantago major* L. – s, *Alchemilla xanthochlora* Rothm. – sol, *Viola hirta* L. – s, *Geum rivale* L. – s, *Festuca pratensis* Huds. – sol, *Galium verum* L. – sol, *Taraxacum officinale* Wigg. – s, *Trifolium pratense* L. – s, *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub – s.

Байчийская формация. Размещена на юго-западной окраине горного массива Актау в районе с. Алгабас, между реками Сибинка и Байчи. Координаты 82° 32' 31" в. д и 49° 30' 39" с. ш., 615 м над ур. м. Рельеф участка выровненный. Площадь, занимаемая *Sanguisorba officinalis* L., 22 га. Почвенный слой выражен, до 40 см толщиной, подстилающий слой – галечниковые отложения. Почвы тяжелые, уплотненные, со значительным включением ила, чрезмерно увлажненные, с близким залеганием грунтовых вод. Весной участок затопливается. Растительный покров формации хорошо сформирован, представлен 42 видами, которые относятся к 12 семействам, 37 родам (табл. 1). Наибольшее количество видов отмечается в семействе злаковые – 11 (27,5%), далее идут бобовые – 7 (17,5%), сложноцветные – 5 (12,5%), розоцветные и лютиковые – по 4 (10%), остальные семейства малочисленны, имеют по 1-2 вида. Характерной чертой данной формации является высокое участие злаков в ее формировании – 27,5% (*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub – cop, *Agrostis gigantea* Roth – sol, *Dactylis glomerata* L. – sp, *Poa pratensis* L. – cop, *Elytrigia repens* (L.) Nevski – sp, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth – cop2, *Festuca pratensis* Huds. – sol, *Phleum pratense* L. – sol, *Alopecurus arundinaceus* Poir. – cop2, *A. pratensis* L. – sol, *Elymus mutabilis* (Drob.) Tzvel. – s). На их долю в покрытии приходится почти 55%, сомкнутость – до 07.

По характеру жизненных форм 100% составляют травянистые многолетники. В экологическом отношении господствуют мезофиты – 95%, мезогигрофиты представлены *Alopecurus arundinaceus* Poir., *Ranunculus repens* L., их присутствие незначительно – 5%. *Sanguisorba officinalis* L. по площади участка образует густые заросли с покрытием до 25% и сомкнутостью – 04-05. Плотность генеративных растений – 3-7(4,2) шт/м<sup>2</sup>. Общее проективное покрытие – 95%. Аспект фитоценоза создает кровохлебка аптечная, являющаяся ландшафтнообразующим видом, ее участие в сложении фитоценоза – 26,3%. Жизненность растений высокая, они хорошо развиты, 150 см выс., среднее число генеративных побегов на одну особь – 3-7 (4,9).

Травостой развит, четко трехъярусный. Данный фитоценоз полидоминантен, доминируют: *Sanguisorba officinalis* L. – soc, *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub – cop, *Poa pratensis* L. – cop; субдоминанты: *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth – cop2, *Alopecurus arundinaceus* Poir. – cop2, *Dactylis glomerata* L. – sp.

Верхний ярус, 100-150 см выс., составлен луговыми мезофильными видами, куда входят *Sanguisorba officinalis* L. – soc, *Inula helenium* L. – sol, *Dactylis glomerata* L. – sp, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth – cop2, *Sonchus arvensis* L. – sol, *Elymus mutabilis* (Drob.) Tzvel. – s, *Melilotus albus* Medik. – sol, *Artemisia vulgaris* L. – sol, *Crepis sibirica* L. – s, *Cirsium incanum* (S.G. Gmel.) Fisch. – sol, *Angelica sylvestris* L. – s. Сомкнутость яруса не превышает 03, покрытие до 60%.

Второй ярус, 70-90 см выс., составлен: *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub – cop, *Agrostis gigantea* Roth – sol, *Poa pratensis* L. – cop, *Elytrigia repens* (L.) Nevski – sp, *Festuca pratensis* Huds. – sol, *Alopecurus arundinaceus* Poir. – cop2, *A. pratensis* L. – sol, *Melilotoides platycarpus* (L.) Sojak – s, *Thalictrum simplex* L. – sol, *Th. flavum* L. – s, *Rumex confertus* Wiild. – s, *Veronica longifolia* L. – s, *Tragopogon pratensis* L. – s. Сомкнутость яруса – до 07, покрытие – до 70%.

Третий ярус, 45-60 см выс., образуют *Carum carvi* L. – sol, *Ranunculus repens* L. – sol, *R. acris* L. – sol, *Inula britannica* L. – sol, *Iris pallasii* Fisch. ex Trev. – s, *Geranium collinum* Steph. – sol, *Festuca pratensis* Huds. – sol, *Phleum pratense* L. – sol, *Trifolium pratense* L. – sol, *Lathyrus pratensis* L. – sol, *Vicia sepium* L. – sol, *Medicago lupulina* L. – sol, *M. falcata* L. – sol, *Geum rivale* L. – sol, *Galium verum* L. – sol, *G. boreale* L. – sol, *Plantago major* L. – s, *P. media* L. – sol. Сомкнутость – 02, реже 03. Доля их в покрытии не более 30%.

Таблица 1. Фитоценотическая характеристика Жельдайрекской и Байчийской формаций кровохлебки аптечной

Название растений	Жельдайрекская формация		Байчийская формация	
	Обилие по Друде	% встреч.	Обилие по Друде	% встреч.
1	2	3	4	5
<i>Sanguisorba officinalis</i>	soc	100	soc	100
<i>Dactylis glomerata</i>	sol	25	sp	75
<i>Artemisia tanacetifolia</i>	s	15		
<i>A. vulgaris</i>	s	15	sol	25
<i>Inula britannica</i>			sol	25
<i>I. helenium</i>	s	15	sol	25
<i>Cirsium incanum</i>	sp	75	sol	50
<i>Sonchus arvensis</i>	sol	50	sol	25
<i>Filipendula ulmaria</i>	sp	75		
<i>Crepis sibirica</i>	s	15	s	15
<i>Urtica dioica</i>	sp	50-75		
<i>Aconitum septentrionale</i>	s	25		
<i>A. volubile</i> <sup>12</sup>	s	15		
<i>Elymus caninus</i>	sol	50		
<i>E. dahuricus</i>	s	50		
<i>E. mutabilis</i>			sol	25
<i>Bromopsis inermis</i>	cop <sub>2</sub>	75	cop	75
<i>Calamagrostis epigeios</i>	sp	75	cop <sub>2</sub>	75
<i>Cichorium intybus</i>	sp	75		
<i>Thalictrum flavum</i>			s	25
<i>Th. simplex</i>	sol	25	s	25
<i>Agrostis gigantea</i>	sol	50	sol	50
<i>Tragopogon pratensis</i>	s	15	s	15
<i>Rumex acetosella</i>	s	25		
<i>R. confertus</i>			s	15
<i>Agrimonia pilosa</i>	s	15		
<i>Bupleurum longifolium</i> L. subsp. <i>Aureum</i>	sol	25		
<i>Fragaria viridis</i>	sol	50		
<i>Veronica longifolia</i>	s	25	s	25
<i>Origanum vulgare</i>	s	25		
<i>Medicago falcata</i>	sp	75	sol	50
<i>M. lupulina</i>			sol	25
<i>Vicia cracca</i>	sp	75		
<i>V. sepium</i>			sol	50
<i>Carum carvi</i>	sol	50		
<i>Achillea millefolium</i>	s	50		
<i>Elytrigia repens</i>	sp	50	sp	75
<i>Plantago major</i>	s	25	s	25



Продолжение таблицы				
1	2	3	4	5
<i>P. media</i>			sol	20
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	sol	25		
<i>Viola hirta</i>	s	15		
<i>Geum rivale</i>	s	15	sol	25
<i>Festuca pratensis</i>	sol	25	sol	25
<i>Galium boreale</i>			sol	25
<i>G. verum</i>	sol	25	sol	25
<i>Taraxacum officinale</i>	s	15		
<i>Trifolium pratense</i>	s	10	sol	25
<i>Poa pratensis</i>			cop	75
<i>Phleum pratense</i>			sol	25
<i>Alopecurus arundinaceus</i>			cop <sub>2</sub>	75
<i>A. pratensis</i>			sol	50
<i>Angelica sylvestris</i>			s	15
<i>Melilotus albus</i>			sol	25
<i>Melilotoides platycarpus</i>			s	10
<i>Agrostis gigantea</i>			sol	25
<i>Carum carvi</i>			sol	25
<i>Ranunculus acris</i>			sol	15
<i>R. repens</i>			sol	25
<i>Iris pallasii</i>			s	10
<i>Geranium collinum</i>			sol	50
<i>Lathyrus pratensis</i>			sol	50

Кровохлебковые сообщества являются высокоурожайными сенокосными угодьями, так как в их зарослях присутствует большое количество злаков (18,6%) и бобовых (7%) от общего числа видов (*Elymus caninus* (L.) L., *E. dahuricus* Turcz. ex Griseb., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Festuca pratensis* Huds., *Agrostis gigantea* Roth, *Medicago falcata* L., *Vicia cracca* L., *Trifolium pratense* L.). Благодаря обильно представленному разнотравью, они служат хорошими пастбищами для всех видов скота.

Как показали исследования, общая площадь производственных зарослей в исследованных формациях составляет 47 га. При этом урожайность, корневищ в жельдайрекской формации составляет 980 кг/га (индекс по 50 площадкам) в сыром весе или 392 кг/га в пересчете на воздушно-сухой вес. Эксплуатационный запас на площади 25 га составляет 9,8 т, обилие возможного сбора сырья – 3,1 т/год.

Урожайность корневой массы в байчийской формации составляет 950 кг/га в сыром весе или 387 кг/га в пересчете на воздушно-сухой вес. Эксплуатационный запас на площади 22 га рассчитан на уровне 8,5 т, объем возможной заготовки сырья – 5,1 т/год (табл. 2).

Таблица 2. Запасы сырья *Sanguisorba officinalis* L. в жельдайрекской и байчийской формациях (в пересчете на воздушно-сухой вес)

Формация	Сообщество	Площадь, га	Урожайность кг/га	Эксплуатационный запас, т	Возможные ежегодные заготовки, т
Жельдайрекская	Кровохлебково-разнотравно-злаковое	25	392	9,8	3,1
Байчийская □	Кровохлебково-злаковое	22	387	8,5	5,1
ИТОГО		47	779	18,3	8,2

Анализ полученных результатов показал, что растительный покров жельдайрекской и байчийской формаций на хр. Калбинский хорошо сформирован, где по характеру жизненных форм травянистые многолетники составляют 95-100%. Кровохлебка аптечная в обеих формациях выступает аспективным видом с участием в сложении фитоценоза от 20 до 26,3%, с высокими показателями жизненности.

На основании установленных ресурсных показателей можно заключить, что природная сырьевая база кровохлебки аптечной жельдайрекской и байчийской формаций на хр. Калбинский достаточна для организации промышленных заготовок.

#### Литература

1. Флора Казахстана. – Алма-Ата, 1961. Т.4
2. Государственная фармакопея СССР. Изд. XI. Т. 2. – М.: Медицина, 1989. – 398 с.
3. Растительные ресурсы СССР. – Л.: Наука, 1985. – 461 с.

4. Верещагин В.И., Соболевская К.А., Якубова А.И. Полезные растения Западной Сибири. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1959. – 348 с.
5. Гейдеман Т.С. и др. Полезные дикорастущие растения Молдавии. – Кишинев: Изд-во Штиинца, 1962. – 462 с.
6. Шаас Е.Ю. Фитотерапия. – М.: Наука, 1952. – 67 с.
7. Беляев В.И. Испытания экстрактов кровохлебки и бадана для лечения маточных кровотечений и эрозии шейки матки // Лекарственные ресурсы Иркутской области и их врачебное применение. Вып. 1. – Иркутск, 1947.
8. Фой А.М. Терапия фитонцидами трихомонадного кольпита // Новости медицины. 1953. Вып. 34.
9. Уткин Л.А. Народные лекарственные растения Алтая и приалтайских степей // Тр. институтов промышленности. – М., 1931. Вып. 24. №434.

#### THE PHYTOCENOLOGICAL CHARACTERISTIC AND RESOURCES OF SANGUISORBA OFFICINALIS L. ON A RIDGE OF KALBINSKY IN EAST KAZAKHSTAN

*Kotukhov Yu., Danilova A., Anufrieva O.*

The article examines the characteristics of phytocenological accessory of *Sanguisorba officinalis* L. with an estimation of its raw stocks and indicators of volumes of preparation in the studied formations on a ridge of Kalbinsky in East Kazakhstan.

#### ACER NEGUNDO L. – ИНВАЗИОННЫЙ ВИД ВО ФЛОРЕ КАЛБИНСКОГО АЛТАЯ В ВОСТОЧНОМ КАЗАХСТАНЕ

*Котухов Ю.А., Данилова А.Н., Ануфриева О.А.*

В статье рассматривается влияние *Acer negundo* L. на естественную флору Калбинского Алтая. Установлено, что клен выступает как агрессивный вид, создавая экстремальные условия для выживания кустарников и травянистых растений естественных сообществ и представляет потенциальную угрозу естественной флоре Калбинского Алтая.

Вторжение чужеродных видов в естественную растительность любого региона является серьезной экологической проблемой, так как приводит к флористическому загрязнению территории. Этой проблеме посвящено большое число как отдельных публикаций, так и монографий [1-6 и др.]. Чужеродные виды, внедряясь в природные сообщества, нередко приводят к необратимым изменениям их структуры, обостряют экологические проблемы, угрожают экономическому благополучию стран, нанося урон сельскому и лесному хозяйству, здоровью людей [7]. В ряде случаев ущерб окружающей среде от видов-вселенцев, как отмечает А.П. Эбель [8], значительно превышает негативные последствия действия всех других антропогенных факторов.

Проблема инвазий чужеродных видов актуальна и для Республики Казахстан. Научная проработанность проблемы сохранения природных экосистем от заселения чужеродными видами в Казахстане существенно отстает от правовой и, как следствие, ограниченность перечня натурализовавшихся в природных экосистемах Казахстана чужеродных видов из-за слабой изученности данной проблемы [9].

Исследования наличия в природных сообществах Восточного Казахстана (Казахстанский Алтай) чужеродных древесных видов стали проводиться нами с 2010 года [10-11]. В 2012 году изучение чужеродной древесной флоры и степени ее натурализации продолжены на территории Калбинского Алтая, где выявлен один заносный вид *Acer negundo*, внедрившийся в естественную растительность. С его участием описаны: кленово-ивово-тополевые, кленово-кустарниковые, кленовые сообщества.

Кленово-ивово-тополевые (*Populus laurifolia* Ledeb., *Salix alba* L., *Acer negundo* L.) сообщества встречаются в кустарниковом поясе хр. Восточная Калба, где приурочены к юго-восточным предгорьям, 700-750 м над ур. м. Координаты: 49° 04' 37" с.ш., 83° 21' 50" в.д. Занимают глубокие и узкие ущелья с присутствием небольших водных источников (ключи, болота, сырые луговины). В древостое верхнего яруса сообществ сомкнутостью 02-03, высотой 12-15 м, изреженно, встречаются *Salix alba* L. – sol и *Populus laurifolia* Ledeb. – sol. Их доля в покрытии составляет не более 8%.

Второй ярус, 5-7 м выс., образует *Acer negundo* L. – soc с сомкнутостью 06, на его долю в покрытии приходится до 50%. Клен выступает как действующий агрессивный вид. Особи клена состоят из 3-5 стволов, размещены по опушкам зарослей *Populus laurifolia* Ledeb., *Salix alba* L. или в разреженном древостое с сомкнутостью не более 05. На участках с высокой сомкнутостью древостоя – 06-07 клен отсутствует. Из кустарников редко присутствуют *Padus avium* Mill. – s, *Viburnum opulus* L. s, угнетенные, до 40 см выс. Клен образует труднопроходимые заросли, обильно увитые *Rubus caesius* L. – sol, *Humulus lupulus* L. – sp, *Calystegia sepium* (L.) D. Вг. – sp. Общее проективное покрытие – 5-15%. Травянистые растения селятся, в основном, в прибрежной полосе или в древостое при сомкнутости не выше 08. На опушке древостоя отмечаются *Urtica dioica* L. – sol-cop, *Plantago major* L. – s, *Artemisia vulgaris* L. – sol, *Taraxacum officinale* Wigg. – s, *Arctium leiospermum* Juz. Et C. Serg.–s, *Ranunculus acris* L. – sol, *Rumex confertus* Wiild. – sol, *Dactylis*

*glomerata* L. – s, *Corydalis nobilis* (L.) Pers. – s, *Lamium album* L. – s, *Fragaria viridis* (Duch.) Weston – s, *Agrimonia pilosa* Ledeb. – s. На чрезмерно увлажненных участках присутствуют: *Carex medwedewii* Levskov – sol, *Mentha longifolia* (L.) Huds. – sol, *Scutellaria galericulata* L. – sol, *Scirpus sylvaticus* L. – sol, *Poa palustris* L. – sol. На затененных участках при сомкнутости древесного яруса 09-1, встречается *Glechoma hederacea* L. – cop.

Травянистый покров представлен 27 видами из 16 семейств, входящих в 27 родов (табл. 1). Преобладают виды семейства розоцветные – 4 (14,8%), губоцветные и сложноцветные – по 3 (11,1%), остальные семейства малочисленны по количеству видов (1-2). Большинство видов имеют низкое обилие, встречаемость не более 25% имеют 24 (88,8%) вида.

Таблица 1. Флористический состав кленово-ивово-тополевых сообществ

Название растений	Обилие по Друде	% встречаемости
<i>Acer negundo</i>	soc	100
<i>Salix alba</i>	sol	25
<i>Populus laurifolia</i>	sol	15
<i>Padus avium</i>	s	10
<i>Viburnum opulus</i>	s	10
<i>Rubus caesius</i>	sol	25
<i>Humulus lupulus</i>	sp	75
<i>Calystegia sepium</i>	sp	75
<i>Urtica dioica</i>	sol-cop	50-75
<i>Plantago major</i>	s	10
<i>Artemisia vulgaris</i>	sol	25
<i>Taraxacum officinale</i>	s	10
<i>Arctium leiospermum</i>	s	10
<i>Ranunculus acris</i>	sol	25
<i>Rumex confertus</i>	sol	25
<i>Dactylis glomerata</i>	s	10
<i>Corydalis nobilis</i>	s	10
<i>Lamium album</i>	s	10
<i>Fragaria viridis</i>	s	25
<i>Agrimonia pilosa</i>	s	10
<i>Carex medwedewii</i>	sol	15
<i>Mentha longifolia</i>	sol	15
<i>Scutellaria galericulata</i>	sol	15
<i>Scirpus sylvaticus</i>	sol	25
<i>Poa palustris</i>	sol	25
<i>Veronica beccabunga</i>	cop	100
<i>Glechoma hederacea</i>	cop	75

В экологическом отношении флора данных сообществ представлена мезофитами – 20 (74%) и мезогигрофитами – 7 (26%). *Calystegia sepium* (L.) D. Br., *Humulus lupulus* L., *Urtica dioica* L., *Poa palustris* L., *Dactylis glomerata* L., *Ranunculus acris* L., *Taraxacum officinale* Wigg. имеют низкое обилие, но высокую встречаемость, оказывая значительное влияние на формирование травостоя. Жизненность особей клена высокая, годичный прирост порослевых побегов – 2-3,5 м, многолетних побегов кроны – 15-30 см. Клен активно расселяется за пределы занимаемой территории, внедряясь в кустарниковые сообщества. Увеличение плотности *Acer negundo* L. на занимаемой территории приводит к разрушению кустарникового яруса и травянистого покрова.

Семеношение клена обильное. Семена жизнеспособны и экологически устойчивы, на растении могут сохраняться в течение всего года, разносясь ветром на огромные расстояния. Подсчеты, проведенные около отдельных растущих особей клена на 1 м<sup>2</sup>, выявили на расстоянии 5 м 47-58 проростков; 10 м – 27-32; 50 м – 13-17; 100 м – 3-5. В зарослях клена с сомкнутостью 07-09 на 1 м<sup>2</sup> отмечено 27-78 проростков и однолетних семян; 23-57 семян от 2 до 5 лет. Сеянцы обладают интенсивным ростом, в 4-летнем возрасте достигают 120-200 см выс.

Кленово-кустарниковые (*Rosa pimpinellifolia* L., *Caragana frutex* (L.) C. Koch, *Spiraea hypericifolia* L., *Acer negundo* L.) сообщества встречаются в кустарниковом поясе горно-лесной части хр. Калбинский, где приурочены к юго-восточным склонам предгорий. Для характеристики приводим описание сообществ, размещенных в узком урочище Лайлы, на высоте 620 м над ур. м. Координаты: 49° 04' 26" с.ш., 83° 21' 59" в.д. Древесный ярус в сообществе слабо выражен, представлен единичными деревьями *Populus laurifolia* Ledeb. – s, сомкнутость не превышает 01. Кустарниковый ярус сформирован 2-3-х, реже 5-ствольными особями *Acer negundo* L., высотой 10-12 м, с сомкнутостью 07-08, местами до 1. В кустарниковом ярусе, кроме клена, с малым обилием присутствуют *Rosa pimpinellifolia* L. – sol, *Caragana frutex* (L.) C. Koch – s, *Spiraea*

*hypericifolia* L. – s, *Malus baccata* (L.) Borkh. – s, *Amygdalis nana* L. – sol, *Rubus caesius* L. – sp. Здесь *Acer negundo* L. выступает как эдификатор, действующий агрессивный вид. Внутри зарослей клена кустарники не отмечены. *Rosa pimpinellifolia* L., *Caragana frutex* (L.) C. Koch, *Spiraea hypericifolia* L. присутствуют только на опушке зарослей. Общее проективное покрытие – до 90%. Покрытие кустарниками – 70-80%.

Флора сообществ насчитывает 29 видов, относящихся к 12 семействам и 28 родам (табл. 2), из них 72,4% составляют травянистые многолетники, 24,1% – кустарники, 3,4% – деревья. В экологическом отношении преобладают мезофиты – 69%, ксерофиты, ксеромезофиты и мезогигрофиты – 31%. Наибольшим количеством представлено семейство розоцветные – 21,4%, затем сложноцветные – 17,8%, губоцветные – 10,7%, остальные семейства представлены 1-2 видами. В травостое на полянах, опушках с высоким обилием встречаются *Angelica decurrens* (Ledeb.) V. Fedtsch. – cop<sub>2</sub>, *Urtica dioica* L. – sp-cop<sub>2</sub>, около воды *Scutellaria galericulata* L. – sp, на сильно затененных участках – *Glechoma hederacea* L. – cop. На участках с плотностью клена 09-1 травянистые растения отсутствуют.

Таблица 2. Флористический состав кленово-кустарниковых сообществ

Название растений	Обилие по Друде	% встречаемости
<i>Acer negundo</i>	soc	100
<i>Populus laurifolia</i>	s	10
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	sol	15
<i>Caragana frutex</i>	s	10
<i>Spiraea hypericifolia</i>	s	10
<i>Malus baccata</i>	s	5
<i>Amygdalis nana</i>	sol	15
<i>Rubus caesius</i>	sp	25
<i>Angelica decurrens</i>	cop <sub>2</sub>	75
<i>A. sylvestris</i>	cop <sub>2</sub>	50
<i>Urtica dioica</i>	sp-cop <sub>2</sub>	75
<i>Scutellaria galericulata</i>	sp	50
<i>Glechoma hederacea</i>	cop	75
<i>Artemisia vulgaris</i>	sp	50
<i>Dactylis glomerata</i>	sol	25
<i>Thalictrum simplex</i>	sol	20
<i>Arctium leiospermum</i>	sol	5
<i>Cirsium incanum</i>	sol	25
<i>Inula helenium</i>	s	10
<i>Poa palustris</i>	sol	75
<i>Geum aleppicum</i>	sol	25
<i>Lamiun album</i>	sol	25
<i>Geranium collinum</i>	sol	25
<i>Tragopogon pratensis</i>	s	10
<i>Chelidonium majus</i>	sol	25
<i>Artemisia absinthium</i>	sol	15
<i>Leonurus cardiaca</i>	sol	10
<i>Humulus lupulus</i>	sp	50
<i>Fallopia convolvulus</i>	sol	50

В сообществах только 17,2% флоры имеют встречаемость выше 25%, что указывает на экстремальность условий для развития травостоя. Ярусность травостоя слабо выражена. Первый ярус, 120-170 см выс., составлен: *Angelica sylvestris* L. – cop<sub>2</sub>, *Urtica dioica* L. – sp-cop<sub>2</sub>, *Artemisia vulgaris* L. – sp, *Dactylis glomerata* L. – sol, *Thalictrum simplex* L. – sol, *Arctium leiospermum* Juz. Et C. Serg. – sol, *Cirsium incanum* (S.G. Gmel.) Fisch. – sol, *Inula helenium* L. – s. Сомкнутость низкая, не более 01. В травостое присутствуют сорняки (*Arctium leiospermum* Juz. Et C. Serg., *Cirsium incanum* (S.G. Gmel.) Fisch., *Urtica dioica* L., *Artemisia vulgaris* L.) Второй ярус, 60-80 см выс., составлен: *Scutellaria galericulata* L. – sp, *Poa palustris* L. – sol, *Geum aleppicum* Jacq. – sol, *Lamiun album* L. – sol, *Geranium collinum* Steph. – sol, *Tragopogon pratensis* L. – s, *Artemisia absinthium* L. – sol, *Leonurus cardiaca* L. – sol. Следует отметить, что эти виды играют значительную роль в сложении сообщества.

В травянистом покрове индикатором является *Glechoma hederacea* L., как постоянный спутник кленово-кустарниковых сообществ. Напочвенный покров образован опадом из листьев в разной степени разложения. По юго-западной окраине зарослей с изреженным травостоем встречаются естественные питомники клена, занимающие по несколько десятков квадратных метров, где обильно представлен разновозрастный самосев. Обилие семян на 1 м<sup>2</sup> достигает 21-73 (59) шт. в возрасте от 1 до 8 лет. На затененных участках с полным отсутствием травянистой растительности на 1 м<sup>2</sup> отмечено 173-276 (232) семян в возрасте от 1 до 5 лет.

Кленовые (*Acer negundo* L.) сообщества встречаются на юго-востоке хр. Восточная Калба в долине р. Лайла, 10 км северо-западнее с. Самарское, 585 м над ур. м. Координаты: 49° 03' 40" с.ш., 83° 21' 57" в.д., занимая около 100 га. Клен является эдификатором, образуя чистые, местами труднопроходимые заросли, увитые *Humulus lupulus* L, с различной сомкнутостью от 06 до 1, чаще 07-08. Проективное покрытие клена колеблется от 70 до 100%. Жизненность высокая, деревья 10-14 м выс., одноствольные. Семеношение обильное. Основная масса семян из-за плотности древостоя образуется в верхней части кроны, что способствует дальности их рассеивания. По приблизительным подсчетам одна особь клена ежегодно формирует 9000-13000 жизнеспособных семян. Возобновление и расселение клена очень активное. В разреженном древостое на 1 м<sup>2</sup> отмечено 30-150 проростков и разновозрастных сеянцев от 2 до 5 лет, на опушке – 170-300 шт/ м<sup>2</sup>.

Кленовое сообщество однообразно во флористическом и фитоценоотическом отношении. Здесь зарегистрировано 27 видов цветковых растений, относящихся к 15 семействам и 27 родам (табл. 3). Наибольшим количеством представлены семейства: сложноцветные – 6 (22,2%), розоцветные – 4 (14,8%), злаковые – 3 (11,1%). На их долю приходится 48,1%. Остальные семейства малочисленные, имеют 1-2 вида (51,9%). Бедность флористического состава, низкая наполняемость семейств и родов видами указывает на экстремальность условий обитания травянистых растений.

Таблица 3. Флористический состав кленовых сообществ

Название растений	Обилие по Друде	% встречаемости
<i>Acer negundo</i>	soc	100
<i>Halimodendron halodendron</i>	s	10
<i>Caragana frutex</i>	s	10
<i>Lonicera tatarica</i>	s	5
<i>Rosa laxa</i>	s	5
<i>Amygdalis nana</i>	s	15
<i>Rubus caesius</i>	s	15
<i>Echinops shpaerocephalus</i>	sol	25
<i>Cirsium incanum</i>	s	20
<i>Artemisia vulgaris</i>	sol	25
<i>Sonchus arvensis</i>	sol	25
<i>Cannabis ruderalis</i>	sol	35
<i>Allium caeruleum</i>	sp	75
<i>Phragmites australis</i>	cop	75
<i>Phalaroides arundinacea</i>	sp	75
<i>Melica altissima</i>	cop <sub>2</sub>	50
<i>Lavatera thuringiaca</i>	s	10
<i>Carduus crispus</i>	s	5
<i>Paeonia hybrida</i>	sp	25
<i>Peucedanum ruthenicum</i>	s	10
<i>Galium boreale</i>	sol	25
<i>Euphorbia latifolia</i>	s	10
<i>Lithospermum officinale</i>	s	5
<i>Clematis integrifolia</i>	s	15
<i>Cerastium arvense</i>	s	15
<i>Humulus lupulus</i>	sol	25
<i>Arctium leiospermum</i>	s	10

Экологический состав флоры представлен мезофитами – 14 (51,9%), 11 видов – мезоксерофиты (40,7%), 2 вида (7,4%) – мезогигрофиты. Особенностью состава флоры кленового сообщества является присутствие значительного количества рудеральных растений (22,2%): *Echinops shpaerocephalus* L. – sol, *Cirsium incanum* (S.G. Gmel.) Fisch. – s, *Artemisia vulgaris* L. – sol, *Sonchus arvensis* L. – sol, *Cannabis ruderalis* Janisch. – sol.

Травостой изрежен, нечетко трехъярусный. Его доля в покрытии колеблется от 6% до 25%. Первый ярус, 90-120 см выс., составлен: *Phragmites australis* (Cav.) Trin. Ex Steud. – cop, *Echinops shpaerocephalus* L. – sol, *Melica altissima* L. – cop<sub>2</sub>, *Cirsium incanum* (S.G. Gmel.) Fisch. – s, *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert – sp, *Artemisia vulgaris* L. – sol, *Sonchus arvensis* L. – sol, *Lavatera thuringiaca* L. – s, *Cannabis ruderalis* Janisch. – sol, *Carduus crispus* L. – s. Сомкнутость 02.

Второй ярус, 60-80 см выс., образован *Paeonia hybrida* Pall. – sp, *Peucedanum ruthenicum* Bieb. – s, *Galium boreale* L. – sol, *Euphorbia latifolia* C.A. Mey. – s, *Lithospermum officinale* L. – s, *Clematis integrifolia* L. – s. Сомкнутость не превышает 01, очень редко 02.

На участках с сомкнутостью крон 07-09 *Allium caeruleum* Pall. – sp, *Cerastium arvense* L. – s образуют третий ярус, 20-30 см выс.

Кустарниковый ярус сложен *Acer negundo* L., где он выступает как индикатор с покрытием от 05 до 1. Кроме него, с низким обилием и встречаемостью присутствуют *Halimodendron halodendron* (Pall.) Voss – s, *Caragana frutex* (L.) C. Koch – s, *Lonicera tatarica* L. – s, *Rosa laxa* Retz. – s, *Amygdalis nana* L. – sol, *Rubus caesius* L. – s. За исключением *Rubus caesius* L., все перечисленные виды кустарника угнетены, низкорослые и, минуя генеративную фазу, переходят в сенильное состояние.

Из приведенных материалов следует, что в обследованных сообществах *Acer negundo* L. выступает как агрессивный вид, создавая экстремальные условия для выживания кустарников и травянистых растений естественных сообществ и представляет потенциальную угрозу естественной флоре Калбинского Алтая.

#### Литература

1. Гельтман Д.В. Понятие «инвазивный вид» и необходимость изучения этого явления // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: Мат. науч. конф. – М.: Изд-во бот. сада МГУ; Тула: Гриф и Ко, 2003. – С. 35-36.

2. Гельтман Д.В. О понятии «инвазивный вид» в применении к сосудистым растениям // Бот. журн. 2006. Т. 91. №8. – С. 1222-1232.

3. Пузырев А.Н., Баранова О.Г. Введение. Изучение адвентивной и синантропной флоры в СНГ: достижения и перспективы // Адвентивная и синантропная флора России и стран ближнего зарубежья: состояние и перспективы: Мат. III междунар. науч. конф. (Ижевск, 19-22 сентября 2006 г.). – Ижевск, 2006. – С. 3-4.

4. Виноградова Ю.К., Ткачева Е.В. Чужеродные виды семейства *Leguminosae* в Средней России // Вестник Тверского государственного университета. Сер. биологическая. 2009. Вып. 16 (37). – С. 89-102.

5. Blossey B., Notzold R. Evolution of increased competitive ability in invasive nonindigenous species: a hypothesis // J. Ecol. 1995. Vol. 83. P. 887-889.

6. Williamson M. Biological invasions. New York: Chapman & Hall. 1996. 244 p.

7. Ситпаева Г.Т. Роль чужеродных (инвазивных) видов в деградации природных экосистем и меры борьбы с ними // Проблемы обеспечения биологической безопасности Казахстана: Мат. научн. конф., посвящ. 80-летию академика НАН РК И.О. Байтулина. – Алматы, 2008. – С. 64-67.

8. Эбель А.П. Инвазивные виды во флоре северо-западной части Алтае-Саянской провинции // Проблемы промышленной ботаники индустриально развитых регионов: Мат. III междунар. конф. – Кемерово, 2012. – С. 133-136.

9. Чекалин С.В., Саданов А.К., Абишева К.Ж. Современное состояние проблемы защиты природных экосистем Казахстана от заселения чужеродными видами растений // Журн. Известия НАН РК. Сер. Биологическая. 2006. №6. – С. 62-66.

10. Иманбаева А.А., Данилова А.Н., Котухов Ю.А., Ишмуратова М.Ю. Изучение чужеродных деревьев и кустарников во флоре Западного, Восточного и Центрального Казахстана // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции: Мат. I междунар. науч. конф. – СПб., 2011. – С. 107-111.

12. Котухов Ю.А., Данилова А.Н., Ануфриева О.А. Чужеродные виды дендрофлоры Юго-Западного Алтая и степень их натурализации // Растительный мир и его охрана: Мат. междунар. научн. конф., посвященной 80-летию Института ботаники и фитоинтродукции. – Алматы, 2012. – С. 51-54.

#### ACER NEGUNDO L. – THE INVASIVE SPECIES IN THE FLORA OF THE KALBINSKY ALTAI IN EAST KAZAKHSTAN

Kotukhov Yu., Danilova A., Anufrieva O.

The article examines the impact *Acer negundo* L. on the natural flora of Kalbinsky Altai. It is established that *Acer negundo* L. an aggressive kind, creating the extreme conditions for the survival of shrubs and herbaceous plants natural communities, and a potential threat to the natural flora of Kazakhstan Altai.

#### РОЛЬ ИНВАЗИЙНОГО ДЕНДРОФАГА *POLYGRAPHUS PROXIMUS* BLANDE. В СОВРЕМЕННЫХ ПРОЦЕССАХ ДЕГРАДАЦИИ ПИХТОВЫХ ЛЕСОВ В ЮЖНОЙ СИБИРИ

Кривец С.А., Баранчиков Ю.Н., Пашенова Н.В.,  
Бисирова Э.М., Керчев И.А., Петько В.М., Пац Е.Н., Чернова Н.А.

Приведены результаты исследований нового фактора деградации сибирских пихтовых лесов – уссурийского полиграфа *Polygraphus proximus* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae). Установлено его широкое распространение в регионах Южной Сибири. Выявлены высокие значения демографических показателей, интенсивное усыхание древостоев в очагах массового размножения, негативное влияние инвайдера на различные компоненты лесных биогеоценозов.

В последние десятилетия в Сибири активизировалось усыхание пихтовых лесов, носящее очаговый характер. Как первопричины этого явления в литературе рассматривались: снижение биологической устойчивости, вызванное естественными процессами старения деревьев в спелых и перестойных насаждениях; хроническое аэротехногенное воздействие промышленных предприятий; усилившаяся неустойчивость климата с избыточно влажными и засушливыми периодами и штормовыми ветрами;

локальные почвенно-климатические условия; лесохозяйственные нарушения; вспышки размножения насекомых-дендрофагов; распространение грибных инфекций [1-4 и др.]. Большинство из этих причин, по отдельности или чаще в комплексе, влияют на ухудшение жизненного состояния древостоев, в то время как размножение стволовых вредителей, как правило, является следствием ослабления лесов и финальным биотическим фактором, приводящим к гибели деревьев и деградации насаждений.

В конце 80-х годов прошлого века была отмечена необычная активность короедов в пихтачах, ослабленных недавней вспышкой массового размножения сибирского шелкопряда [5]. Так, в лесах Красноярского края в течение пяти лет после вспышки шелкопряда 1989-1997 гг. площадь пораженных пихтовых лесов увеличилась с 240 до 380 тыс. га. Впервые в истории сибирской лесозащиты ответственность за это была поделена между черным пихтовым усачом и пальцеходным лубоедом *Xylechinus pilosus* (Ratz.) [6]. Возрастающая роль «пальцеходного лубоеда» в очагах стволовых вредителей в 2000-х годах наблюдалась и в Кемеровской области [7-8]. Непонятна была причина усиления агрессивности этого вида, ранее второстепенного вредителя пихтовых лесов. Лишь в самом конце этого десятилетия, в результате тщательной идентификации вида вредителя, ситуация стала проясняться. Оказалось, что под видом пальцеходного лубоеда скрывался дальневосточный пришелец – уссурийский, или белопихтовый, полиграф *Polygraphus proximus* [9].

В своем первичном ареале уссурийский полиграф – обычный вид стволовых дендрофагов, в основном питающийся на дальневосточных видах пихт. До недавнего времени он был известен из Хабаровского и Приморского краев, Сахалина, Курильских островов, из Кореи, Японии и северо-восточного Китая [10]. Оказавшись в Сибири, *P. proximus* легко освоил новую кормовую породу – пихту сибирскую – и в настоящее время является наиболее агрессивным из всех известных, связанных с этим растением, видов короедов. По потенциальному хозяйственному значению и деструктивному потенциалу уссурийский полиграф сходен с группой пихтовых лесов – черным пихтовым усачом *Monochamus urusovi* (Fisch.) [11].

Наши исследования, позволившие обнаружить полиграфа в лесах Южной Сибири в 2008-2010 гг., дают основание предполагать в качестве основного инвазионного коридора, соединяющего регион-донор (Хабаровский край) с регионами-реципиентами, Транссибирскую магистраль [9, 12], вдоль которой короед, завезенный, по-видимому, в последние десятилетия XX в. на некачественно окоренной дальневосточной древесине, заселил красноярские и кемеровские пихтачи. В середине первого десятилетия нынешнего века полиграф перешел во вспышечное состояние, что подтверждается результатами лесопатологических обследований, фиксирующих ежегодный рост площадей очагов размножения стволовых вредителей в хвойных древостоях.

Особенно сильно массовое размножение уссурийского полиграфа отразилось на пихтовых лесах в Кемеровской области, что, очевидно, обусловлено двумя причинами: с одной стороны, высокой концентрацией пихты (37,7% площади лесного фонда, 80% площади, занятой хвойными породами), а с другой – ослаблением пихтовых древостоев комплексом неблагоприятных факторов [2], что обеспечило короеда доступной и обильной пищей. Кемеровская область явилась своеобразным плацдармом для дальнейшей самостоятельной экспансии вредителя в различных направлениях в сопредельные регионы юга Западной Сибири, что, в частности, подтверждается генетическим сходством инвазийных популяций полиграфа в Кемеровской, Томской области и Республике Алтай (Баранчиков, Ульяновцев, Блинов, в печати).

Выявленный к настоящему времени ареал *P. proximus* в Сибири охватывает территорию с крайними точками местонахождений инвайдера 51°48' – 57°42' с.ш. и 83°55' – 92°44' в.д. Полиграф обнаружен в подзонах южной тайги и подтайги Западно-Сибирской равнины (Томская область), в Присалаирье (Новосибирская область), в южнотаежных, подтаежных и горно-таежных лесах Красноярского края, на значительной части Кемеровской области, в отдельных районах Алтайского края и Республики Алтай. С большей долей вероятности он вскоре будет найден в других регионах Сибири, где пути транспортировки древесины пересекают массивы темнохвойной тайги, например, в южном Прибайкалье и в Хакасии [13].

Местообитаниями полиграфа в исследованных районах являются чистые пихтачи, полидоминантные пихтово-кедрово-еловые леса с примесью осины и березы, с разным участием и возрастом пихты в составе древостоев, низкогорные черневые леса, припоселковые кедровники с подростом пихты и с единичным ее присутствием в древостое, искусственные посадки пихты сибирской в населенных пунктах. Заселяются как средневозрастные, приспевающие, так и спелые и перестойные древостои.

Детальное изучение *P. proximus* в районах инвазии позволило выделить ряд особенностей биологии и экологии, определяющих его статус как агрессивного физиологического вредителя, отличающегося высокой конкурентной способностью по отношению к аборигенным стволовым дендрофагам пихты [14]. Полиграф успешно зимует в стадиях жука и личинки под корой стоящих деревьев, весной начинает лёт и заселяет пихту раньше других видов, обеспечивая себе хорошие стартовые позиции. Зимовка в стадии личинки и связанный с этим растянутый лёт жуков дает ему возможность более длительного заселения деревьев в течение вегетационного сезона. В лабораторных экспериментах выявлена потенциальная бивольтинность *P. proximus* [15], которая при благоприятных погодных условиях частично или полностью может реализоваться и в природе. Об активном размножении полиграфа в сибирских темнохвойных лесах свидетельствуют его высокие демографические показатели. Средняя плотность поселения родительского поколения в очагах составляет 16,3–16,9 шт./дм боковой поверхности дерева, средний короедный запас родительского поколения на дереве – от 7 до 18 тыс. жуков. Продукция (количество жуков молодого поколения) превышает короедный

запас в 4,7-7 раз [14]. Благодаря этим особенностям, в очагах массового размножения инвайдер полностью замещает местные группировки населяющих пихту насекомых [16], снижая, таким образом, разнообразие аборигенной биоты.

Образованию первичного очага способствует наличие близ мест завоза короэда-пришельца свежих вырубок или массивов ослабленного леса, что обычно для районов инвазии. Повысив численность популяции, полиграф способен самостоятельно готовить себе кормовую базу, ослабляя и заселяя здоровые пихты, т.е. образуя типичную перманентную вспышку, которая обычно прекращается лишь после полного уничтожения кормового объекта – локального пихтового насаждения [17].

Важнейшей чертой экологии уссурийского полиграфа является перенос жуками спор офиостомовых грибов, которые распространяются в сосудистой системе ствола, способствуя ослаблению деревьев и снижению активности их защитных реакций против дендрофага. В инвазийных очагах полиграфа выявлены 5 видов офиостомовых грибов с общей встречаемостью от 76 до 100%. Преимущественно это виды, привнесенные полиграфом с Дальнего Востока, среди которых наиболее агрессивным является *Grosmannia aoshimae* (Ohtaka & Masuya) Masuya & Yamaoka. Кроме собственного комплекса грибов, доставленных с Дальнего Востока, полиграф в новых районах обитания «подхватывает» от местных стволовых вредителей и переносит другие опасные фитопатогенные грибы, увеличивая, таким образом, свою потенциальную вредоносность [18, 19]. Действующий совместно тандем «полиграф – офиостомовые грибы» при интенсивных атаках жуков и их заселении способен привести к гибели дерева в течение 2-4 лет после первого нападения.

Естественные враги в инвазийных популяциях полиграфа, среди которых абсолютно доминируют 2 вида личиночных эктопаразитов из сем. Pteromalidae – *Dinotiscus eupterus* (Walker) и *Roptrocerus mirus* (Walker), поражая соответственно 12,9 и 5,8% личинок [17], и хищник из семейства Dolichopodidae – *Medetera penicillata* Negrobov [20], существенной роли в регуляции его численности не играют, и рассчитывать на их использование в биологическом контроле вредителя не приходится.

Недостаточный уровень лесопатологических обследований в связи с большей площадью пихтовых лесов и их труднодоступностью, особенно в горных районах, не позволяет в настоящее время с достаточной точностью определить общую площадь поврежденных полиграфом древостоев в Южной Сибири, тем более, что она ежегодно меняется, однако имеющиеся данные по отдельным регионам дают некоторое представление о масштабах распространения вредителя в настоящее время.

Так, в Кемеровской области, по официальным данным [7, 8], очаги стволовых вредителей к 2010 г. охватили темнохвойные леса на площади более 28 тыс. га, в том числе на 25,2 тыс. га доминировал «пальцеходный лубоед» (читай: уссурийский полиграф). В 2012 г. в результате обследования части территории области лесопатологической партией ФБУ «Рослесозащита» установлено повсеместное распространение полиграфа в пихтовых лесах [21]. С учетом этого обследования, по итоговым данным филиала ФБУ «Рослесозащита» – «ЦЗЛ Томской области», на март 2013 г. поврежденные полиграфом насаждения в 10 лесничествах Кемеровской области выявлены на площади 5970 га. В том числе по степени усыхания до 4% – 1071 га, 4,1-10% – 3609,6 га, 10,1-40% – 1038, 6 га, более 40% – 260,8 га, погибшие насаждения – 167,3 га.

В Красноярском крае к 2011 г. действующие очаги полиграфа были выявлены на площади 2225,6 га, ослабленные пихтачи – 9132,5 га. В 2012 г. обнаружены новые очаги на площади 161,0 га. Повторное обследование очагов полиграфа, выявленных в 2009 году, показало, что на площади 389,5 га очаги затухли. Количество погибших деревьев пихты в них составляло от 30 до 95% [22].

В Томской области, по данным Центра защиты леса, очаги уссурийского полиграфа в 2008-2012 гг. были обнаружены на 307,3 га, в том числе со слабой степенью повреждения насаждений 139,8 га, со средней степенью – 33,3 га, с сильной степенью – 134, 2 га.

Очаги массового размножения полиграфа формируются как в эксплуатационных насаждениях, что сказывается на потере древесины и средообразующих функциях лесов, так и в защитных лесах разного назначения (водоохранных, лесов вблизи населенных пунктов, ООПТ), что приводит к нарушению экологического баланса территории. Очаговое поражение пихты обнаружено в заповеднике «Столбы» в Красноярском крае, в нескольких заказниках Томской области (Ларинском ландшафтном, Калтайском зоологическом, Южно-таежном ботаническом), в Залесовском заказнике в Алтайском крае. Пока нет сведений о его распространении в других ООПТ, значительную площадь которых занимают пихтовые леса (заповедник «Кузнецкий Алатау» и Шорский национальный парк в Кемеровской области, Тигирекский заповедник в Алтайском крае, Алтайский заповедник и др.), но, очевидно, это вопрос времени. Исследованию этих территорий необходимо уделить особое внимание, поскольку санитарные мероприятия в связи с особым статусом на них ограничены или вообще запрещены, что, при возникновении очагов размножения полиграфа, создает угрозу не только для растительного покрова самих ООПТ, но и сопредельных пихтовых насаждений.

Показательным примером разрушительной деятельности уссурийского полиграфа является современное состояние Ларинского заказника в Томской области, созданного в 1993 г. с целью сохранения уникального природного ландшафта переходной зоны от равнинной южной тайги Западной Сибири к горной тайге Кузнецкого Алатау. За последнее десятилетие деградация древостоев охватила не менее 50% площади заказника с преобладанием пихты. В старовозрастном ядре лесного покрова Ларинского заказника к 2010 г. пихта в возрасте более 70 лет почти полностью усохла, остались лишь небольшие куртины [4]. В разных



участках общих отпад (заселенные и обработанные полиграфом деревья) в 2012 г. составлял от 46% до 95%, что во много раз превышает величину естественного отпада, в основном это деревья с диаметром, близким и более среднего в насаждении. Количество здоровых деревьев не превышало 20%. Гибель деревьев составляла в разных насаждениях от 32 до 95%. По комплексу интегральных показателей (индекс жизненного состояния, индекс поврежденности древостоя, средневзвешенная категория состояния, виталитетная структура) все исследованные древостои были отнесены к категории утративших устойчивость [23]. Все это свидетельствует о высокой интенсивности процессов деградации насаждений.

Изучение влияния уссурийского полиграфа на состояние естественного возобновления показало, что он может оказывать на пихтовый подрост как прямое воздействие при атаках на молодые растения и внос под кору фитопатогенных грибов (до 60% деревьев нижнего яруса в отдельных насаждениях), так и косвенное – через изменение условий экотопов в сторону, неблагоприятную для ювенильных стадий пихты. В полностью деградированных древостоях количество нежизнеспособного подроста достигает 40%. Численность подроста в поврежденных лесах Ларинского заказника пока остается довольно высокой, это позволяет предположить, что при отсутствии пожаров и затухании очага размножения насекомых-вредителей, в дальнейшем они могут восстановиться пихтой. Однако даже в этом случае процесс лесовосстановления будет проходить намного дольше, чем при естественном развитии в отсутствие катастрофических факторов [24].

По мере деградации древесного яруса и увеличения освещенности местообитаний из-за распада древостоя наблюдается закономерная трансформация живого напочвенного покрова – от исходного, с господством таежного мелкотравья, до формирования разнотравных и крупнопоротниково-разнотравных фитоценозов в наиболее нарушенных насаждениях, что также неблагоприятно для восстановления хвойных [24].

Таким образом, инвазия уссурийского полиграфа приводит к разносторонним последствиям. Вызывая массовое усыхание пихты, полиграф является инициатором глубокой трансформации таежных экосистем, снижает их устойчивость, ухудшает естественное возобновление пихтарников, способствует усилению пожарной опасности в лесах, ведет к значительному экономическому ущербу и потере средообразующих, водоохраных, защитных и иных функций лесов.

**Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 12-04-00801-а).**

#### Литература

1. Алексеев В.А. и др. Состояние пихтовых лесов Кузнецкого Алатау // Лесное хозяйство. 1999. №3. – С. 50-52.
2. Ковалев Б.А., Куркин В.В. Состояние пихтовых лесов Междуречья. – Брянск: БРИТА, 2003. – 55 с.
3. Павлов И.Н., Барабанова О.А., Агеев А.А. и др. Основная причина массового усыхания пихтово-кедровых лесов в горах Восточного Саяна – корневые патогены // Хвойные бореальной зоны. 2009. №1. – С. 33-40.
4. Лойко С.В., Герасько Л.И., Куликова О.Р. Сукцессии растительности на дерново-подзолистых почвах подтайги Томь-Яйского междуречья // Вестник Том. гос. ун-та. Биология. 2010. № 4. – С. 32-40.
5. *Насекомые сибирских лесов*. Первый атлас цветных фотографий для специалистов лесного хозяйства / под ред. Д.Л. Гродницкого, Е.Н. Пальниковой. – Красноярск: КЦЗЛ, 1999. – 96 с.
6. Гродницкий Д.Л., Разнобарский В.Г., Солдатов В.В. и др. Деградация древостоев в таежных шелкопрядниках // Сиб. экол. журн. 2002. Т. 9. Вып. 1. Приложение. – С. 3-11.
7. *Российский центр защиты леса*. Сведения о наличии очагов вредителей и болезней леса в насаждениях Российской Федерации за июнь 2010 года. 2010. – 16 с. <http://www.rcfh.ru/files/201007191005140.pdf>.
8. *Российский центр защиты леса*. Сведения по санитарному и лесопатологическому состоянию лесов на землях лесного фонда по субъектам Российской Федерации за 2005-2009 годы. 2010. – 120 с. <http://rcfh.ru/files/201005181430320.pdf>.
9. Баранчиков Ю.Н., Кривец С.А. О профессионализме при определении насекомых: как просмотрели появление нового агрессивного вредителя пихты в Сибири // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. Выпуск 14. Т. 1. – Абакан: Изд-во ГОУВПО ХакГУ им. Н.Ф. Катанова, 2010. – С. 50-52.
10. Криволицкая Г.О. Сем. Scolytidae – короеды [Текст] // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. III. Жесткокрылые, или жуки. – Владивосток, 1996. – С. 312-373.
11. Баранчиков Ю.Н., Петько В.М., Астапенко С.А., Акулов Е.Н., Кривец С.А. Уссурийский полиграф – новый агрессивный вредитель пихты в Сибири // Вестник Московского государственного университета леса. Лесной Вестник. 2011. Вып. 4. – С. 78-81.
12. Баранчиков Ю.Н. Козволюционные аспекты инвазийности лесных дендрофильных насекомых // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2010. Вып. 192. – С. 30-39.
13. Баранчиков Ю.Н., Кривец С.А., Петько В.М., Керчев И.А., Мизеева А.С., Анисимов В.А. В погоне за полиграфом уссурийским *Polygraphus proximus* Blandf. // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. Вып. 15. Т. 1. – Абакан: Изд-во ГОУВПО ХакГУ им. Н.Ф. Катанова, 2011. – С. 52-54.
14. Кривец С.А. Заметки по экологии уссурийского полиграфа *Polygraphus proximus* Blandf. (Coleoptera, Scolytidae) в Западной Сибири // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2012. Вып. 200. – С. 94-105.
15. Керчев И.А. Экспериментальное исследование возможности возникновения новых трофических связей полиграфа уссурийского *Polygraphus proximus* Blandf. (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) в Западной Сибири // Вестник Том. гос. ун-та. Биология. 2012. №3 (19). – С. 169-177.
16. Керчев И.А., Кривец С.А. Состав и численность обитающих совместно с уссурийским полиграфом ксилофильных консортов пихты сибирской в Томской области // Экологические и экономические

последствия инвазий дендрофильных насекомых: Мат. Всеросс. конф., Красноярск, 25–27 сентября 2012 г. – Красноярск: ИЛ СО РАН, 2012. – С. 57-59.

17. Баранчиков Ю.Н., Пашенова Н.К., Петько В.М. Факторы динамики численности популяций уссурийского полиграфа *Polygraphus proximus* Blandf. (Coleoptera, Scolytidae) на фронтах его инвазийного наступления // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. Т. 4. Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью: Сб. мат. VIII междунар. научн. конф. 10-12 апреля 2012 г, Новосибирск. – Новосибирск: СГГА, 2012. – С. 99-103.

18. Пашенова Н.В., Баранчиков Ю.Н., Петько В.М. Агрессивные офиостомовые грибы из ходов уссурийского полиграфа – инвазийного вредителя пихты в Сибири // Защита и карантин растений. 2011. №6. – С. 21-23.

19. Пашенова Н.В., Петьков В.М., Бабичев Н.С., Керчев И.А. Перенос офиостомовых грибов уссурийским полиграфом в Сибири // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2012. Вып. 200. – С. 114-120.

20. Керчев И.А., Негрбов О.П. *Medetera penicillata* Negrobov, 1970 (Diptera: Dolichopodidae) в сибирских очагах массового размножения уссурийского полиграфа *Polygraphus proximus* Blandford, 1894 (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) // Евразийский энтомологический журнал. 2012. №11 (6). – С. 565-568.

21. Леонов Д.С., Тараскин Е.Г. Уссурийский полиграф в Кемеровской области: современное состояние // Защита леса – инновации во имя развития: Тез. докл. науч. конф. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2012.

22. Полиграф белопихтовый – новый вредитель лесов Красноярского края / Российский центр защиты леса / Электронный ресурс/ (дата посещения 11.07.12. <http://www.rcfh.ru/news>).

23. Кривец С.А., Бисирова Э.М. Оценка жизненного состояния пихты сибирской в очагах массового размножения уссурийского полиграфа // Экологические и экономические последствия инвазий дендрофильных насекомых: Мат. Всеросс. конф. 25–27 сентября 2012 г., Красноярск. – Красноярск: ИЛ СО РАН, 2012. – С. 60-64.

24. Кривец С.А., Бисирова Э.М., Керчев И.А., Пац Е.Н., Чернова Н.А. Влияние массового размножения инвазийного дендрофага уссурийского полиграфа на состояние компонентов пихтовых лесов в Томской области // Контроль окружающей среды и климата: VIII Всеросс. симп. 1-3 октября, Томск, 2012. – Томск: Аграф-Пресс, 2012. – С. 197-198.

#### **THE ROLE OF INVASIVE DENDROPHAGOUS POLYGRAPHUS PROXIMUS BLANDF. IN MODERN PROCESSES OF DEGRADATION OF FIR FORESTS IN SOUTHERN SIBERIA**

*Krivets S.A., Baranchikov Yu.N., Pashenova N.V.,*

*Bisirova E.M., Kerchev I.A., Pet'ko V.M., Pats E.N., Chernova N.A.*

The results of the studies of a new factor of Siberian fir forests degradation four-eyed bark beetle *Polygraphus proximus* are presented. Wide distribution of this pest insect, large number of its populations, intensive drying fir stands in the outbreak foci, and negative impact on various components of forest ecosystems of Southern Siberia are shown.

### **ВОДНЫЕ ЖУКИ (COLEOPTERA) СЕМЕЙСТВ DYTISCIDAE, GYRINIDAE, HALIPLIDAE И HYDROPHILIDAE ЗАПАДНОЙ ТУВЫ**

*Кужугет Ч.Н.*

Всего собрано 33 вида водных жуков из 16 стоячих и текучих водоемов рек и озер западной Тувы. Впервые в Туве указываются 2 вида из семейства Dytiscidae.

Западная Тува со своеобразной озерно-речной системой относится к бассейну реки Хемчик и бассейнам бессточной котловины Центральной Азии с монгольскими озерами Урэг-Нур и Ачит-Нур и реками их бассейна. Это наиболее возвышенная часть Тувы, где проходит участок границы крупного водораздела Евразии между бассейном Северного Ледовитого океана (система Енисея) и бессточной областью центральной Азии.

Река Хемчик – один из наиболее крупных левых притоков Енисея и самая крупная река в западной Туве. В ее верховьях сохранились следы оледенения в виде троговой формы долины со множеством озер. Одним из таких озер является крупное горное озеро Кара-Холь. [Аракчаа, Курбатская, 1998].

К настоящему времени вышло несколько публикаций, посвященных водным жукам Тувы [Кужугет, 2010, 2011, 2012].

Материалом нашей работы послужили собственные сборы имаго летом 2012 г. в верховьях рек Хемчик, Каргы и Саглы, а также сборы Заики В.В в 1994, 1998, 2000, 2002, 2003, 2004 гг. из бассейнов озер Кара-Холь, Куп-Холь, Хиндиктиг-Холь и рек Хемчик и Каргы. Всего было исследовано 16 стоячих и текучих водоемов рек и озер. Материал был собран методом кошения гидробиологическим сачком по водной растительности.

Ниже приводится аннотированный список видов с зоогеографическими типами ареалов по А.Ф. Емельянову [1974]. В круглых скобках указано число и пол исследованных экземпляров, а также указаны размеры водоемов: d — диаметр, h — глубина, l — длина, b — ширина.

## Семейство Dytiscidae

*Agabus adpressus* Aube, 1837.

Ручей Улуг, восточный берег оз. Хиндиктиг-Холь, высота 2354 м над ур. м., 50°18'40.68"N 89°53'26.92"E 05.08.2003 г. (1♂, 1♀). Стоячий водоем в истоке реки Саглы, среди мхов, перевал Арзайты, d — 5 м, h — 0,5 м, t воды=23°C, t возд.=22°C, высота 2224 м над ур. м., 50°29'32.22"N 90°54'38.27"E 25.07.2012 г. (2♂, 1♀).

Тип ареала: аркто-эвбореальный голарктический.

*Agabus affinis* (Paykull, 1798).

Озеро Мешпен-Холь, пойменный залив на северо-западном берегу, среди осоки, в 1,5 км от с. Бай-Тал, t воды=11°C, t возд.=24°C, высота 1123 м над ур. м. 50°57'16.36"N 90°01'33.16"E 23.09.2012 г. (1♂).

Тип ареала: эвбореально-суббореальный транспалеарктический.

*Agabus costulatus* (Motschulsky, 1859).

Болотце в пойме р. Дуруг-Суг, высота 2358 м н.у.м., 50°18'39.34"N 89°53'27.38"E 23.06.1994 г. (1♂). Река Оюн-Хем в бассейне р. Каргы, оз. Лужжики, 10×30 м, высота 2289 м над ур. м., 50°27'11.91"N 90°04'04.69"E 27.06.2000 г. (1♂, 1♀). Стоячий водоем в истоке реки Саглы, среди мхов, перевал Арзайты, d — 5 м, h — 0,5 м, t воды=23°C, t возд.=22°C, высота 2224 м над ур. м., 50°29'32.22"N 90°54'38.27"E 25.07.2012 г. (13♂, 7♀).

Тип ареала: аркто-эвбореальный супервосточнопалеарктический.

*Agabus coxalis* Sharp, 1882.

Река Оюн-Хем в бассейне р. Каргы, оз. Лужжики, 10×30 м, высота 2289 м над ур. м., 50°27'11.91"N 90°04'04.69"E 27.06.2000 г. (2♂). Озеро Мешпен-Холь, пойменный залив на южном берегу, среди осоки, расстояние в 1,5 км от с. Бай-Тал, t воды=10,8°C, t возд.=24°C, высота 1120 м над ур. м., 50°56'07.19"N 90°02'17.18"E 23.09.2012 г. (4♂, 1♀).

Тип ареала: эвбореальный континентально-палеарктический.

*Agabus discolor* (Harris, 1828).

Верховье р. Каргы, стоячий водоем, с растений, высота 2173 м над ур. м., 50°26'20.08"N 89°57'32.67"E 02.07.2011 г. (1♂). Ручей Улуг, восточный берег оз. Хиндиктиг-Холь, высота 2354 м над ур. м., 50°18'40.68"N 89°53'26.92"E 05.08.2003 г. (3♂, 4♀).

Тип ареала: аркто-эвбореальный голарктический.

*Boreonectes griseostriatus* (De Geer, 1774).

Река Оюн-Хем в бассейне р. Каргы, оз. Лужжики, 10×30 м, высота 2289 м над ур. м., 50°27'11.91"N 90°04'04.69"E 27.06.2000 г. (1♂, 1♀). Болотце в пойме р. Дуруг-Суг, высота 2358 м над ур. м., 50°18'39.34"N 89°53'27.38"E 23.06.1994 г. (1♀).

Тип ареала: аркто-эвбореомонтанный голарктический.

*Colymbetes dahuricus* Aube, 1837.

Озеро Кара-Холь, пойменный водоем на северном берегу, высота 1465 м над ур. м., 51°27'24.32"N 89°29'21.00"E 21.08.2002 г. (1♂, 1♀). Стоячий водоем в пойме р. Хемчик, у с. Аксы-Барлык, высота 861 м над ур. м., 51°08'29.09"N 90°32'07.36"E 06.05.1998 г. (1♀).

Тип ареала: аркто-эвбореальный амфипацифический.

*Colymbetes dolabratus* Paykull, 1798.

Старица в долине р. Хемчик, пойменный залив, расстояние в 1,3 км от русла, высота 837 м над ур. м., 51°10'59.38"N 90°37'26.63"E 18.08.2010 г. (2♂). Река Каргы, расстояние в 5 км выше с. Мугур-Аксы, высота 1878 м над ур. м., 50°23'25.01"N 90°21'44.04"E 02.06.2004 г. (1♀).

Тип ареала: аркто-эвбореальный голарктический.

*Dytiscus lapponicus lapponicus* Gyllenhal, 1808.

Озеро Кара-Холь, южный берег, стоячий водоем, высота 1475 м н.у.м., 51°21'33.95"N 89°27'17.26"E 17.07.2004 г. (2♂). Бассейн оз. Майгын-Даш, оз. Солнечниковое, с грунта, высота 2457 м над ур. м., 50°18'14.36"N 89°57'22.74"E 23.06.1994 г. (1♂, 1♀).

Тип ареала: аркто-суббореальный суператлантический.

*Graphoderus austriacus* Sturm, 1834.

Река Хемчик, временный водоем у с. Тээли, среди растений, l — 10 м, b — 3 м, h — 0,5 м, t воды=14°C, t возд.=18°C, высота 980 м над ур. м., 51°00'25.93"N 90°13'16.45"E 23.09.2012 г. (1♀). Старица в долине р. Хемчик, пойменный залив, расстояние в 1,3 км от русла, высота 837 м над ур. м., 51°10'59.38"N 90°37'26.63"E 18.08.2010 г. (1♂).

Тип ареала: суббореально-субтропический транспалеарктический.

*Graphoderus zonatus verrucifer* C.R. Sahlberg, 1824.

Река Хемчик, временный водоем у с. Тээли, среди растений, l — 10 м, b — 3 м, h — 0,5 м, t воды=14°C, t возд.=18°C, высота 980 м над ур. м., 51°00'25.93"N 90°13'16.45"E 23.09.2012 г. (1♂, 1♀).

Тип ареала: эвбореальный транспалеарктический.

*Hydaticus aruspex* Clark, 1864.

Стоячий водоем в пойме р. Хемчик, у с. Аксы-Барлык, высота 861 м над ур. м. над ур. м., 51°08'29.09"N 90°32'07.36"E 06.05.1998 г. (1♀).

Тип ареала: эвбореальный голарктический.

*Hydroglyphus geminus* Fabricius, 1792.  
 Река Хемчик, временный водоем у с. Тээли, среди растений, l — 10 м, b — 3 м, h — 0,5 м., t воды=14°C, t возд.=18°C, высота 980 м над ур. м., 51°00'25.93"N 90°13'16.45"E 23.09.2012 г. (1♂, 1♀).  
 Тип ареала: эвбореально-субтропический транспалеаркто-ориентальный.

*Hydroporus acutangulus* C. G. Thomson 1854.  
 Стоячий водоем в истоке реки Саглы, среди мхов, перевал Арзайты, d — 5 м, h — 0,5 м., t воды=23°C, t возд.=22°C, высота 2224 м над ур. м., 50°29'32.22"N 90°54'38.27"E 25.07.2012 г. (1♂). Верховье р. Каргы, стоячий водоем, среди растений, высота 2173 м над ур. м., 50°26'20.08"N 89°57'32.67"E 02.07.2011 г. (1♂).  
 Тип ареала: аркто-эвбореальный суператлантический.

*Hydroporus geniculatus* C. G. Thomson, 1856.  
 Верховье р. Каргы, стоячий водоем, среди растений, высота 2173 м над ур. м., 50°26'20.08"N 89°57'32.67"E 02.07.2011 г. (1♂).  
 Тип ареала: аркто-эвбореальный голарктический.

*Hydroporus lapponum* (Gyllenhal, 1808).  
 Река Оюн-Хем в бассейне р. Каргы, оз. Лужжики, 10×30 м, высота 2289 м над ур. м., 50°27'11.91"N 90°04'04.69"E 27.06.2000 г. (3♂, 5♀).  
 Тип ареала: аркто-эвбореомонтанный голарктический.

*Hydroporus notabilis* Le Conte, 1850.  
 Стоячий водоем в истоке реки Саглы, среди мхов, перевал Арзайты, d — 5 м, h — 0,5 м., t воды=23°C, t возд.=22°C, высота 2224 м над ур. м., 50°29'32.22"N 90°54'38.27"E 25.07.2012 г. (1♂, 5♀).  
 Тип ареала: аркто-эвбореальный голарктический.

*Hydroporus submuticus* C. G. Thomson, 1874.  
 Озеро Куп-Холь, восточный берег, стоячий водоем в 250 м от берега, высота 2206 м над ур. м., 51°31'41.51"N 89°55'17.02"E 06.08.2004 г. (1♂). Река Оюн-Хем в бассейне р. Каргы, оз. Лужжики, 10×30 м, высота 2289 м над ур. м., 50°27'11.91"N 90°04'04.69"E 27.06.2000 г. (1♂, 1♀).  
 Тип ареала: аркто-эвбореальный транспалеарктический.

*Hydroporus uenoi* Nakane, 1963.  
 Озеро Куп-Холь, восточный берег, стоячий водоем в 250 м от берега, высота 2206 м над ур. м., 51°31'41.51"N 89°55'17.02"E 06.08.2004 г. (1♀).  
 Тип ареала: суббореально-субтропический восточнопалеарктический.

*Hygrotus impressopunctatus impressopunctatus* Schaller, 1783.  
 Река Хемчик, стоячий водоем у с. Тээли, среди растений, l — 10 м, b — 3 м, h — 0,5 м., t воды=14°C, t возд.=18°C, высота 980 м над ур. м., 51°00'25.93"N 90°13'16.45"E 23.09.2012 г. (1♂).  
 Тип ареала: эвбореально-суббореальный голарктический.

*Hygrotus quinquelineatus* Zetterstedt, 1828.  
 Река Хемчик, стоячий водоем у с. Тээли, среди растений, l — 10 м, b — 3 м, h — 0,5 м., t воды=14°C, t возд.=18°C, высота 980 м над ур. м., 51°00'25.93"N 90°13'16.45"E 23.09.2012 г. (2♂, 2♀). Озеро Кара-Холь, пойменный водоем на северном берегу, высота 1465 м н.у.м., 51°27'24.32"N 89°29'21.00"E 21.08.2002 г. (3♀).  
 Тип ареала: эвбореальный транспалеарктический.

*Hygrotus unguicularis* Crotch, 1874.  
 Река Оюн-Хем в бассейне р. Каргы, оз. Лужжики, 10×30 м, высота 2289 м над ур. м., 50°27'11.91"N 90°04'04.69"E 27.06.2000 г. (1♀).  
 Тип ареала: аркто-суббореальный амфиоцифический.

*Ilybius balkei* Fery et Nilsson, 1993.  
 Болотце в пойме р. Дуруг-Суг, высота 2358 м над ур. м., 50°18'39.34"N 89°53'27.38"E 23.06.1994 г. (1♂).  
 Тип ареала: эвбореальный супервосточнопалеарктический.

*Nebrioporus airumilus* Kolenati, 1845.  
 Река Хемчик, стоячий водоем у с. Тээли, среди растений, l — 10 м, b — 3 м, h — 0,5 м., t воды=14°C, t возд.=18°C, высота 980 м над ур. м., 51°00'25.93"N 90°13'16.45"E 23.09.2012 г. (1♀).  
 Тип ареала: суббореально-субтропический суператлантический.

*Oreodytes shorti* Shaverdo & Fery 2006.  
 Река Каргы, расстояние в 5 км выше с. Мугур-Аксы, высота 1878 м над ур. м., 50°23'25.01"N 90°21'44.04"E 02.06.2004 г. (1♂, 1♀).  
 Тип ареала: центральноазиатский (монгольско-тувинский).

*Platambus maculatus* Linnaeus, 1758.  
 Стоячий водоем в пойме р. Хемчик, у с. Аксы-Барлык, высота 861 м над ур. м., 51°08'29.09"N 90°32'07.36"E 06.05.1998 г. (1♂).  
 Тип ареала: эвбореально-суббореальный суператлантический.

*Rhantus notaticolis* Aube, 1837.  
 Озеро Мешпен-Холь, пойменный залив на южном берегу, среди осоки, расстояние в 1,5 км от с. Бай-Тал, t воды=10,8°C, t возд.=24°C, высота 1120 м над ур. м., 50°56'07.19"N 90°02'17.18"E 23.09.2012 г. (1♂, 2♀). Река Хемчик, стоячий водоем у с. Тээли, среди растений, l — 10 м, b — 3 м, h — 0,5 м., t воды=14°C, t

возд.=18°C, высота 980 м над ур. м., 51°00'25.93"N 90°13'16.45"E 23.09.2012 г. (4♂, 2♀). Старица на долине р. Хемчик, пойменный залив, расстояние в 1,3 км от русла, высота 837 м над ур. м., 51°10'59.38"N 90°37'26.63"E 18.08.2010 г. (1♂).

Тип ареала: эвбореально-суббореальный транспалеарктический.

#### Семейство Gyridae

*Gyrinus opacus* C. Sahlberg, 1819.

Бассейн оз. Майгын-Даш, оз. Солнечниковое, с грунта, высота 2457 м над ур. м., 50°18'14.36"N 89°57'22.74"E 23.06.1994 г. (2♂).

Тип ареала: аркто-эвбореальный голарктический.

#### Семейство Haliplidae

*Haliplus disruptus* J. Balfour-Browne, 1946.

Озеро Куп-Холь, восточный берег, стоячий водоем в 250 м от берега, высота 2206 м над ур. м., 51°31'41.51"N 89°55'17.02"E 06.08.2004 г. (1♀).

Тип ареала: суббореально-субтропический ориентально-восточнопалеарктический.

*Haliplus interjectus* Lindberg, 1937.

Озеро Кара-Холь, пойменный водоем на северном берегу, высота 1465 м над ур. м., 51°27'24.32"N 89°29'21.00"E 21.08.2002 г. (1♂).

Тип ареала: аркто-эвбореальный транспалеарктический.

*Haliplus sibiricus* Motschulsky, 1860.

Река Хемчик, стоячий водоем у с. Тээли, среди растений, l — 10 м, b — 3 м, h — 0,5 м., t воды=14°C, t возд.=18°C, высота 980 м над ур. м., 51°00'25.93"N 90°13'16.45"E 23.09.2012 г. (2♀).

Тип ареала: аркто-суббореальный транспалеарктический.

#### Семейство Hydrophilidae

*Enochrus quadripunctatus* (Herbst, 1797).

Озеро Мешпен-Холь, стоячий водоем на западном берегу, среди осоки, d — 2 м, h — 0,2 м, расстояние в 1,5 км от с. Бай-Тал, t воды=10°C, t возд.=24°C, высота 1122 м над ур. м., 50°56'35.41"N 90°01'37.68"E 23.09.2012 г. (2♂, 1♀).

Тип ареала: эвбореально-суббореальный транспалеарктический

*Hydrobius fuscipes* Linnaeus, 1758.

Стоячий водоем в пойме р. Хемчик, у с. Аксы-Барлык, высота 861 м над ур. м., 51°08'29.09"N 90°32'07.36"E 06.05.1998 г. (1♀).

Тип ареала: эвбореально-субтропический голарктический.

Таким образом, в западной Туве выявлено 33 вида водных жуков относящиеся к 18 родам и 4 семействам: Dytiscidae, Gyridae, Haliplidae и Hydrophilidae. Впервые для Тувы указываются два вида: *Agabus affinis* и *Hydroporus notabilis*.

#### Литература

Аракчаа Л.К., Курбатская С.С. Экология рек и озер Тувы. – Кызыл: ТывГУ, 1998. – С. 23.

Емельянов А.Ф. Предложения по классификации и номенклатуре ареалов // Энтомологическое обозрение. 1974. Т. 53, №3. – С. 497–522.

Кужугет Ч.Н. Водные жуки (Insecta, Coleoptera) Тувы // Энтомологические исследования в Северной Азии: Мат. VIII Межрегион. сов. энтомологов Сибири и Дальнего Востока с участием зарубежных ученых. – Новосибирск, 2010. – С. 123.

Кужугет Ч.Н. Водные жуки (Insecta, Coleoptera) Уш-Белдира (верховье р. Малый Енисей, Тува) // Водные экосистемы Сибири и перспективы их использования: Мат. Всеросс. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения проф., заслуженного деятеля науки РФ Б.Г. Иоганзена и 80-летию со дня основания кафедры ихтиологии и гидробиологии ТГУ. – Томск, 2011. – С. 343.

Кужугет Ч.Н. Водные жуки (Coleoptera) озера Азас в восточной Туве // XIV Съезд Русского энтомологического общества. – СПб., 2012. – С. 227.

#### WATER BEETLES (COLEOPTERA) OF THE FAMILY DYTISCIDAE, GYRIDAE, HALIPLIDAE AND HYDROPHILIDAE IN WEST TUVA

Kuzhuget CH.N.

Total collected 33 species of water beetles of the 16 standing and flowing waters of rivers and lakes in west Tuva. For the first time in Tuva recorded two species.

#### СОСТОЯНИЕ РЕДКИХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ НА УЧАСТКЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЙ АВТОДОРОГИ ТУНКИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА

Лехатинов А.М., Лехатинова Э.Б.

Рассмотрены техногенные изменения состояния редких и других сосудистых видов растений на участках реконструкции автодороги особо охраняемой природной территории.

В условиях особо охраняемой природной территории Тункинской долины, которая одновременно выполняет функцию экономического и экологического коридора между Прибайкальем и Северной Монголией, с 2011 года начаты работы по реконструкции федеральной автодороги с учетом обеспечения повышенной экологической и транспортной безопасности. Оптимизация надежности движения и минимизация воздействия автодороги на состояние природной среды Национального парка «Тункинский» (далее НПТ), и в связи с реализацией федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011-2018 гг.)», согласно которой создается международный автотуристический кластер «Тункинская долина», является важнейшей современной задачей.

Единственная федеральная автодорога Култук – Монды с твердым покрытием пересекает территорию Тункинского района (парка) с запада на восток. Она связывает район с автотрассой Москва – Владивосток, Иркутск – Монголия. Дорога, активно функционирующая со второй половины XX века, интенсивно загружается по мере роста темпов автомобилизации. Ежегодно нарастает придорожная экологическая напряженность, которая негативно отражается на состоянии биологического разнообразия. Все чаще гибнут на дороге животные, случаются и люди. Столкновение автомашин с крупными животными нередко сопровождается тяжелыми дорожно-транспортными происшествиями. Так как на действующей дороге не предусмотрены мероприятия по минимизации опасности на участках миграции животных и сохранению ареалов редких видов растений в зоне влияния магистральной автодороги.

Зона влияния линейного объекта на экологическую обстановку окружающей среды – это территория, на которой проявляются прямые или косвенные изменения природных ландшафтов и их биологического разнообразия и других компонентов экосистемы, вследствие строительства и эксплуатации автодороги. Транспортные загрязнения в ней превышают среднегодовые изменения фонового уровня, но не достигают установленных санитарными органами нормативных ограничений. Воздействия дорожных сооружений еще не вызывают существенных необратимых последствий как, например, деградации многолетней мерзлоты, изменение режима подземных вод, следовательно, сохраняется естественное состояние почвенного и растительного покрова. Зона влияния в зависимости от категории дороги и её экологического класса колеблется в значительных пределах: 600 м (3 экологический класс) – 3000 м (1 экологический класс).

Защитная полоса – это территория, граничащая с полосой отвода, на которой:

– транспортные загрязнения в расчетный период (при неблагоприятном сочетании влияющих факторов) могут превышать установленные предельно допустимые концентрации (ПДК) или санитарные нормы (СанПиН);

– могут возникать существенные изменения природных экосистем (осушение, заболачивание, эрозия, растительная сукцессия и т.п.), не устранимые методами рекультивации.

На территории защитной полосы не обеспечена экологическая безопасность растений и животных, размещения жилых домов, других зданий и сооружений для постоянного пребывания людей, рекреации и т.п.

Резервно-технологическая полоса – прилегающая к дороге территория, в пределах которой постоянно превышаются санитарные нормы загрязнения воздуха, почвы, водоемов. Ландшафт полностью трансформирован. Земля для сельского хозяйства и длительного пребывания людей непригодна, нарушается целостность почвенно-растительного слоя, уничтожаются редкие виды растений.

Автодороги с их объектами подразделены по масштабу и объему воздействия на природную среду на категории. По Международной классификации категории дорог сгруппированы в 3 экологических класса. Автомобильная дорога Култук – Монды относится к 3 категории с расчетной (перспективной) интенсивностью движения более 2000 ед. в сутки и сооружения на них. Она входит **во 2-ой экологический класс существенного воздействия** на окружающую среду. Особо охраняемые природные территории (ООПТ), каким является НПТ, относятся к сложным условиям строительства с повышенными требованиями в области охраны природы и окружающей среды. К ним предъявляются аналогичные экологические требования, которые используются при строительстве дорог 3 категории в условиях населенных местностей. Применительно к территории национальных парков также применяются понятие особые условия с повышенными природоохранными требованиями, в том числе к ширине зоны влияния автодороги на окружающую среду. На территории НПТ зона техногенного влияния на экологические условия автодороги Култук – Монды должна быть максимального размера, предусмотренного для дорог 2-го экологического класса – 2000 м, а защитная полоса – шириной 250 м в каждую сторону.

Проектируемая реконструкция на Загатуйском, Зангинсанском и других участках автодороги, направлена на снижение аварийности и экологической, экономической ущербности. Строительные работы не будут противоречить законодательству Российской Федерации по охране природы национальных природных парков. Согласно федеральному Закону «Об особо охраняемых природных территориях (ООПТ)» от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ, Ст. 15, п. «д» – Строительство магистральных дорог, трубопроводов, линий электропередачи и других коммуникаций, а также строительство и эксплуатация хозяйственных и жилых объектов на ООПТ не разрешается в том случае, если они не связаны с функционированием национального парка».

Реконструкция магистральной автодороги с учетом природоохранных требований ООПТ значительно повысит комфортность и эстетическое качество путешествия, надежность движения автомашин с минимальным загрязнением окружающей природы. Она окажет положительное влияние на мобильность природоохранной деятельности, привлекательность и экологическую безопасность посетителей парка.

Обустройство пересечений дороги с путями миграции животных, установка дорожных знаков, предупреждающих о вероятности столкновения с ними, устройство скотопрогонов и других охранных объектов, позволит уменьшить экологический риск на участках реконструкции дороги.

Растительность Байкальской рифтовой зоны, особенно прибрежной зоны Байкала и Тункинской впадины, испытывают повышенную антропогенную нагрузку. Нагрузки резко увеличились в Тункинском районе с конца XX века и продолжают расти. Строительство асфальтированной федеральной автодороги, увеличение внедорожных транспортных средств обусловили большой наплыв любителей природы и отдыха. Возрождение тяги к использованию лесных ресурсов, особенно дикорастущих плодов и ягод, лекарственных трав и других видов полезных растений способствует нерациональному к ним отношению. Как известно, основную часть ценных лекарственных и съедобных трав Тункинской долины составляют реликтовые, эндемичные, как правило, редкие и исчезающие виды растений, включенные в Красную книгу России и Республики Бурятия. Так, например, редкий вид карагана гривастая (*Caragana jubata* (Pall) Poir) – реликт неогенового периода, Краснокнижник Республики Бурятия, ареал которого восточнее с. Монды вошел в зону влияния автодороги, находится в угнетенных экологических условиях и обрел статус исчезающего вида. Растение широко используется в медицине, особенно народной, имеет высокую ценность. Аналогичный статус обретает Пион марьин корень (*Paeonia anomala* L.) около автодороги Култук-Монды западнее с. Харбяты. Красивый цветок и целебный корень привлекают путников. На устойчивость вида оказывают негативное воздействие выпас скота, мусор, выхлопные газы и ядовитая дорожная пыль и т.д.

В Красную книгу Республики Бурятия включены, прежде всего, антропогенно уязвимые, узкоэндемичные, реликтовые и редкие виды растений, сохранение которых необходимо для устойчивого развития уникальности ландшафтного и биологического разнообразия и качества окружающей среды региона.

На территории Тункинского района (парка) насчитывается более 1000 видов сосудистых растений, из них 68 видов включены в Красную книгу Бурятии и Красную книгу России [2]. Мегаденция Бардунова (*Megadenia bardunovii* M. Pop.) – реликт палеогенового возраста, эндемик Восточного Саяна, до недавнего времени считался исчезнувшим с лица Земли, но впервые был найден в 1953 г. только в одном пункте на левом коренном берегу р. Иркут по дороге из села Туран в Нилову Пустынь. Впоследствии это местообитание было уничтожено при строительстве автодороги. В 2002 году группа Гербария Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН обнаружила четыре новых местонахождения. Летом 2007 г. научный отдел национального парка «Тункинский» совместно с ботаниками Института общей и экспериментальной биологии СО РАН и Бурятского госуниверситета, продолжили поиск этого растения. В районе произрастания Мегаденция Бардунова не была найдена и не обнаружены новые места развития уникального вида.

Вызывает тревогу у НП «Тункинский» сокращающийся ареал башмачка капельного (*Surgipedium guttatum* Sw.) и известнякового (*Surgipedium calceolus* L.). Разрушение условий их произрастания хозяйственным освоением территории (вырубка леса, сбор цветов и т.д.), сокращает их численность, так как башмачки после обрыва побегов с цветками не могут восстановить необходимое количество питательных веществ будущего периода вегетации. Снижается численность популяции смородины дикуши, лука алтайского, мака Попова и др.

Автомобильная дорога, как линейное сооружение, возводимое в горной местности поперек склона, оказывает эффект фронтального снижения естественной влажности горных пород и почв ниже её по склону и, наоборот, повышение влагосодержания перед насыпью. Формируются условия последовательной смены одних экосистем, прежде всего, фитоценозов, другими. Например, действующая автодорога перегородила сток вод падей Андолин и Чаша, в результате смыкания насыпи с многолетней мерзлотой. Нарушение условий водоотдачи пород припруженной дорогой поверхности спровоцировало активное проявление мерзлотно-гидрогеологических и других экзогенных экологических процессов. В итоге, на техногенных участках с затрудненным дренажем влаголюбивые растения сменяют степные структуры сухолюбивой растительности. Ниже автодороги по склону из-за понижения уровня грунтовых вод, например, в урочище Красный Яр развитие антропогенной экологической обстановки обусловило смену болотной растительности степной. Соответственно, изменилась среда популяции эндемиков в зоне влияния автодороги.

Техногенное нарушение тепло- и влагопереноса в почвах и подстилающих породах, почти мгновенно (на фоне геологического времени) отражается на состоянии биоценозов, в составе которых произрастают редкие и исчезающие, эндемики Краснокнижных видов сосудистых растений.

На Зактуйском участке, где фитоценозы падей подвергаются интенсивному антропогенному воздействию в виде выпаса скота, сенокоса и со стороны автодороги, ареал редких видов растений значительно сократился. Многие Краснокнижные виды [1]: пион марьин корень (*Paeonia anomala* L.), арсеневия байкальская (*arsenjevia baikalensis*), кизильник новый Попова (*Cotoneaster neoropovii* Czer.), башмачки, роза даурская (*Roza davurika* Pall) и другие ценные растения становятся редкостью. Происходит локальная деградация природных экологических условий с разрушением структуры растительных сообществ и среды обитания животных.

При проектировании строительства дороги на поверхности цокольной террасы и западного склона пади Андолин, где богатое по разнообразию разнотравье, чередуется с Краснокнижным видом малины

боярышничколистной и рододендронам даурским, не следует нарушать целостность почвенно-растительного покрова в резервно-технологической полосе и за её пределами.

На Загатуйском и Зангинсанском участках реконструкции дороги развиты ареалы разнообразных грибов, среди которых встречаются редкие и исчезающие виды, например: Осиновик белый (*leccinum percanidum* (Vassilk.) Watl.); Мутинус собачий (*Mutinus caninus*) (Huds.: Pers) Fr; Грифола зонтичная, трутовик разветвленный – *Dendropolyporus umbellatus* (Pers.: Fr) Julich (*Grifola umbelata* (Pers.: Fr) Pilat); Сетконоска сдвоенная *Dictiophora duplikata* (Bosc) E. Fischer; Пилолистник бороздчатый, лентинус рыжеватый – *Lentinus sulcatus* Berk. (*L. fulvidus* (Bres) Pilat); Лангерманния гигантская, дождевик гигантский – *Langermannia gigantea* (Batscn.: Pers.) Rostk; Эндоптихум агариковидный – *Endoptychum agaricoides* Czern; Лепиота древесинная, чешуйница древесинная – *Lepiota lignicola* Karst. (*L. Amyloidea* Sing.).

Зангинсанский участок занят лесной растительностью с подлеском. Для него более свойственно распространение гигрофитовых редких и исчезающих видов сосудистых растений. Среди них наиболее широко распространены Краснокнижные виды: пион марьин корень (*Paeonias anomala* L.), башмачок капельный (*Cypripedium guttatum* Sw.), любка двулистная (*Platanthera bifolia* (L. Rich)), касатик сглаженный (*Iris laevigata* Fisch. Et C.A.Mey.), смородина дикуша (*Ribes dikuscha* Fisch. ex Turcz.), малина боярышничколистная (*Rubus crataegifolius* Bunge) и т.д.

Учитывая, что реконструкция автодороги будет осуществляться главным образом вдоль действующей, ожидаемые техногенные воздействия на экосистему будут носить локальный характер с неизбежным уничтожением редких видов растений в полосе отвода.

#### Литература

1. Красная книга Республики Бурятия. – Новосибирск: Наука, 2002. – 340 с.
2. Краснопецева А.С., Краснопецева В.М., Мартусова Е.Г. Редкие виды растений национального парка «Тункинский». – Иркутск, 2006. – 68 с.

#### STATUS OF RARE SPECIES OF VASCULAR PLANTS ON THE RECONSTRUCTION OF THE FEDERAL MOTORWAY TUNKINSKY NATIONAL PARK

*Lekhatinov A. M., Lekhatinova E. B.*

Reviewed by man-made changes status of rare and other vascular plant species in areas of reconstruction of especially protected natural territories.

#### ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ КСАНТОНОВ В ГОРЕЧАВКЕ КРУПНОЛИСТНОЙ (*G. macrophylla* Pall.)

*Ляшевская Н.В., Кайгина Е.К., Тарасова Н.С.*

Представлены данные по количественному содержанию ксантоновых агликонов в лекарственном сырье Горечавки крупнолистной. Названные биологически активные соединения обладают рядом ценных фармакологических свойств, и в связи с этим достаточно широки возможности их практического использования в медицине и фармакологии.

Для ксантонов обнаружен целый ряд ценных фармакологических свойств: способность поддерживать иммунную систему, повышать подвижность суставов и положительно влиять на ментальную сферу. Они способствуют балансировке белкового обмена и улучшают использование организмом аминокислот, улучшают состав крови, способствуют регенерации печени, уменьшают болезненные воспаления. Ксантоны обладают антиоксидантной, противовоспалительной, противовирусной и противоопухолевой активностью [1].

Из этого следует, что оценка количественного содержания ксантонов в лекарственных растениях представляет определенный научный интерес.

Определение количественного содержания ксантонов, являющихся важными биологически активными соединениями лекарственных растений рода Горечавка, проводили с помощью метода стандартных растворов.

При определении концентрации вещества методом стандартов проводят сравнение оптической плотности анализируемого раствора с одним или двумя стандартными растворами [2]. Нами был использован один стандартный раствор ксантона производства фирмы «VEB BERLIN-CHEMIE», электронный спектр поглощения которого близок электронному спектру поглощения исследуемых элюатов из полиэкстракта наземной части и корней Горечавки крупнолистной (имеют общую полосу поглощения при длине волны 270 нм.).

Содержание ксантоновых агликонов (%) вычисляли по формуле

$$X = D \times C_0 \times 50 \times 25 \times 100 / D_0 \times m \times 1 \times (100 - w),$$

где D – оптическая плотность исследуемого раствора;

C<sub>0</sub> – концентрация раствора ксантона-стандарта, г/мл;

D<sub>0</sub> – оптическая плотность раствора ксантона-стандарта; m – навеска полиэкстракта, г; w – влажность полиэкстракта, %.

Данные представлены в таблице.



Таблица. Содержание ксантоновых агликонов в лекарственном сырье Горечавки крупнолистной

Район сбора	Часть растения (Время заготовки; высота над уровнем моря)	Содержание ксантоновых агликонов в сырье, %
Онгудайский район, с.Теньга	Надземная (5.07.10; 1240 м)	0,70 ± 0,02
Онгудайский район, с.Теньга	Корни (15.09.10; 1240 м)	0,55 ± 0,03
Республика Тыва, Каа-Хемский район, с. Усть-Бурен	Надземная (10.08.12; 3000 м)	1,61 ± 0,13
Республика Тыва, Каа-Хемский район, с. Усть-Бурен	Корни (10.09.12; 3000 м)	0,65 ± 0,07
Республика Алтай, Улаганский район, Улаганский перевал	Надземная (20.08.12; 2000 м)	0,28 ± 0,04
Республика Алтай, Улаганский район, Улаганский перевал	Корни (20.08.12; 2000 м.)	0,62 ± 0,06

Анализ представленных в таблице результатов указывает на достаточно высокий процент содержания ксантоновых агликонов в исследованных объектах. Горечавка крупнолистная несомненно, представляет интерес для фитохимиков и медицинских химиков, поскольку изучаемые БАС могут быть объектом фармакологического исследования как в нативной форме, так и после химической трансформации.

#### Литература

1. *ХиМуК*. [Электронный ресурс]: Страница «Ксантоны» подготовлена по материалам химической энциклопедии, 2009. URL: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/19.html> (дата обращения: 19. 03.2012).

2. *Кемертелидзе, Э.П., Георгиевский, В.П.* Физико-химические методы анализа некоторых биологически активных веществ растительного происхождения. – Тбилиси: Мецниереба, 1976. – 222 с.

#### THE ASSESSMENT OF QUANTITY OF XANTHONES IN *G. MACROPHYLLA PALL*

*Lyashevskaya N. V., Kaigina Ye. K., Tarasova N. S.*

The article studies the quantity of xanthonenes in medicinal plants of *G. Macrophylla Pall*. The biologically active compounds found in the raw material has a number of valuable medicinal properties that makes it be of much use in medicine and pharmacy.

### ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В ГОРАХ СЭТТЭ-ДАБАН И СУНТАР-ХАЯТА (ЯКУТИЯ)

*Макаров В.Н., Торговкин Н.В.*

Условия образования снежного покрова в Сибири очень чувствительны к изменениям климата. Как ожидается, температура в этом регионе течение XXI века превысит глобальное среднее течение, ожидается и увеличение осадков в связи с общим усилением глобального гидрологического цикла. Кроме того, Сибирь является одной из областей в мире, где обсерватории расположены наиболее редко. Для уточнения различных характеристик снежного покрова в Арктике, для лучшего понимания роли снежного покрова в климатической системе Арктики и более надежной оценки количества снега в криосфере, мы провели снегосъемки в Якутии (2010-2012 г.). Маршрут располагался к востоку от Якутска, перетекал таежные и горные ландшафты и достигал Оймякона – самого холодного населенного пункта на Земле (рис. 1).

В пределах исследований располагался восток Центрально-Якутской таёжной низменной равнины, южная часть Верхоянской цепи Верхояно-Колымской горноскладчатой области и Яно-Индибирского гольцового тундрово-таёжного нагорья, районы распространения криогенных ландшафтов: средне- и горнотаёжных, горных редколесий, тундр и пустынь. Перепад высот точек отбора снега по маршруту составил 1101 м – от 90 м до 1191 м (рис. 2).

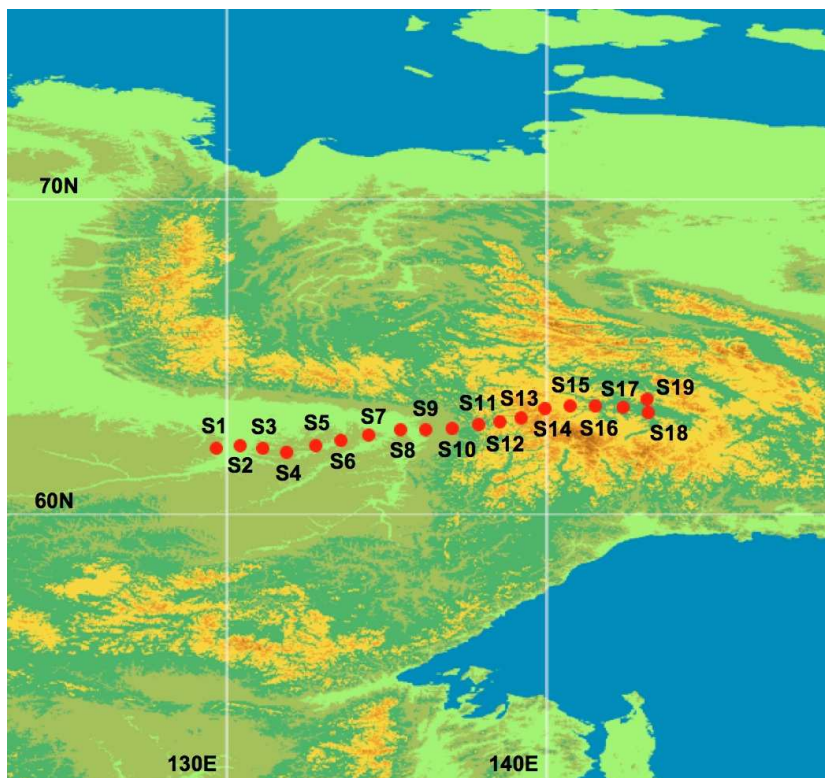


Рис. 1. Схема маршрута Якутск-Оймякон

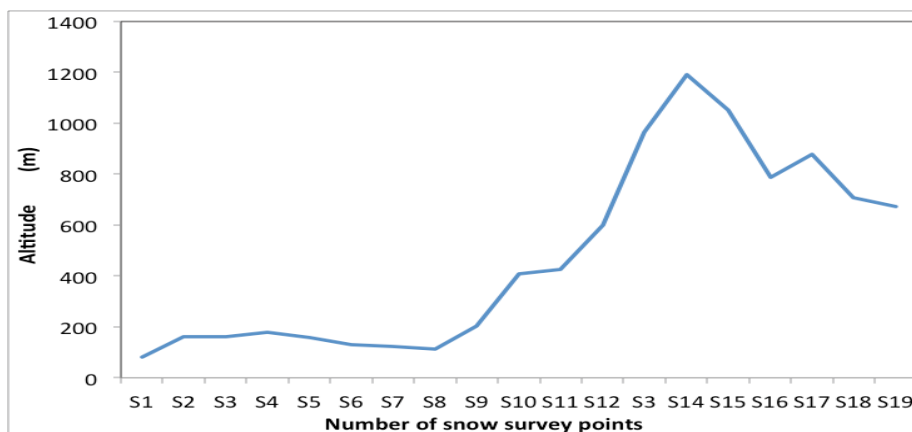


Рис. 2. Абсолютные отметки в пунктах наблюдений

В пункте наблюдений измерялась высота снега, водный эквивалент и твердость поверхности снежного покрова, вид и размер зерен снега. Для химического анализа на пыль, ионы и стабильные изотопы воды с помощью снегорезчика отбирались пробы на всю глубину снежного покрова и помещались в чистый герметичный полиэтиленовый мешок. После таяния пробы переливались в чистые герметичные бутылки из полипропилена или стекла.

Маршрутные исследования ежегодно проводились в марте. Средняя температура воздуха в начале месяца (2010 г.) составила минус 31,4, в середине (2011 г.) минус 22,1, а в двадцатых числах (2012 г.) – минус 13,3°С (табл. 1). Температура снега на поверхности почвы была относительно постоянной и заметно повышалась к концу марта в относительно низкогорных ландшафтах: среднетаёжные с -19,9°С (2010 г.) до -12,2°С (2012 г.), горно-таёжные – с -17,5°С (2010 г.) до -14,4°С (2012 г.).

Верхний слой снежного покрова в регионе исследований состоит из распадающихся и фрагментарных частиц осадков и ограненных кристаллов, а нижний слой в основном представляет собой хорошо развитую глубинную изморось.

Высота снежного покрова вследствие антициклонального режима погоды сравнительно невелика. В горных ландшафтах в бассейне р. Индигирки она составляет 28 см, в среднетаёжных – в бассейне р. Лены – 50 см.

Характерной особенностью снежного покрова региона является небольшая плотность. Снег выпадает очень сухой и мало уплотняется в течение зимы. К началу снеготаяния его плотность колеблется от 0,160 г/см<sup>3</sup> в среднетаёжных ландшафтах до 0,138-0,154 г/см<sup>3</sup> в горных ландшафтах.

Таблица 1. Средняя температура воздуха и снега, °С

Мерзлотные ландшафты	Абс. отм., м	2000 г. (05-08.03)		2011 г. (11-14.03)		2012 г. (20-23.03)	
		Воздух	Снег на почве	Воздух	Снег на почве	Воздух	Снег на почве
Среднетаежные	100-400	28,7	<b>19,9</b>	21,5	<b>11,8</b>	11,0	<b>12,2</b>
Горно-таежные	400-600	29,6	<b>17,5</b>	16,6	<b>13,6</b>	14,1	<b>14,4</b>
Горные редколесья	600-800	38,0	<b>18,7</b>	26,3	<b>20,1</b>	13,0	<b>19,5</b>
Горные тундры	800-1000	32,6	<b>21,5</b>	20,6	<b>15,6</b>	15,4	<b>14,6</b>
Горные пустыни	1000-1200	27,9	<b>11,8</b>	25,4	<b>15,8</b>	13,3	<b>14,6</b>
Среднее		31,4	<b>17,9</b>	22,1	<b>15,4</b>	13,4	<b>15,1</b>
Диапазон колебаний		13,5–30,2	<b>11,8-24,2</b>	11,4–21,6	<b>2,9-21,4</b>	1,9–23,8	<b>5,6-22,9</b>

Объемная концентрация пылевых частиц имеет тенденцию к уменьшению в горных ландшафтах и возрастает в относительно заселенных среднетаежных ландшафтах (табл. 2).

Таблица 2. Усредненные характеристики снежного покрова криогенных ландшафтов (n=58)

Криогенные ландшафты	Абс. отм., м	Высота снега, см	Плотность снега, г/см <sup>3</sup>	Концентрация пыли, г/л
Среднетаежные	100-400	39	0,160	0,011
Горно-таежные	400-600	41	0,154	0,006
Горные редколесья	600-800	27	0,152	0,008
Горные тундры	800-1000	28	0,138	0,006
Горные пустыни	1000-1200	29	0,139	0,006

В период наблюдений отмечается постоянное возрастание запаса воды в снежном покрове криогенных ландшафтов, с 41 мм в 2010 г. до 66 мм в 2012 г., величина которого возросла почти на 60%, за исключением ландшафтов горных пустынь (табл. 3), что в значительной степени определило различную водность рек в период половодья.

Таблица 3. Изменение влагозапаса снежного покрова, мм

Ландшафты	Абс. отм., м	1010	2011	2012	Среднее
Среднетаежные	100-400	46,4	68,8	80,5	65
Горно-таежные	400-600	42,3	64,8	115	74
Горные редколесья	600-800	23,5	53,2	45,8	41
Горные тундры	800-1000	35,6	38,6	53,8	43
Горные пустыни	1000-1200	55,7	45,2	35,4	45
Среднее		41	54	66	54

Особенности географического положения и атмосферных процессов в западной равнинной (бассейн р. Лены) и восточной гористой (бассейн р. Индигирки) частях маршрута определяют отличия в химическом составе снега (рис. 3). В восточной, более гористой его части ощущается приток влажного полярного воздуха с Тихого океана и возможно повышение температуры до -20°С.

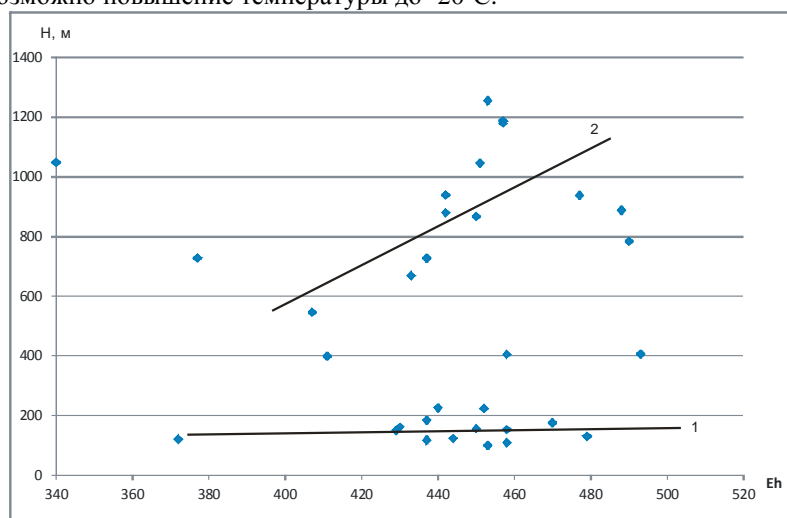


Рис. 3. Изменение величины окислительно-восстановительного потенциала снежного покрова с высотой в бассейнах рек Лены (1) и Индигирки (2)

Таблица 3. Изменение среднего содержания химических компонентов в снежном покрове, мг/л

Ландшафты, абс. отм., м	Минерализация, мг/л	pH	Химический состав
Среднетаежные, 100-400	17,8	6,06	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 69 Cl <sup>-</sup> 17 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 11 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 3
			Ca <sup>2+</sup> 48 Na <sup>+</sup> 25 Mg <sup>2+</sup> 16 NH <sub>4</sub> <sup>-</sup> 7 K <sup>+</sup> 4
Горно-таежные, 400-600	19,6	5,73	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 68 Cl <sup>-</sup> 18 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 9 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 5
			Ca <sup>2+</sup> 50 Na <sup>+</sup> 24 Mg <sup>2+</sup> 15 NH <sub>4</sub> <sup>-</sup> 6 K <sup>+</sup> 5
Горные редколесья, 600-800	21,2	6,22	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 69 Cl <sup>-</sup> 14 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 12 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 5
			Ca <sup>2+</sup> 54 Na <sup>+</sup> 20 Mg <sup>2+</sup> 16 NH <sub>4</sub> <sup>-</sup> 6 K <sup>+</sup> 4
Горные тундры, 800-1000	16,2	5,95	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 66 Cl <sup>-</sup> 19 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 11 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 4
			Ca <sup>2+</sup> 45 Na <sup>+</sup> 23 Mg <sup>2+</sup> 21 NH <sub>4</sub> <sup>-</sup> 8 K <sup>+</sup> 3
Горные пустыни, 1000-1200	24,6	5,82	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 64 Cl <sup>-</sup> 22 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 11 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 3
			Ca <sup>2+</sup> 47 Na <sup>+</sup> 22 Mg <sup>2+</sup> 14NH <sub>4</sub> <sup>-</sup> 13 K <sup>+</sup> 4
Горные пустыни, 1200-2440	2,8	4,67	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 81 Cl <sup>-</sup> 12 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 4 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 3
			NH <sub>4</sub> <sup>-</sup> 37 Ca <sup>2+</sup> 24 Na <sup>+</sup> 22 K <sup>+</sup> 12 Mg <sup>2+</sup> 5

Характер изменения среднего содержания химических компонентов в снежном покрове показан в табл. 3. Химический состав снега криогенных ландшафтов остается относительно постоянным, гидрокарбонатным или хлоридно-гидрокарбонатным натриево-кальциевым, что связано с низким уровнем техногенного давления в Центральной и Восточной части Якутии.

Можно отметить увеличение роли соединений азота, его аммонийной формы, резкое уменьшение минерализации и повышение кислотности снеговых вод в высокогорных ландшафтах. На высотах более 2000 м химический состав снега становится гидрокарбонатным смешанным, а среди катионов преобладает аммоний.

В перспективе, планируется создать систему отбора монолитов снега для разностороннего изучения различных параметров снежного покрова.

#### ECOLOGICAL-GEOCHEMICAL MONITORING OF SNOW COVER IN THE MOUNTAINS SETTE-DABAN AND SUNTAR-KHAYAT (YAKUTIA)

*Makarov V.N., Torgovkin N.V.*

The work deals with the materials of a route study of snow cover of taiga and mountain landscapes of Yakutia with absolute marks of the observation points from 80 to 2440 m. A characteristic feature of snow cover of the region is the low density 0,138-0,160 g/cm<sup>3</sup>. During the three-years period of observations there has been a steady increase in the supply of water in snow cover which defines the water content of the rivers in the period of the flood. The chemical composition of the snow remains relatively constant, hydrocarbonate or a chloride-hydrocarbonate-sodium-calcium, which is connected with a low level of anthropogenic pressure in the Central and Eastern regions of Yakutia.

#### СЕЗОННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РОДНИКОВЫХ ВОД Г. ГОРНО-АЛТАЙСКА

*Майманова Т.М., Бигалиева А.К., Кошкина А.А.*

Родниковая вода доходит до нас первозданном по своему гидрохимическому составу виде. Родниковая вода из экологически чистого проверенного источника практически не нуждается в очистке: добираясь из недр до поверхности Земли и проходя через песок и гравий она подвергается естественной и практически идеальной очистке. В составе воды находятся различные химические вещества, количество которых может меняться по сезонам года. В работе сделана попытка определить концентрацию основных катионов и анионов в водах родников, пользующихся у горожан повышенным вниманием.

Родниковая вода мягкая, почти не образует накипи, поэтому горожане постоянно используют ее для своих нужд. Наиболее популярными являются Родник у стадиона «Динамо», «Малиновый», а также родник на улице Рабочей.

Содержание ионов кальция, магния, гидрокарбонат-ионов и хлорид-ионов определяли титриметрически, согласно общепринятым методикам; содержание сульфат-ионов и иона аммония – фотокolorиметрическим методом.

Были проведены определения катионов и анионов с октября 2012 г. По июнь 2013 г. Таким образом, получены данные по содержанию основных ионов в родниковых водах за все четыре сезона (осень, зима, весна и лето).

В результате проведенных исследований были получены следующие данные (табл. 1-5):

Таблица 1. Содержание ионов  $\text{NH}_4^+$ , (мг/л)

Время отбора	Рабочая	Родник	Площадь	Малиновый
Октябрь	0,792	0	0	
Ноябрь	1,232	0,616	0,836	0,088
Декабрь	2,2	0	1,67	0,11
Январь	0,132	1,12	0,528	1,1
Февраль	1,144	0,88	1,012	0,88
Март	0	0	0	0
Апрель	0,0308	0,308	0	0,638
Май	0,88	0	0	0
Июнь	0	0	0,022	0,616

Таблица 2. Содержание сульфат-ионов, (мг/л)

Время отбора	Рабочая	Родник	Площадь	Малиновый
Октябрь	0,0477	0	0,416	
Ноябрь	0	0,954	0	0
Декабрь	0	0	9,54	0
Январь	10,017	15,93	17,65	13,359
Февраль	2,528	9,54	12,042	9,54
Март	2,432	0,072	7,155	8,348
Апрель	0	2,385	0	0,285
Май	2,385	2,147	4,293	2,147
Июнь	1,193	1,193	4,055	7,155

Таблица 3. Содержание хлорид-ионов, (мг/л)

Время отбора	Рабочая	Родник	Площадь	Малиновый
Октябрь	17,75	46,15	46,18	
Ноябрь	17,75	14,2	17,75	14,2
Декабрь	7,1	7,1	10,65	14,2
Январь	7,1	7,1	10,65	7,1
Февраль	5,68	3,55	10,65	7,1
Март	10,65	7,1	7,1	10,65
Май	7,1	3,55	10,65	7,1
Июнь	7,1	7,1	10,65	7,1

Таблица 4. Содержание гидрокарбонат-ионов, (мг/л)

Время отбора	Рабочая	Родник	Площадь	Малиновый
Октябрь	231,8	158,6	280,6	
Ноябрь	231,8	195,2	305	231,8
Декабрь	341,6	183	341,6	317,2
Январь	353,8	231,8	366	317,2
Февраль	366	244	353,8	317,2
Март	341	268,4	390,4	390,4
Май	329,4	244	241,6	317,2
Июнь	329,4	244	353,8	317,2

Таблица 5. Содержание ионов кальция и магния, (мг/л)

Время отбора	Рабочая		Родник		Площадь		Малиновый	
	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$
Октябрь	4,1	0,3	2,05	0,6	4,5	0,25		
Ноябрь	2,1	0,2	1,16	0,27	1,19	0,37	1,8	0,3
Декабрь	3,1	0,4	1,7	0,8	2,7	1,7	2,1	1,3
Январь	2,85	1,91	1,7	1,23	3,23	2,0	2,63	1,57
Февраль	4,33	0,8	2,36	0,44	4,33	1,2	3,3	1,2
Март	2,8	1,16	1,96	0,67	3,4	1,1	2,76	0,87
Апрель	2,46	0,17	1,4	0,26	2,36	0,27	1,63	0,53
Май	1,56	0,84	1,5	0,03	1,93	1,0	1,8	0,43
Июнь	1,53	1,03	1,53	1,03	2,0	0,9	1,8	0,13

В результате проведенных исследований было обнаружено, что наблюдается незначительное изменение концентрации ионов (за исключением сульфат-ионов) в различные месяцы, что может быть связано с погодными условиями. Резкое повышение содержания сульфатов наблюдалось в январе 2013 г., а также в июне 2013 г., что может быть связано с сейсмической активностью в это время. Между январем и июнем концентрация сульфат-ионов уменьшалась.

Более высокое содержание хлорид-ионов было осенью в водах Родника и источника на площади Ленина. Оба источника берут начало на г. Тугая, где расположены садовые участки, а также жилой микрорайон, что может быть источником антропогенного поступления данных ионов в воды. Зимой концентрация хлоридов уменьшается, весной, в связи с таянием снега и наступлением теплого времени, содержание хлоридов начинает расти.

По содержанию ионов воды изученных источников относятся к мягким, пригодным для использования в питьевых целях.

#### SEASONAL CHANGE OF CHEMICAL COMPOSITION OF SPRING WATERS OF GORNO-ALTAYSK

*Maymanova T.M., Bigaliev A.K., Koshkina A.A.*

Spring water reaches us in its original and natural by its hydro chemical composition way. Spring water from ecologically clean and verified source practically does not need any cleaning: finding its way from the Earth's interior and coming through sand and gravel it undergoes a natural and practically ideal cleaning. There are different chemical substances in the composition of water and their amount can vary in different seasons. In this work has been made an attempt to identify the concentration of main basic and acid ions in spring waters which are under increased attention of citizen.

### ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ РЕАГЕНТОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ Г. ГОРНО-АЛТАЙСКА

*Майманова Т.М., Янкинова М.В.*

Все противогололедные материалы, в особенности химические, влияют на состояние почвы. При попадании в почву они не должны превышать ПДК содержащихся в них химических веществ. Безопасному применению противогололедных реагентов должно удовлетворять создание моделей и проведение натуральных экспериментов по оценке величин попадания компонентов ППР в почву в зависимости от состава реагентов и технологий их использования в различных условиях.

По данным отдела реформирования ЖКХ г. Горно-Алтайска и ООО «Спецавтохозяйство» в г. Горно-Алтайске в зимний период используются песок, для борьбы с гололедицей придомовых территорий, и минеральный концентрат «Галит» марки «А», для борьбы с гололедицей на автодорогах и тротуарах.

Также, по данным ООО «Спецавтохозяйство», проводились санитарно-гигиенические исследования проб воды, изъятых из р. Майма, в которую вымываются сточные воды города. Санитарно-гигиеническими исследованиями в данном образце было установлено присутствие таких ионов как нитриты ( $\text{NO}_2^-$ ), нитраты ( $\text{NO}_3^-$ ), сульфаты ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) и хлориды ( $\text{Cl}^-$ ). Кроме присутствия вышеперечисленных ионов, в пробе воды присутствовали следующие вещества: нефтепродукты, БПК<sub>5</sub>, ХПК и растворенный кислород. Концентрации изученных веществ незначительны. Заключение врача-эксперта: «Данная проба по определяемым показателям соответствует требованиям СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод», ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые показатели химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования» [1]. К сожалению, оценка влияния ППР на почвы г. Горно-Алтайска на данный момент не проводится.

Присутствие в почвах легко- и среднерастворимых соединений имеет важное значение. Наиболее вредными солями для растений являются: сода ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), хлориды ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ ) и сульфат натрия ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), то есть легкорастворимые соединения. Легкорастворимые соли, повышающие плодородие почв, – нитраты (соли азотной кислоты). Из среднерастворимых соединений безвредными являются карбонаты кальция и магния, а также сульфат кальция (гипс). Вредное влияние на растения оказывает окись железа, а гидраты окиси железа безвредны. Практически все из этих солей могут встречаться в почвах на обочинах дорог и городских улиц, как в силу применения противогололедных средств ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{KCl}$ ), так и вследствие оседания пыли от эксплуатации дорог и особенно мощного потока автотранспорта, где присутствуют не только продукты сгорания бензина, но и продукты амортизации самих машин и дорог [2].

Для определения ионов отбирали образцы снегового покрова. Снег оттаивали, талую воду подвергали фильтрованию через бумажный фильтр, затем проводили качественное определение ионов [2].

В результате качественных исследований по определению ионов  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  в снеговом покрове были получены следующие данные, которые приведены в таблице.

Как видно из таблицы, в снеговом покрове были обнаружены ионы кальция ( $\text{Ca}^{2+}$ ), хлорид-ионы ( $\text{Cl}^-$ ) и нитрат-ионы ( $\text{NO}_3^-$ ), а сульфат-ионов ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) обнаружено не было.

Содержание в снеговом покрове ионов кальция ( $\text{Ca}^{2+}$ ) составило 0,1-1 мг на 100 мл вытяжки, хлорид-ионов 5-10 мг на 100 мл вытяжки.

Таблица. Содержание ионов в снеговом покрове

Место отбора	Определяемый ион			
	Ca <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
1	0,1 - 1	5 - 10	присутствуют	отсутствуют
2	0,1 - 1	5 - 10	присутствуют	отсутствуют
3	0,1 - 1	5 - 10	присутствуют	отсутствуют
4	0,1 - 1	5 - 10	присутствуют	отсутствуют
5	0,1 - 1	5 - 10	присутствуют	отсутствуют
фон	-	-	-	-

Места отбора проб снега: 1 – пл. им. В.И. Ленина (остановка), 2 – район Мебельной фабрики (перекресток), 3 – район Старого Музея (перекресток), 4 – ул. Колхозная, 5 – ул. Тракторная (остановка).

Так как в г. Горно-Алтайске в качестве противогололедного реагента используется хлорид натрия, было проведено количественное определение хлорид-ионов в почвенной вытяжке. Определение проводили методом осадительного титрования. Концентрация хлорид-ионов составила 227,2 мг/кг.

В результате проведенных исследований было установлено, что в снеговом покрове г. Горно-Алтайска присутствуют незначительные количества компонентов противогололедных реагентов, используемых для борьбы с оледенением дорог.

Содержание хлорид-ионов в почве (227,2 мг/кг) не превышает значение ПДК (360 мг/кг). Все это подтверждает статус г. Горно-Алтайска как одного из самых чистых городов России.

#### Литература

1. *Протокол лабораторных исследований № 2513 от 04 мая 2012 г.* Санитарно-гигиенические исследования. Анализ воды.

2. *Федорова А.И., Никольская А.* Практикум по экологии и охране окружающей среды. – М.: Владос, 2001. – 288 с.

#### EVALUATION OF INFLUENCE OF ANTI-ICING CHEMICALS ON THE ENVIRONMENT OF GORNO-ALTAYSK

*Maуmanova T.M., Yankinova M.V.*

All anti-icing materials especially the chemical ones influence the soil condition. When reaching the soil it should not exceed the maximum contamination level of the chemicals which constitute them. To have a safe usage of anti-icing chemicals (AIC) there should be made models and natural experiments on evaluation of amounts of AIC components getting into the soil depending on the chemical composition and technologies of their usage in different conditions.

#### ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ КЕДРА И ЛИСТВЕННИЦЫ В ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ ЛЕСНОГО ПОЯСА ГОРНО-ЛЕДНИКОВОГО БАСЕЙНА АКТРУ (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ АЛТАЙ)

*Николаева С.А.*

В верхней части лесного пояса северного макросклона Северо-Чуйского хребта Центрального Алтая (горно-ледниковый бассейн Актру) изучена онтогенетическая структура ценопопуляций кедра и лиственницы в коренных и производных кедровых и лиственничных сообществах.

Высокогорные леса Алтая имеют важное биосферное значение, поскольку выполняют многочисленные, в первую очередь, средообразующие, водоохраные и защитные функции. Высокогорные леса северного макросклона Северо-Чуйского хребта не испытывали значительных антропогенных изменений и являются одним из чутких индикаторов природных процессов и явлений, в том числе климатических. Комплексные эколого-биологические исследования верхней границы леса в модельном районе (горно-ледниковый бассейн Актру) являются составной частью исследований региональных особенностей изменений климата и лесных экосистем [1, 2 и др.].

Онтогенетический состав является одним из существенных признаков популяции. От этого зависит ее устойчивость и способность к самоподдержанию [3]. Задача исследования – выявление особенностей онтогенетической структуры ценопопуляций кедра сибирского и лиственницы сибирской из сообществ верхней части лесного пояса в горно-ледниковом бассейне Актру (северный макросклон Северо-Чуйского хребта, Центральный Алтай). Объект исследования – лиственнично-кедровые коренные и производные леса, произрастающие на высотах 2100-2350 м над ур. м.

Горно-ледниковый бассейн Актру (50°05' с.ш., 87°45' в.д.) является базовым мониторинговым полигоном ИМКЭС СО РАН. Значительные абсолютные высоты (максимальная 4070 м) и расположение хребта на пути влагонасыщенных воздушных масс предопределили наличие в районе исследования большого массива оледенения. Кроме того, здесь активно протекают склоновые (обвально-осыпные) процессы [4, 5].

Сеть постоянных пробных площадей (ППП) и площадок заложена в 1999-2011 гг. во всех основных участках с древесной растительностью в верховьях р. Актру. В районе исследования лесной комплекс прослеживается почти непрерывной полосой по днищу долины р. Актру от верховьев до устья [6]. Вверх по склонам леса поднимаются до 2200-2400 м над ур. моря. Верхняя граница леса на большей части склонов разной экспозиции относится к термическому типу, на участках склонов, примыкающих к моренам ледников Малый и Большой Актру, – к эдафическому типу [2, 7, 8].

Леса этого бассейна представлены кедровыми редколесьями и разновозрастными кедровыми и лиственнично-кедровыми сообществами. На лесных участках, пройденных пожарами, произрастают средневозрастные лиственничные и кедрово-лиственничные леса, на флювиогляциальных отложениях – молодые лиственничники. Почвы – типичные и метаморфизированные криоземы, если часть поверхности перекрыта щебнистыми отложениями – примитивные щебнистые криоземы с маломощным почвенным профилем. В напочвенном покрове могут преобладать ерники, злаки, разнотравье, зеленые мхи и лишайники [1, 2, 9].

Численность особей разных онтогенетических состояний учитывалась при сплошном перечеке на ППП для взрослых деревьев и на трансектах для подроста. Онтогенетические состояния у лиственницы выделялись по общепринятым признакам [10], у кедра – по уточненным [11, 12]. В данном сообщении проанализированы онтогенетические спектры кедра и лиственницы на 18 ППП.

Лес по днищу долины и в нижних частях склонов тянется непрерывной полосой, а у его верхней границы ближе к ледникам представлен фрагментами. Эти фрагменты, скорее всего, образовались в результате разрыва верхней части единого лесного массива мореной ледника Малого Актру в период его максимального наступания в начале XIX в. [1, 7]. Ценопопуляции кедра и лиственницы в долинных сообществах состоят из разновозрастных мозаик небольшого размера (до 100 м<sup>2</sup>), у верхней границы во фрагментах леса эти мозаики имеют больший размер. В двух фрагментах леса такие мозаики-локусы описаны как отдельные ППП (П-02, П-02б, П-03 и П-11в, П-11б, П-11а).

В большинстве кедровых и лиственнично-кедровых коренных сообществ спектры у кедра полночленные (рис. 1-2), в лиственничных коренных сообществах у кедра (рис. 3) и в большинстве коренных сообществ у лиственницы (рис. 1-3) – неполночленные. В производных сообществах спектры у кедра и лиственницы неполночленные (рис. 1 П-01 и рис. 4).

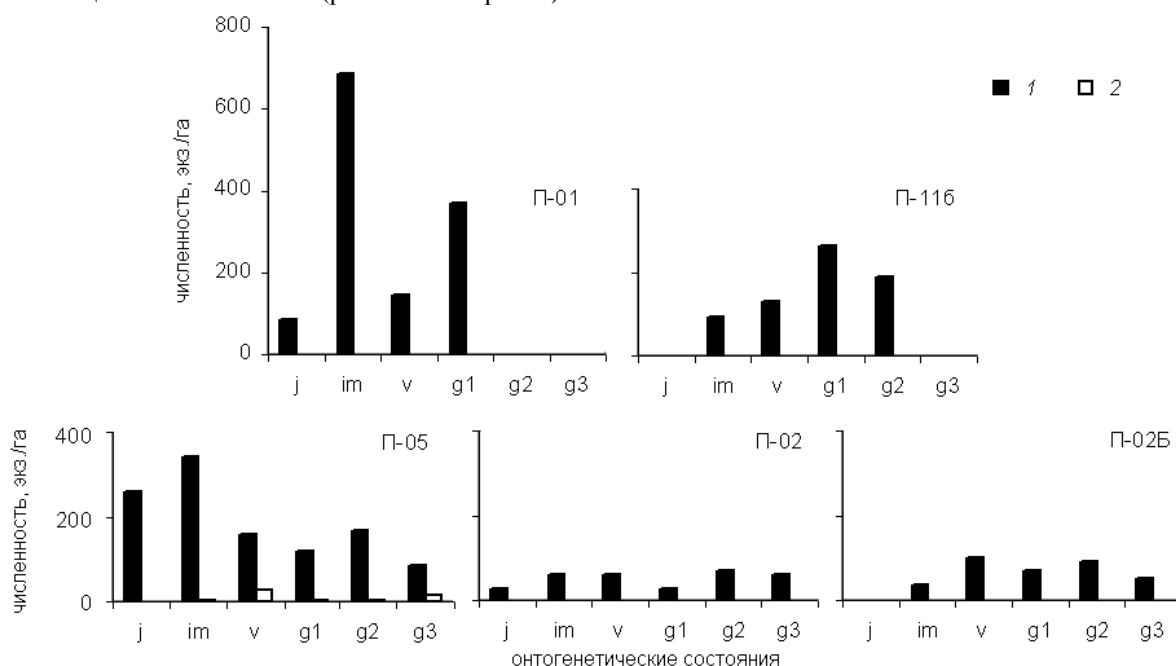


Рис. 1. Онтогенетические спектры ценопопуляций кедра (1) и лиственницы (2) в кедровниках лесо-тундрового экотона (П-01) и верхней части лесного пояса: во фрагментах леса (П-11б, П-02, П-02б) и в нижней части юго-восточного склона (П-05).

Онтогенетическое состояние: *j* – ювенильное, *im* – имматурное, *v* – виргинильное, *g<sub>1</sub>* – молодое генеративное, *g<sub>2</sub>* – зрелое генеративное, *g<sub>3</sub>* – старое генеративное. В правом верхнем углу каждого графика – номер ППП.

Лесные сообщества делятся на две группы: с сомкнутым пологом древостоя (0,7-0,9) и редколесья (0,3-0,5). Они отличаются друг от друга и по другим параметрам: по численности деревьев, морфологической, возрастной и онтогенетической структурам ценопопуляций хвойных. В сомкнутых коренных кедровых (П-5, П-4б, П-8) и лиственничных (П-04л), а также производных (П-15, П-13, П-14, П-12) сообществах у кедра относительно высока численность деревьев и полнодревесность их стволов. Онтогенетические спектры ценопопуляций кедра в этих сообществах левосторонние (рис. 1-4), близки по форме к спектрам равнинных



таежных кедровников [13]. В коренных сообществах численно преобладают имматурные особи, в производных – ювенильные или имматурные. В кедровых (П-11в, П-2, П-2б, П-10, П-11б) и лиственничных (П-03, П-11а) редколесьях у кедра ниже численность деревьев и больше сбежистость стволов. Из-за низкой численности особей онтогенетические спектры ценопопуляций кедра имеют разнообразную форму, но, как правило, ни одна из групп явно не преобладает (рис. 1-3). В отдельных случаях возможно незначительное увеличение особей одного из онтогенетических состояний.

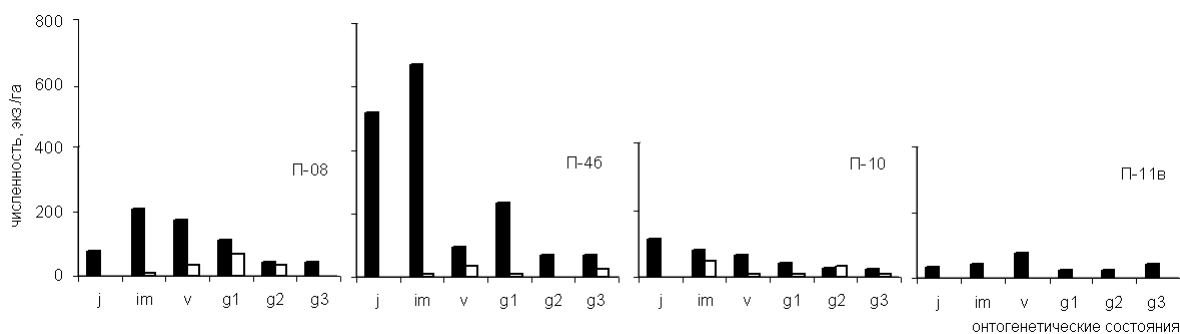


Рис. 2. Онтогенетические спектры ценопопуляций кедра и лиственницы в коренных кедровниках верхней части лесного пояса. Остальные обозначения см. рис. 1.

Аналогичные сомкнутые сообщества (П-4л, П-4а) и редколесья (П-3, П-11а, П-10а) можно выделить и в лиственничниках (рис. 3). В производных кедрово-лиственничных сообществах (пройденных пожарами и на флювиогляциальных отложениях) спектры у кедра левосторонние, у лиственницы как левосторонние (П-13), так и правосторонние (П-15, П-14, П-12) (рис. 4).

Различия в онтогенетической структуре ценопопуляций и других показателей деревьев и древостоев этих сообществ, по-видимому, определяются местоположением, историей их формирования, степенью и давностью воздействия внешних факторов.

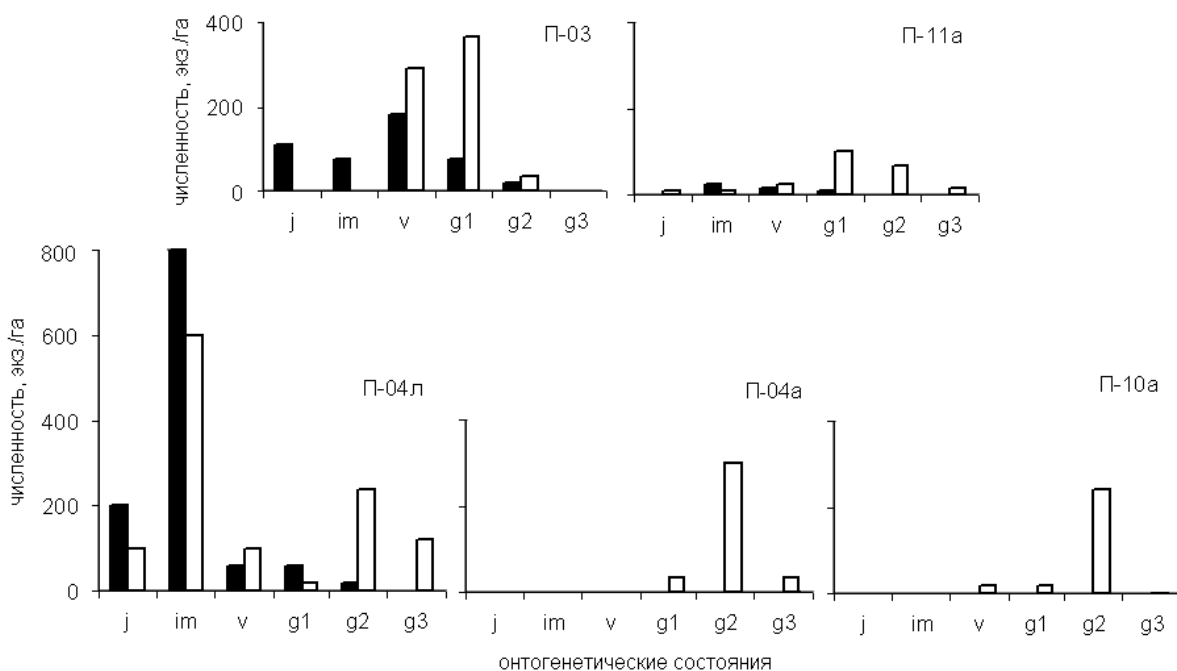


Рис. 3. Онтогенетические спектры ценопопуляций кедра и лиственницы в лиственничниках верхней части лесного пояса. Остальные обозначения см. рис. 1.

Сомкнутость древесного полога определяется местоположением сообществ по отношению к леднику, наличием осыпей и курумников. Сомкнутые сообщества являются частями современного относительно протяженного лесного массива. Исследованные участки расположены по днищу долины у подножия моренного вала начала-середины XIX в. ледника Малый Актру (П-4б, П-4л) или в нижних частях обоих склонов (правый борт долины – П-8, левый борт долины – П-5).

Часть редколесий на верхней границе леса представлена изолированными лесными фрагментами единого в прошлом (ранее XIX в.) лесного массива. Они состоят из разновозрастных с различной онтогенетической структурой локусов (первый фрагмент представлен локусами П-2, П-2б, П-3, второй – П-11а, П-11б, П-11в). Первый фрагмент расположен на морене исторической стадии ледника Большой Актру и ограничен моренными валами, второй – на юго-восточном склоне и ограничен конусами осыпей и

курумниками. В XVII в. ледник Большого Актру близко подступал к первому фрагменту леса, засыпав и уничтожив большую часть деревьев по его периферии в районе лиственничника (П-3), и в начале-середине XIX в. – ледник Малого Актру в районе старовозрастного кедрового локуса (П-2) [1, 7]. Часть редколесий встречается выше полосы сомкнутого леса на обоих склонах. Одно из таких редколесий расположено на северо-западном склоне и представлено несколькими локусами (обследовано только два из них – П-10, П-10а). Оно ограничено конусами осыпей и курумниками.

Анализ возрастной и онтогенетической структуры ценопопуляций кедр и лиственницы и наибольшего возраста самых старых деревьев в фитоценозе позволил разделить лесные сообщества с учетом этапов их возрастной динамики. Коренные кедровые и лиственничные сообщества верхней части лесного пояса, максимальный возраст самых старых деревьев в которых составляет 450-570 лет, представляют собой разные фазы их возрастного развития. В их древостоях происходят периодические колебания численности и биомассы деревьев разных поколений. В онтогенетических спектрах этих ценопопуляций обязательно присутствуют деревья старого генеративного состояния (рис. 1-3).

Обследованные сообщества, в которых максимальный возраст самых старых деревьев не превышает 400 лет, находятся на более ранних этапах. В них идут восстановительные сукцессии после внешних разрушающих воздействий. Например, в производных кедрово-лиственничных сообществах (максимальный возраст деревьев составляет 220-250 лет) после пожаров 100-150-летней давности идут вторичные послепожарные сукцессии. В этих сообществах по сравнению с коренными лесами оказались наиболее благоприятные условия для появления и развития кедр как 100-150 лет назад, так и в настоящее время (рис. 4).

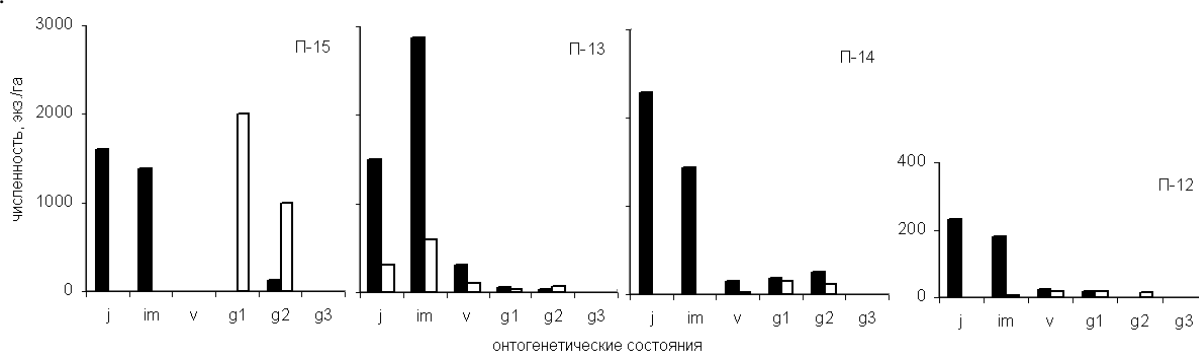


Рис. 4. Онтогенетические спектры ценопопуляций кедр и лиственницы в производных сообществах: послепожарных (П-15, П-13, П-14) и на флювиогляциальных отложениях (П-12) верхней части лесного пояса. Остальные обозначения см. рис. 1.

В лиственничном редколесье (максимальный возраст деревьев 210 лет), находящемся на морене исторической стадии Б. Актру (П-03), в XVII в. ледник Большого Актру близко подступил к этому фрагменту леса, уничтожив большую часть деревьев [7]. Восстановление древостоя началось примерно 100 лет назад. В лесотундровом экотоне, территория которого в начале-середине XIX в. находилась под ледником Малого Актру [1, 7], восстановление кедрового древостоя началось 110 лет назад (П-01). В онтогенетических спектрах ценопопуляций кедр в этих сообществах преобладают особи имматурного, виргинильного и молодого генеративного состояний (рис. 1, 3).

Еще два сообщества – кедровое (П-11б) и лиственничное (П-10а) редколесья (максимальный возраст деревьев 350-400 лет), возможно, находятся на этапе развития, когда динамика элементов сообществ начинает определяться возрастными закономерностями (рис. 1, 3).

Таким образом, особенности онтогенетической структуры ценопопуляций кедр сибирского и лиственницы сибирской и другие показатели деревьев и древостоев этих сообществ определяются местоположением последних, степенью и давностью воздействия внешних факторов и этапами их восстановления или возрастного развития. В коренных сообществах происходят колебания числа особей разного возраста и онтогенетического состояния, в производных сообществах идет накопление особей большего абсолютного и биологического возраста.

**Исследования проведены при поддержке Сибирского отделения РАН (проекты VII.63.1.4, VIII.77.1.3).**

#### Литература

1. Воробьев В.Н., Нарожный Ю.К., Тимошок Е.Е. и др. Эколого-биологические исследования в верховьях р. Актру в Горном Алтае // Вестник Том. гос. ун-та. 2001. №274. – С. 58-62.
2. Тимошок Е.Е. Растительность горноледникового бассейна Актру (Северо-Чуйский хребет) // Вестник Том. гос. ун-та. 2001. № 274. – С. 78-81.
3. Заугольнова Л.Б., Жукова Л.А., Шорина Н.И. Особенности популяционной жизни растений // Популяционные проблемы в биогеоценологии. Чтения памяти В.Н. Сукачева. 1988. Вып. 6. – С. 24-59.
4. Тронов М.В., Тронова Л.Б., Белова Н.И. Основные черты климата горно-ледникового бассейна Актру // Гляциология Алтая. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1965. – С. 3-48.

5. Душкин М.А. Геоморфологический очерк ледникового бассейна Актру // Гляциология Алтая. – Томск: Изд-во ТГУ, 1967. Вып. 5. – С. 42-65.
6. Томский государственный университет // Учебно-научные географические станции ВУЗов России. – М.: Геог. факультет МГУ, 2001. С. 492-516.
7. Душкин А.М. Многолетние колебания ледников Актру и условия развития исторических морен // Гляциология Алтая. – Томск: Изд-во ТГУ, 1965. Вып. 4. – С.83-101.
8. Пропастилова О.Ю., Тимошок Е.Е. Возобновление хвойных в экотоне верхней границы древесной растительности (Северо-Чуйский хребет) // Вестник Том. гос. ун-та. 2009. №318. – С. 220-222.
9. Бочаров А.Ю. Структура и динамика высокогорных лесов Северо-Чуйского хребта (Горный Алтай) в условиях изменений климата // Вестник Томск. гос. ун-та. 2011. № 52. – С. 203-206.
10. Чистякова А.А., Заугольнова Л.Б., Полтинкина И.В. и др. Диагнозы и ключи возрастных состояний лесных растений. Деревья и кустарники. – М., 1989. Ч. 1. – 102 с.
11. Тимошок Е.Е., Николаева С.А., Скороходов С.Н., Савчук Д.А., Бочаров А.Ю. Особенности онтогенетических состояний генеративного периода *Pinus sibirica* (Pinaceae) в лесах Центрального Алтая // Раст. ресурсы. 2009. Т.45. Вып. 1. – С. 3-12.
12. Николаева С.А., Велисевич С.Н., Савчук Д.А. Онтогенез *Pinus sibirica* на юго-востоке Западно-Сибирской равнины // Журн. Сиб. федерал. ун-та. Биология. 2011. Т. 4. №1. – С. 3-12
13. Николаева С.А. Онтогенетическая структура ценопопуляций кедров сибирского в сообществах восстановительно-возрастного ряда кедровников зеленомошных Кеть-Чулымского междуречья // Вестник Том. гос. ун-та. Биология. 2009. №1 (5). – С. 71-81.

**ONTOGENIC STRUCTURE OF SIBERIAN STONE PINE AND SIBERIAN LARCH  
COENOPOPULATIONS IN THE UPPER FOREST BELT IN THE AKTRU GLACIER BASIN (THE  
CENTRAL ALTAI MOUNTAINS)**

*Nikolaeva S.A.*

Ontogenetic structure of Siberian stone pine and Siberian larch coenopopulations were studied in the primary and secondary Siberian stone pine and Siberian larch communities in the upper forest belt of the Aktru glacier basin (the Severo-Chuisky Range, the Central Altai Mountains).

**ДЕНДРОИНДИКАЦИЯ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ  
В ГОРНО-ЛЕДНИКОВОМ БАССЕЙНЕ АКТРУ (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ АЛТАЙ)**

*Николаева С.А., Савчук Д.А.*

В горно-ледниковом бассейне Актру (Северо-Чуйский хребет, Центральный Алтай) описаны особенности радиального прироста деревьев кедров сибирского и произведены датировки различных геоморфологических событий прошлого (селей и др.)

Экологические факторы, которые влияют на рост деревьев, по длительности воздействия можно разделить на две группы: непрерывные и дискретные. К первой относятся те, которые действуют каждый год и каждый день, например, погодно-климатические. Эти факторы достаточно часто реконструировались для периодов до несколько тысяч лет [1 и др.]. Ко второй группе относятся события, которые происходят гораздо реже, раз в несколько лет или десятков лет. Это, например, такие характерные для гор геоморфологические явления как сели, лавины, камнепады, обвалы, оползни и т.п. Они влияют на распределение растительности по горной территории. Надежным инструментом для датировки таких отдельных значимых геоморфологических событий прошлого могут служить годовые кольца деревьев [2-3].

В горно-ледниковом бассейне Актру активно протекают обвально-осыпные процессы на склонах долины [4-5]. Правый (северо-западный) склон, в отличие от левого (юго-восточного) более крутой, медленнее освобождается от снега, более влажный, на нем позже оттаивают грунты, он менее прогревается солнцем. Скорость переноса обломочного материала и наиболее часто встречающиеся геоморфологические процессы на этих склонах различны. Для правого склона характерны явления массового перемещения обломочного материала в конусах аккумуляции, для левого – сели [4-7]. Поэтому в размещении и характеристике древесной растительности на этих склонах имеются свои особенности [8-11]. Дендрохронологические исследования таких геоморфологических процессов в горно-ледниковом бассейне Актру ранее не проводились.

Задача исследования – выявить особенности радиального роста ствола деревьев кедров сибирского, растущих в зоне засыпания обломочным материалом, и датировать прошлые геоморфологические события в горно-ледниковом бассейне Актру (северный макросклон Северо-Чуйского хребта, Центральный Алтай).

Этот бассейн является базовым мониторинговым полигоном ИМКЭС СО РАН с сетью пробных площадей, охватывающий все основные участки с древесной растительностью. Материалом для исследования послужили деревья кедров сибирского, растущие в зоне засыпания обломочным материалом: (1) по периферии лесного массива со стороны склона (правый борт долины) и (2) в зоне схода селей (левый борт долины). Возраст деревьев в первом случае составил 400-500 лет, во втором – 150-200 лет. На правом склоне долины

обследовано пять деревьев и четыре пня, которые были засыпаны мелко- и среднеобломочным материалом. В качестве контроля использовали деревья близкого возраста: четыре незасыпанных дерева из этого же массива леса и восемь с морены исторической стадии ледника Большой Актру. Кроме того, была изучена корневая система и проанализирован радиальный рост ствола одного из деревьев из разреза в зоне засыпания. На левом склоне долины обследованы пять деревьев, растущих на участке желоба селевого потока. За контроль были взяты шесть деревьев близкого возраста и диаметра ствола, которые растут ниже по склону.

#### Датирование засыпания деревьев

Деревья, растущие по периферии лесного массива со стороны правого склона горы, занесены мелко- и среднеобломочным материалом толщиной 0,3-1,8 м. На раскопанной части (1,4 м толщины) погребенного основания ствола модельного дерева обнаружено пять уровней корней: два основных (бывший исходный на глубине 1,4-1,5 м и современный – 0,05-0,20 м) и три промежуточных (на глубине 0,30-0,40, 0,63 и 1,3 м). Если учитывать только эти уровни корней, то дерево засыпалось не менее четырех раз на 12, 66, 38 и 23 см [12].

Особенности динамики прироста этого дерева на высоте 17 см и глубине 3 и 28 см от поверхности современного уровня почвы сходны. Здесь выделено три временных периода: 1) до 1813 г., 2) 1814-1970 гг., 3) 1970-2011 гг. (рис. 1, Б). До 1813 г. у дерева было много выпавших годовичных колец: более 50% по радиусу со стороны склона горы, наибольшее их количество на глубине 28 см. В 1814-1970 гг. рост ствола в разных секторах был синхронным. Различия между ними имеются по величине прироста (его максимум – на глубине 28 см) и в периодическом его усилении в одном из направлений роста ствола. После 1970 г. ствол дерева по обоим радиусам на всех трех высотных отметках рос асинхронно при более высокой величине прироста по радиусу со стороны склона горы.

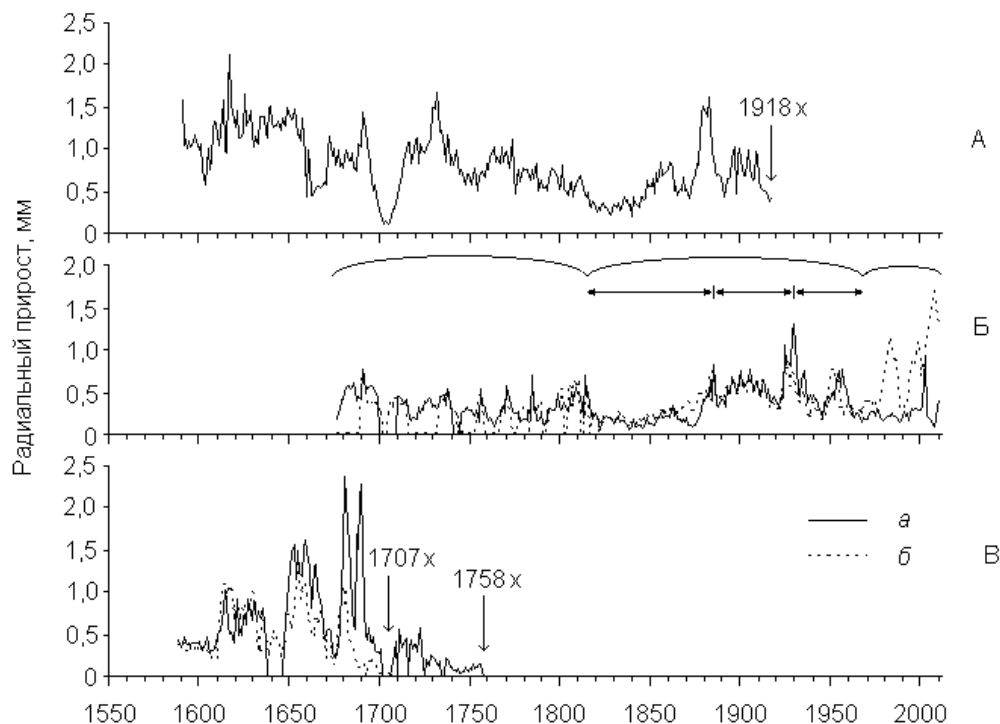


Рис. 1. Радиальный прирост ствола двух рядом растущих деревьев кедра сибирского с диаметром в основании ствола 52 (А) и 25 см (Б, В), засыпанных обломочным материалом на правом склоне долины р. Актру.

Керны взяты на высоте ствола 20 см (А), 17 см (Б) и на глубине 120 см (В). Радиусы: *a* – со стороны массива леса, *b* – со стороны склона горы. Дугами выделены периоды со сходными особенностями роста ствола на разных высотных отметках, крестиком обозначен год окончания роста.

Прирост ствола этого дерева на глубине 1,2 м, достигнув максимума в 1681 г. (со стороны склона) и в 1681 и 1690 г. (со стороны лесного массива), резко снизился, а затем он прекратил свой рост в 1707 г. и 1758 г. соответственно (рис. 1, В). Соседнее дерево (в настоящее время от него сохранился пенек), росло намного лучше вышеописанного, выпадающих годовичных колец у него не обнаружено. Оно прекратило свой рост в 1918 г. (рис. 1, А), после чего модельное дерево резко усилило свой рост (рис. 1, Б).

Часть засыпанных деревьев погибла. Анализ радиального прироста таких деревьев, сделанный по спилам пней на высоте 20-30 см от поверхности современного уровня почвы, показал, что прирост, предшествовавший гибели дерева, в течение хотя бы нескольких лет был очень низким (менее 0,2 мм). Разница в датировке последнего прикорового кольца в разных направлениях одного спила составляет от 3 до 17 годовичных колец. Это свидетельствует о том, что прекращение роста не было одномоментным, а

растягивалось на несколько лет, пока дерево не засыхало полностью. Окончательно обследованные деревья перестали расти в 1918, 1934, 1942, 1961 и 2005 гг.

В росте засыпанных живых деревьев с 1750 по 1970 гг. выделено четыре периода с продолжительным снижением прироста (1756-1813, 1814-1887, 1888-1931 и 1932-1970 гг.) по сравнению с незасыпанными (рис. 2). Оно вызвано резким «одномоментным» увеличением толщины отложений мелко- и среднеобломочного материала, который поступал с окружающих склонов, в том числе с потоком протекающего рядом ручья до 1970-х гг., и соответственно резким ухудшением почвенного режима и отмиранием корней. Учитывая вышесказанное можно предположить, что основания деревьев засыпались на 12 см суммарно в 1681 и 1691 гг., на 66 см суммарно в середине 1750-х гг. (1756 г.) и в середине 1810-х гг. (1814 г.), на 38 см – в конце 1880-х гг. (1888 г.) и на 23 см в начале 1930-х гг. (1932 г.). Кроме того, подобное засыпание датируется и 1682 г. по погребенной части ствола (на глубине 1,2 м), не проявляясь на кривой прироста ствола выше современного уровня почвы.

Передвижение обломочного материала осуществляется снежными лавинами, оползнями или водой, особенно весной при таянии снега и в периоды дождливой погоды [5, 13 и др.]. Мы также предполагаем, что его движение вниз по склонам могло активизироваться землетрясениями. За период с 1750 по 1970 гг. трем долговременным снижениям прироста деревьев предшествовали достаточно сильные землетрясения (в 1756, 1887-1888, 1929-1931 гг.). После 1970 г. они уже не отражались на их приросте, т.к. активное поступление обломочного материала водным потоком в результате отведения русла ручья заметно уменьшилось. Долговременному снижению прироста с 1814 г. мы не нашли предшествующих ему землетрясений соответствующей силы. Возможно, при достаточном количестве обломочного материала для его передвижения вниз по склону достаточно оттаивания грунтов.

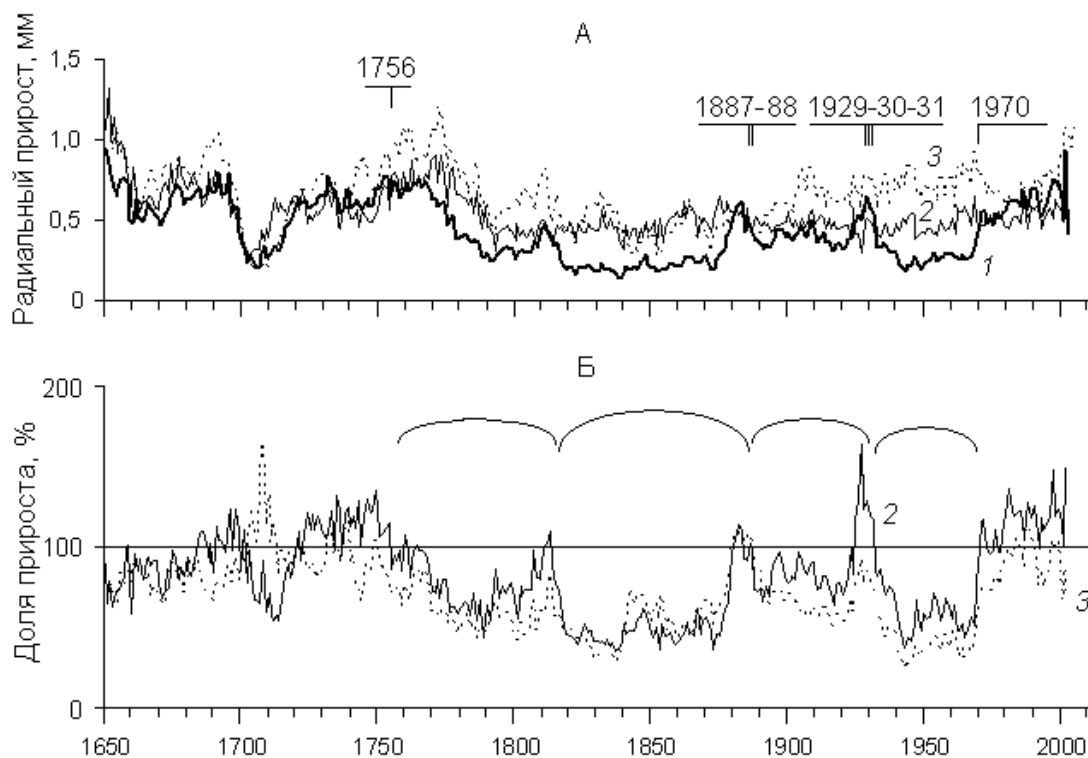


Рис. 2. Древесно-кольцевые хронологии засыпанных мелко- и среднеобломочным материалом (1) деревьев кедра по сравнению с незасыпанными (2 – этот же лесной массив, 3 – фрагмент леса с морены исторической стадии ледника Большой Актру) на правом склоне долины р. Актру.

А – абсолютные, Б – относительные величины. Вертикальными черточками обозначены землетрясения, предшествовавшие долговременному снижению прироста, которое маркировано дугами.

#### Датирование схода селей

Сохранившие деревья, растущие на пути схода селей, занесены средне- и крупнообломочным материалом. Они отчасти задерживают переносимый селевым потоком материал около своих стволов. Разница в высоте засыпанной части ствола со стороны склона и противоположной достигает до 1,5 м. На коре и древесине имеются повреждения от ударявших камней, нередко отсутствуют части кроны. Деревья, выбранные в качестве контрольных, располагаются в нижней части склона (в районе географической станции Томского государственного университета). У них отсутствуют характерные повреждения ствола и кроны, а рядом нет средне- и крупнообломочного материала. Граница селевого конуса находится выше. Контрольные деревья были разделены на 2 группы: растущие в небольшой биогруппе и свободно стоящие.

Анализ роста этих трех групп деревьев показал, что деревья в селевом лотке имели самые низкие значения радиального прироста по сравнению с контрольными на протяжении всей своей жизни. Рост двух групп контрольных деревьев находится в противофазе. Свободно растущие деревья первоначально имели максимальный прирост, который после 1940 г. резко снизился. Такой ход роста соответствует кривой «большого роста» в онтогенезе дерева, растущего в условиях близких к оптимальным. У деревьев в био группе – противоположная картина – первоначально низкие значения прироста в начале 1940-х гг. сменяются на высокие. Величина прироста деревьев из селевого лотка до начала 1940-х гг. близка к таковой контрольных деревьев из био группы, после – контрольных свободно стоящих деревьев (рис. 3, 1-3). Из этого следует, что деревья из селевого лотка, так же как и деревья в био группе, до начала 1940-х гг. росли в условиях, отличных от нынешних. Скорее всего, это были био группы с более высокой густотой. Конкурентами могли быть более взрослые особи (одно такое дерево сохранилось в исследованном селевом лотке) или особи того же возраста. Такая неоднородность прироста у контрольных деревьев, а также наличие нескольких резких синхронных спадов прироста после 1940 г. у всех исследованных деревьев, вызвала сомнения в том, что они могут выполнять функцию контроля в данном случае.

Поиск деревьев близкого возраста из других лесных сообществ этого бассейна не привел к успеху, поскольку радиальный прирост лучших деревьев 150-200-летнего возраста из коренных и производных сообществ отражал в первую очередь фитоценоотические взаимодействия (угнетение со стороны материнского полога) или влияние других внешних факторов (пожары). Стандартизация материала также не привела к нужному результату. Поэтому проведен сравнительный анализ радиального прироста деревьев из селевого лотка с располагающимися ниже них «контрольными» деревьями и деревьями более старшего возраста из ранее описанных сообществ (рис. 3, А-Б).

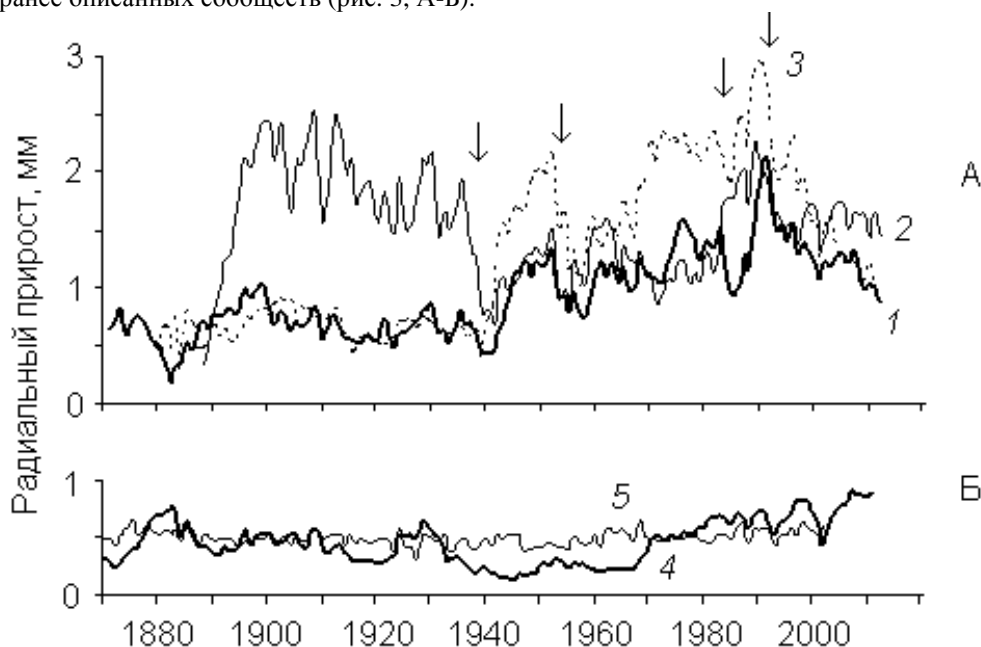


Рис. 3. Радиальный прирост ствола кедра сибирского в зоне схода селей на левом склоне (А) и в зоне засыпания на правом склоне (Б) долины р. Актру.

1 – деревья, растущие в селевом лотке, 2 – свободно растущие деревья, 3 – деревья, произрастающие в био группе; 4 – засыпанные и 5 – незасыпанные деревья. Стрелками обозначены сходы селей, предшествовавшие резкому снижению прироста.

Синхронные снижения и повышения радиального прироста деревьев левого и правого склонов долины в отдельные годы вызваны общей причиной – климатом. Но в целом общий ход роста между ними различен, что обусловлено разной экологической обстановкой на этих двух участках.

Существенное снижение радиального прироста у всех деревьев, растущих внутри селевого лотка и ниже него, наблюдалось в 1939, 1953, 1984 и 1991 гг. (рис. 3, А). Оно скорее всего вызвано сходами значительных грязе-каменных потоков весной-летом того же года или осенью предшествующего. Один из сходов селя документально зафиксирован 24 июня 1984 г., грязевая фракция которого дошла до «контрольных» деревьев.

На 70-летнем временном отрезке, предшествующем описываемым селям (1870-1938 гг.), на кривой радиального прироста (рис. 3, А) нам не удалось идентифицировать время схода значительных селей.

Таким образом, долговременное снижение прироста ствола деревьев кедра, растущих по периферии лесных массивов на правом склоне долины, происходило неоднократно за последние 500 лет. Оно вызвано засыпанием деревьев мелко- и среднеобломочным материалом в результате его переноса водой или оползнями. Повышенная сейсмическая активность, возможно, активизирует этот процесс. Четыре таких события датируются 1756, 1814, 1888 и 1932 гг. по радиальному приросту деревьев выше современного

уровня почвы и 1682 г. на погребенной части ствола. У деревьев, растущих в зоне селевых потоков на левом пологом склоне, фиксируется относительно кратковременное снижение прироста. За последние 70 лет датированы 4 схода селевых потоков: 1939, 1953, 1984 и 1991 гг.

**Исследования проведены при поддержке Сибирского отделения РАН (проекты VII.63.1.4, VIII.77.1.3).**

#### Литература

1. Ваганов Е.А., Шиятов С.Г., Мазена В.С. Дендроклиматические исследования в Урало-Сибирской Субарктике. – Новосибирск: Наука, 1996. – 246 с.
2. Горчаковский П.Л., Шиятов С.Г. Фитоиндикация условия среды и природных процессов в высокогорьях. – М.: Наука, 1985. – 209 с.
3. Schweingruber F. Tree rings and environment. Dendroecology. Berne-Stuttgart-Vienna: Paul Haupt Publ., 1996. 609 p.
4. Душкин М.А. Геоморфологический очерк ледникового бассейна Актру // Гляциология Алтая. – Томск: Изд-во ТГУ, 1967. Вып. 5. – С. 83-101.
5. Титова З.А. Петкевич М.В. Наблюдения над конусами аккумуляции в долине реки Актру // Гляциология Алтая. – Томск: Изд-во ТГУ, 1963. Вып. 3. – С. 115-141.
6. Тронов М.В., Тронова Л.Б., Белова Н.И. Основные черты климата горно-ледникового бассейна Актру // Гляциология Алтая. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1965. – С. 3-48.
7. Кузнецов А.С., Невидимова О.Г. Энергетическая оценка динамики осыпных аккумулятивных склонов верховий горно-ледникового бассейна р. Актру // Вестник Томского гос. ун-та. 2010. №338. – С. 227-229.
8. Воробьев В.Н., Нарожный Ю.К., Тимошок Е.Е. и др. Эколого-биологические исследования в верховьях р. Актру в Горном Алтае // Вестник Том. гос. ун-та. 2001. №274. – С. 58-62.
9. Тимошок Е.Е. Растительность горноледникового бассейна Актру (Северо-Чуйский хребет) // Вестник Том. гос. ун-та. 2001. №274. – С. 78-81.
10. Пропастилова О.Ю., Тимошок Е.Е. Возобновление хвойных в экотоне верхней границы древесной растительности (Северо-Чуйский хребет) // Вестник Том. гос. ун-та. 2009. №318. – С. 220-222.
11. Бочаров А.Ю. Структура и динамика высокогорных лесов Северо-Чуйского хребта (Горный Алтай) в условиях изменений климата // Вестник Том. гос. ун-та. 2011. №352. – С. 203-206.
12. Николаева С.А., Савчук Д.А. Корневая система и рост кедра сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour) в зоне засыпания обломочным материалом // Мир науки, культуры, образования. 2012. №4(35). – С. 318-322.
13. Павлова И.О., Джомелли В., Граншер Д., Брунштейн Д., Врак М. Метеорологические условия формирования селевых потоков в северной части Французских Альп // Лед и снег. 2012. №1. – С. 105-109.

#### **DENDROINDICATION OF GEOMORPHOLOGICAL EVENTS IN THE AKTRU GLACIER BASIN (THE CENTRAL ALTAI MOUNTAINS)**

*Nikolaeva S.A., Savchuk D.A.*

The patterns of radial growth in Siberian stone pine were described trees and different geomorphological events were dated in the Aktru glacier basin (the Severo-Chuisky Range, the Central Altai Mountains).

#### **МОНИТОРИНГ ПОДРОСТА КЕДРА СИБИРСКОГО В ВЫСОКОГОРЬЯХ АЛТАЯ**

*Пац Е.Н.*

Представлены результаты мониторинговой оценки естественного возобновления в кедровых лесах высокогорий Центрального Алтая. Показано, что лучшее состояние свойственно подросту кедра сибирского на верхней границе леса, худшее – в подгольцовых редколесьях и поврежденных древостоях.

Среди проблем воспроизводства лесных ресурсов на первом месте стоят задачи повышения эффективности естественного лесовозобновления и реализации лесными экосистемами способности к самовозобновлению. Большая часть горных лесов Центрального Алтая подвергается воздействию антропогенных факторов. Проблема их восстановления еще долго будет оставаться актуальной в связи с тем, что состав и продуктивность будущих лесов зависят от возможностей самоподдержания популяций главных лесообразующих пород в конкретных лесорастительных условиях, а возобновительные процессы будут протекать по-разному под влиянием факторов природного и антропогенного характера.

Мониторинг состояния естественного возобновления кедра в 1998-2001 [1] и 2011 гг. проводился на двух модельных территориях: на высотном профиле г. Сарлык (2507 м над ур. м.) – г. Тияхта (1890 м над ур. м.) Семинского хребта, на постоянных пробных площадях (ПП), заложенных сотрудниками Филиала Института леса им. Сукачева В.Н. СО РАН и в горно-ледниковом бассейне Актру (высокогорья Центрального Алтая). Эти площади и трансекта были заложены на склонах разных экспозиций с крутизной 5-12° (табл. 1).

Как показали повторные исследования кедрового подроста (2011 г.), в нарушенных лесных сообществах верхней части лесного пояса Семинского хребта (табл. 2) самая высокая плотность молодых особей кедра отмечена на дриадовой трансекте – 224 экз./100 м<sup>2</sup> (22400 экз./га); здесь же выявлена и

наибольшая частота его встречаемости (1,0). В последнее десятилетие здесь, при минимальной антропогенной нагрузке, общая тенденция потепления климата привела к сохранению подроста кедра и появлению многочисленных всходов, что привело к увеличению плотности молодых особей кедра на 867%, по сравнению с 2001 г.

Таблица 1. Характеристика сообществ в высокогорьях Центрального Алтая

№ ПП	Площадь, га	Растительное сообщество	Высота над ур. моря, м	Состав древесного яруса	Кол-во деревьев, экз./га	Средние значения			Бонитет
						Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	
<b>Верхняя часть лесного пояса Семинского хребта</b>									
Трансекта	0,005	Дриадовое	2100	-	-	-	-	-	-
1	0,1	Ерниково-мелкотравно-дриадовое кедровое редколесье	2100	10 К ед.Е, Лц	1515	40-80	3,1	9,6	Va
2	0,05	Мелкотравно-дриадовое кедровое редколесье	2000	10К	1750	40	1,7	4,5	Va
3	0,3	Кедровник ерниково-разнотравно-зеленомошный	1810	10К+ед. К	480 -	80 350	10,3 12,7	21,2 63,6	V
<b>Бассейн р. Актру</b>									
7	0,34	Лиственничник разнотравно-осоково-злаковый	2170	10Лц +К	329 23	250 200	17	30.4 15.6	V
15	0,4	Кедрово-лиственничный закустаренное злаково-разнотравное	2150	6К 4Лц	305 110	200 250	12.5 20.0	27.4 38.8	V

Примечание: К – кедр сибирский, Е – ель обыкновенная, Лц – лиственница сибирская; ед. – единично.

В подгольцовых редколесьях, на верхней границе групп деревьев, где антропогенная нагрузка на сообщества минимальна, плотность подроста – 5 экз./100 м<sup>2</sup> (500 экз./га). Мониторинговые исследования показали, что плотность молодых экземпляров кедра в верхней части лесного пояса в мелкотравно-дриадовых редколесьях уменьшилась на 71-82%.

Несколько ниже плотность подроста – 9 экз./100 м<sup>2</sup> (900 экз./га) в нарушенном вырубкой 1967 г. и выпасом мелкотравно-дриадовом кедровом редколесье. Самый высокий отпад особей кедра – 86% – отмечен в кедровнике разнотравно-зеленомошном на вырубке 1967 г., где в первый год исследования (1998 г.) она составляла 49 экз./100 м<sup>2</sup>, а через 13 лет (2011 г.) снизилась в 7 раз, что связано, прежде всего, с физическим уничтожением подроста на незакустаренных участках при увеличении антропогенной нагрузки [2].

На высотном экологическом профиле Северо-Чуйского хребта естественное возобновление кедра, индикаторного вида этой территории [4], значительно выше, чем в исследованных сообществах на Семинском хребте. В климатических сообществах и древостоях послепожарного происхождения нами исследованы молодые особи кедра сибирского в различных онтогенетических состояниях – от проростков до виргинильного состояния [3].

С 1999 г. отпад молодых особей составил 89% от их общего количества. Нами выявлено, что в этих условиях на жизненность и выживаемость подроста лимитирующее влияние оказывают частые сели и оползни при землетрясениях. Необходимо отметить, что существенно меньший отпад кедра сибирского (15%) в кедрово-лиственничном закустаренном злаково-разнотравном послепожарном сообществе обусловлен максимальным в этом древостое числом ювенильных особей подроста.

Таким образом, за последнее десятилетие в высокогорьях Центрального Алтая, на границе с редколесьями, естественное возобновление стало более успешным в связи с современной тенденцией потепления климата. Во всех остальных сообществах состояние подроста ухудшилось из-за увеличения антропогенной нагрузки. Используя показатели В.А. Поварничина [5] можно сделать предварительное заключение о том, что на верхней границе леса возобновление кедра отличное, а в подгольцовых редколесьях – удовлетворительное.



Таблица 2. Динамика плотности кедрового подроста в исследованных сообществах

Растительное сообщество	Высота над ур. моря	Год учета подроста					Отпад подроста, %
		1998	1999	2000	2001	2011	
<b>Верхняя часть лесного пояса Семинского хребта</b>							
Трансекта - дриадовая	2100	-	-	-	$\frac{12}{100}$	$\frac{224}{1867}$	0
Ерниково-мелкотравно-дриадовое кедровое редколесье	2100	$\frac{17}{100}$	-	-	$\frac{11}{65}$	$\frac{5}{29}$	71
Мелкотравно-дриадовое кедровое редколесье	2000	$\frac{50}{100}$	-	$\frac{61}{122}$	$\frac{73}{146}$	$\frac{9}{18}$	82
Кедровник разнотравно-зеленомошный	1810	$\frac{49}{100}$	-	$\frac{44}{89,8}$	$\frac{43}{87,8}$	$\frac{7}{14}$	86
<b>Бассейн р. Актру</b>							
Лиственничник разнотравно-осоково-злаковый	2170	-	$\frac{134}{100}$	-	-	$\frac{15}{11}$	89
Кедрово-лиственничный закустаренное злаково-разнотравное	2150	-	$\frac{130}{100}$	-	-	$\frac{110}{85}$	15

Примечание: в числителе приведено экз./100 м<sup>2</sup>, в знаменателе - плотность в %.

#### Литература

1. Пац Е.Н. Возобновление кедра сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour) в антропогенно нарушенных сообществах Семинского хребта // Автореф. дисс. ...канд. биол. наук. – Томск, 2009. – 24 с.
2. Пац Е.Н. Морфологическая структура кедрового подроста на верхней границе леса // Лесоведение. 2004. №6. – С.13-16.
3. Пропастилова О.Ю. Особенности возобновления хвойных в высокогорных лесах Северо-Чуйского хребта // Материалы седьмого Сибирского совещания по климатологическому мониторингу. – Томск: Аграф-Пресс, 2007. – С. 251-254.
4. Тимошок Е.Е., Филимонова Е.О., Тимошок Е.Н. Экология и возобновление кедра сибирского на ландшафтной и климатической границе в период современного потепления климата // Контроль окружающей среды и климата: КОСК-2012. VIII Всеросс. симпоз. 1-3 октября 2012 г., Томск. – Томск: Аграф-Пресс, 2012. – С. 203-204.
5. Поварницын В.А. Кедровые леса СССР. – Красноярск, 1944. – 220 с.

#### MONITORING OF SIBERIAN STONE PINE UNDERGROWTH IN THE HIGH ELEVATION ALTAI MOUNTAINS

*Pats E.N.*

The results of monitoring estimation of regeneration are show in Siberian stone pine forests in the high elevation Altai Mountains. The Siberian stone pine undergrowth has the better state at upper forestline and worse one in high elevation opened and disturbed forests.

#### ПОЧВЫ РАННЕГО СРЕДНЕВЕКОВЬЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ТУВЫ

*Прудникова Т.Н., Грачева А.С.*

В Центральной Туве на участках развееванных дюн обнаружены погребенные почвы, перекрытые песчаными наносами. Определён абсолютный возраст погребенных почв, который соответствует эпохе раннего средневековья.

Ландшафтные исследования песчаных массивов Кызыльской впадины Центральной Тувы позволили обнаружить на участках развееванных дюн южнее озера Хадын, в котлах выдувания, погребенные почвы, перекрытые песчаными наносами.

Формирование донных ландшафтов в Туве было длительным и многократным, начиная с ксеротермических эпох плейстоценовых оледенений, когда происходило развевание отложений ледниковых озер, обширных флювио-гляциальных образований. В достаточно теплые и влажные климатические периоды происходило зарастание, закрепление эоловых ландшафтов, формирование почв, которые в очередные сухие периоды снова подвергались дефляции, что способствовало разрушению почвенного покрова и его погребению в отдельных случаях молодыми наносами.



Рис. 1. Погребенные почвы, Кызыльская впадина

Начиная с неолита, в естественное развитие ландшафтов вмешалась антропогенная деятельность. Вырубка и выжигание лесов, распашка земли, перевыпас скота – все способствовало новым эрозионным процессам, дефляции почв, формированию антропогенных эоловых ландшафтов.

Развеванные и закрепленные песчаные массивы занимают значительные площади Кызыльской впадины, представляющей в свою очередь волнистую равнину с обширными плоскими увалами, небольшими котловинами. В центральной части Кызыльской впадины расположено соленое озеро Хадын. С севера и юго-запада озера простираются закрепленные и слабо закрепленные пески. Местность имеет сухостепной облик. Основной фон почвенного покрова образуют маломощные, преимущественно супесчаные каштановые почвы.

Участок с погребенными почвами находится в левом борту ручья Хадын, впадающего в одноименное озеро, на уровне первой надпойменной террасы обширной подболоченной поймы.

Обнаруженный погребенный почвенный слой мощностью около 0,5 м выделяется как более темный горизонт с белесыми карбонатными выцветами, перекрытый многометровыми песчаными толщами (рис. 1-2). Почвы супесчаные с небольшим содержанием Сорг. и нейтральной средой, низким содержанием калия и фосфора. Почвенный горизонт прослежен на значительном пространстве.

Лабораторией геологии и палеоклиматологии кайнозоя Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН г. Новосибирска был определен абсолютный возраст погребенных почв, который соответствует 1300±80 лет (СОАН-8340). Это время раннего средневековья, VIII-IX вв.

Исследования истории развития орошаемого земледелия в древней Туве выделяют этот период как время расцвета уйгурского каганата. С этим временем связывалось максимальное развитие земледелия в Туве. К уйгурским городищам VIII-IX вв. тяготеют самые обширные веерные системы орошения. По мнению историков, раннее средневековье – это время, когда Великая степь от Каспия до Китая превратилась в цветущий сад [Прудникова, 2005].

Таблица 1. Физико-химические свойства погребенных почв. Участок Хадын.  
(ФГБУ Государственная станция агрохимической службы (тувинская) г. Кызыл, Респ. Тыва)

№ пробы	Место отбора пробы	pH	P2O5 мг/кг	K2O мг/кг	Гумус, %	Гран. состав %
7	Погребенные почвы, южное побережье озера Хадын, левый борт р. Хадын	6.1	6	44-48	0.96	9

«Размах строительства городов, крепостей и селений в центрально-азиатском государстве уйгуров в VIII в. отмечали еще арабские географы. Например, Тамим ибн Бахр ал-Мутававай, побывавший в Ордубалыке на реке Орхоне, описал, что он ехал двадцать дней среди сплошных деревень и многочисленных построек» [Кызласов, 1998].

При раскопках уйгурских городищ в Туве было обнаружено множество зернотерок и жерновов каменных ручных мельниц, а также обломки больших вращающихся мельниц. Л.Р. Кызласов [Кызласов, 1969] называет уйгурские городища «центрами оседлости, земледелия и, вероятно, торговли и ремесла. Многочисленные находки зернотерок свидетельствуют о том, что, вероятно, каждая проживающая в укреплении семья имела зернотерку, т.е. преобладающее большинство населения занималось земледелием...».

Широкое развитие земледелия могло происходить при благоприятных климатических условиях. Обнаруженные погребенные почвы в центральной части Кызыльской впадины, соответствующие уйгурскому времени, служат этому подтверждением. Их мощность достигает 50 см, и эта величина очень значительна для засушливых территорий Центральной Азии. Почвы такой мощности формируются при продолжительном теплом и влажном климате.

Это предположение согласовывается с данными по палеоклиматическим изменениям Минусинской котловины [Ямских Г.Ф., 1995]. Для Минусы время 1370+40 характеризуется как теплый и влажный климат, сопоставимый с теплым периодом 4100-4850 л.н. с количеством осадков – 480 мм [Прудникова, 2005].

Теплый и влажный климат этого периода западной Монголии фиксируется резким уменьшением диатомей в озерных отложениях, обводнением отдельных озер [Дорофеюк Н.И., Тарасов П.Е., 1998].



Рис. 2. Погребенный песками почвенный горизонт в районе оз. Хадын

Последующее похолодание, активная антропогенная деятельность, способствовали всплеску новых эрозионных процессов, дефляции и погребению почв.

Определение абсолютного возраста погребенных почв в Туве является новым подтверждением благоприятного климата отрезка времени первого тысячелетия нашей эры, сопоставимого с самым теплым временем голоцена [Ямских Г.Ф., 1995], подтверждением возможности широкого развития земледелия в уйгурское время.

Работа по исследованию погребенных почв Тувы возраста раннего средневековья продолжается.

#### Литература

*Прудникова Т.Н.* Природные закономерности развития орошаемого земледелия в древней Туве. Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. географических наук по специальности 25.00.23. «Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов». – Барнаул: АГУ, 2005.

*Кызласов Л.Р.* Северное манихейство и его роль в культурном развитии народов Сибири и Центральной Азии // Вестник МГУ. История. №3. 1998. [www.bogoslov.ru](http://www.bogoslov.ru)

*Кызласов Л.Р.* История Тувы в средние века. – МГУ, 1969. – 212 с.

*Ямских Г.Ф.* Стратиграфия голоценовых отложений Минусинской котловины. – Красноярск: Изд-во КГПИ, 1995. – С. 23-32.

*Прудникова Т.Н.* Климатические особенности Тувы в среднем и позднем голоцене. // Состояние и освоение природных ресурсов Тувы и сопредельных регионов Центральной Азии. Геоэкология природной среды и общества. – Кызыл: Труды ТувИКОПР СОРАН, 2005. – С. 203-204.

*Дорофеюк Н.И., Тарасов П.Е.* Растительность и уровни озер севера Монголии за 12500 лет по данным палинологического и диатомового анализов // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1998. Т 6. №1. – С. 73-87.

#### THE SOIL OF THE EARLY MIDDLE AGES OF CENTRAL TUVA

Buried soils, covered with sand drifts, were discovered in plots of dispersed dunes in Central Tuva. The absolute age of buried soils was determined and corresponded to the epoch of the early middle ages.

## О ПРОБЛЕМАХ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ЕЛОВСКОЙ КОТЛОВИНЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ В ПОЗДНЕМ НЕОПЛЕЙСТОЦЕНЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Русанов Г.Г.

Из отложений археологической стоянки Кара-Бом в Еловской котловине определены спорово-пыльцевые спектры, ископаемая фауна млекопитающих, выделены погребенные почвы. Реконструируя природные условия по данным палинологии, археологи делают вывод, что на протяжении позднего неоплейстоцена в условиях умеренно-теплого климата здесь росли березово-сосновые леса с примесью широколиственных деревьев, но при этом фауна представлена степными видами. Комплексный анализ всего фактического материала археологов (рельеф в районе стоянки, текстурные особенности разреза, фауна млекопитающих, результаты изучения погребенных почв) позволяет предложить совершенно иную картину развития природной среды и климата этого района.

В Центральном Алтае, в бассейне верхнего течения реки Урсул, находится Еловская котловина длиной 10 км и шириной 3 км, приуроченная к долине нижнего течения реки Каирлык, между сёлами Ело и Каирлык. В этой котловине у правого склона, в низовьях долины ручья Алтайры (правый приток р. Каирлык), на абсолютной высоте 1120 м обнаружена палеолитическая стоянка открытого типа Кара-Бом [1].

При её описании даже археологи выделяют здесь ледниковые формы рельефа – конечно-моренные гряды, валы, друмлины, бараньи лбы и др., а также флювиогляциальные зандры. От стоянки Кара-Бом и вверх по долине Алтайры они уверенно выделяют до шести конечных стадийальных морен последнего позднеоплейстоценового (позднеююрмского, сартанского, аккемского, МИС-2) оледенения, а также два конечно-моренных образования и друмлины зырянского возраста [1]. В более поздней работе А.П. Деревянко и др. [2] несколько изменили свои взгляды и пишут, что на протяжении раннего этапа каргинского (МИС-3) времени происходили таяние и отступление зырянских ледников (раннеююрмских, ермаковских, МИС-4). Именно с этим периодом, по их мнению, и связаны остатки конечно-моренных образований и друмлинов в районе этого палеолитического памятника.

В результате проведенных раскопок, на палеолитической стоянке Кара-Бом вскрыт разрез пролювиально-делювиального шлейфа мощностью до 5 м, в котором выделены 8 культурных горизонтов [1–3].

Из отложений разреза Кара-Бом разными методами получена целая серия датировок, материалом для которых служили кости и древесные угли. В основании этого разреза на глубине 4,25 м возраст отложений определен РТЛ-методом в  $132 \pm 33$  тыс. лет. ЭПР-даты получены для слоёв 11 – 72,2 тыс., 9 – 62,2 тыс. лет и 5Б – 33 тыс. лет. Радиоуглеродные датировки получены для следующих литологических горизонтов: слой 6 –  $43200 \pm 1500$  лет (GX-17597-АМС) и  $43300 \pm 1600$  лет (GX-17596-АМС); слой 5Б –  $34180 \pm 640$  лет (GX-17595-АМС) и  $33780 \pm 570$  лет (GX-17594-АМС); слой 5А –  $30990 \pm 460$  лет (GX-17593-АМС); слой 4 –  $38080 \pm 910$  лет (GX-17592-АМС). Кроме того, радиоуглеродная датировка по углю с глубины 0,5-0,6 м от современной поверхности равна  $33800 \pm 600$  лет (ГИН-5935), а по кости с глубины 1,2–1,5 м от поверхности –  $32200 \pm 600$  лет (ГИН-5934). И, наконец, из слоя 9Б получены две незакрытые радиоуглеродные даты  $> 42000$  и  $> 44000$  лет [1].

Исходя из этих датировок получается, что на накопление толщи пролювио-делювия мощностью менее 4 м (3,75 м) в горах, да ещё у подножия крутого склона, потребовалось более 100 тысяч лет, что у нас, например, вызывает определённые сомнения в достоверности полученных датировок, особенно РТЛ- и ЭПР-методами.

По палинологическим данным Е.М. Малаевой, из этого разреза, в позднем неоплейстоцене на протяжении казанцевского (межледниковье), ермаковского (оледенение) и вплоть до конца каргинского (межледниковье) времени в Еловской котловине произрастали смешанные леса, в которых доминировали сосна обыкновенная и берёза, с примесью экзотов *Picea sect. Omorica*, *Betula sect. Costatae*, *Corylus sp. exotica*, а также ольхи, лещины, вяза, клёна, липы и ореха [1].

Во время последнего (сартанского, аккемского, МИС-2) оледенения широколиственные породы сохранялись лишь в рефугиумах северной части Горного Алтая. Они не поднимались выше 500 м абсолютной высоты, и, пережив наиболее суровые условия за весь неоплейстоцен, вдруг почему-то полностью исчезли из состава растительности к концу этого времени [4].

Из всех культурных горизонтов, вскрытых разрезом на стоянке Кара-Бом, С.К. Васильевым определены следующие виды крупных и мелких млекопитающих: *Allactaga sp.*, *Citellus sp.*, *Arvicola terrestris*, *Marmota baibacina*, *Capra sibirica*, *Bison sp.*, *Equus sp.*, *E. cf. hydruntinus*, *Crocota spelaea*, *Coelodonta antiquitatis*, *Coelodonta sp.*, *Mammuthus primigenius*, *Panthera spelaea*, *Canis lupus*. Состав фауны млекопитающих принципиально не менялся на протяжении всей истории Кара-Бомы и представлен преимущественно степными и горными видами [1].

В этом же разрезе под почвенно-растительным слоем на глубине 0,3 м в 2010 г. мы обнаружили нижнюю часть правой плечевой кости лося *Alces alces L.*, возраст которой А.В. Шпанский определяет поздним неоплейстоценом.

В средней и верхней части разреза Кара-Бом М.И. Дергачёва [3, 5] обнаружила и изучила погребённые почвы каргинского и сартанского возраста. По её заключению, сартанские почвы формировались в условиях менее холодного и более влажного климата, чем принято считать для этого времени: вначале этот климат был влажным, затем стал сухим и вновь сменился влажным.

Обращает на себя внимание явное несоответствие между лесным типом растительности, степной фауной и ледниковым рельефом. Как совместить несовместимое? Сосново-берёзовые леса с примесью широколиственных пород на протяжении почти всего позднего неоплейстоцена, в том числе и во время ермаковского оледенения, и степную фауну млекопитающих? Эти же леса – с конечно-моренными валами, флювиогляциальными зандрами, друмлинами и бараными лбами времени ермаковского (зырянского) и даже сартанского оледенения в районе этого палеолитического памятника на абсолютной высоте 1120 м, на наличие которых указывают сами же археологи [1-2]. Однако при палеогеографических реконструкциях ни археологи, ни палеоботаники, ни палеонтологи на эти нестыковки и противоречия почему-то не обращают внимания и не делают каких-либо попыток их объяснить. Напротив, они продолжают утверждать, что, начиная с конца среднего неоплейстоцена, и на протяжении всего позднего неоплейстоцена климат Горного Алтая был аномально тёплым [6].

Не является ли пыльца широколиственных деревьев в этом разрезе переотложенной или, что скорее всего, дальнезаносной? Мы склонны считать именно так. В нашей практике, например, были случаи, когда даже голоценовые отложения в больших количествах содержали пыльцу и споры не только неогеновых и палеогеновых растений, но даже меловых и юрских.

По мнению Н.П. Калмыкова, к которому автор обратился за консультацией, тушканчик (*Allactaga*), суслик (*Citellus*), сурок (*Marmota*) в разрезе Кара-Бом могут свидетельствовать не о степной зоне, а лишь о локальных степных ландшафтах в таёжной зоне. Водяная полёвка (*Arvicola terrestris*) приурочена к пойменным ландшафтам не только в степной, но и в лесотундровой и таёжной зонах. Бизоны и лошади делятся на лесные и степные формы, а открытая в данном случае номенклатура (sp.) не указывает определённый вид. К тому же, на ископаемом материале их отличить невозможно. Присутствие в составе этой фауны осла (*Equus cf. hydruntinus*) вызывает большие сомнения в достоверности определения. Его родиной является Северная Африка, в ископаемом состоянии он известен в Средиземноморье, Крыму, на Кавказе и юге Русской равнины. Шерстистый носорог (*Coelodonta antiquitatis*) и мамонт (*Mammuthus primigenius*) также не являются индикаторами степей или тундростепей. Хищные млекопитающие – пещерная гиена (*Crocota spelaea*), пещерный лев (*Panthera spelaea*) и волк (*Canis lupus*) – эврибионтные виды и не характеризуют конкретные биотопы. Таким образом, на основании ископаемой фауны этого разреза можно говорить лишь о мозаичности ландшафтов, наличии степных участков разной величины в составе таёжной зоны (поояса). Примерно такие же ландшафты развиты здесь и в настоящее время.

По мнению Н.П. Калмыкова, ими, очевидно, не учитывается механизм формирования отложений, содержащих фоссилии: они найдены в одном месте, а их «хозяева» обитали в разных местах, а потому не стоит всё «валить в одну кучу».

Кстати, в отложениях разреза Кара-Бом и даже в подстилающей коре выветривания археологи отмечают наличие криогенных деформаций и солифлюкционных текстур. Следовательно, в ермаковское (ранневюрмское, МИС-4) и сартанское (поздnevюрмское, МИС-2) время здесь, как минимум, должна была быть развита мощная многолетняя мерзлота в условиях низких отрицательных среднегодовых температур воздуха. Поэтому в эти периоды широколиственные породы деревьев и даже сосна обыкновенная здесь просто не могли расти. Сосна – индикатор отсутствия мерзлоты. Её распространение ограничивается глубиной залегания многолетней мерзлоты, а потому сосна избегает мест, где слой сезонного оттаивания маломощен [7]. И даже сейчас в условиях современного климата и отсутствия мерзлоты, сосна в Еловской котловине и бассейне верхнего Урсула не растёт.

Изучив педогенные признаки погребённых почв в отложениях этой же стоянки Кара-Бом, М.И. Дергачёва [3, 5] пришла к выводу, что заключительный этап первого позднееоплейстоценового (ермаковского, чибитского, ранневюрмского, МИС-4) оледенения в этом районе можно характеризовать как холодный. Среднегодовые температуры были отрицательными  $-7...-4^{\circ}\text{C}$ . Такой вывод полностью противоречит палинологическим данным Е.М. Малаевой и, напротив, подтверждает существование мощной многолетней мерзлоты, формирование которой, как известно, начинается при среднегодовой температуре ниже  $-2^{\circ}\text{C}$ .

В отличие от палинологических реконструкций Е.М. Малаевой, по мнению М.И. Дергачёвой, гумусовые горизонты каргинского межледниковья (МИС-3) соответствуют тёплым и относительно сухим климатическим условиям. Эти горизонты отражают степной и лесостепной тип почвообразования и чередуются с таковыми, условия формирования которых были холодными, неоднозначными по увлажнению и теплообеспеченности, но не выходили за пределы таёжных условий. «Периодическое поселение человека на стоянке Кара-Бом в каргинское время происходило в благоприятные для жизни тёплые периоды, которые, будучи неоднозначными по уровню тепла и влаги, всё же всякий раз находились в пределах, характеризующих условия степи» [3, с. 153].

Используя термические критерии фациальных подтипов почв, М.И. Дергачёва [3, 5] пришла к заключению, что в наиболее холодные периоды каргинского межледниковья суммы температур воздуха выше  $10^{\circ}\text{C}$  составляли 1250-1600°, суммы температур почвы выше  $10^{\circ}\text{C}$  на глубине 0,2 м – 1200-1600°. При

этом глубина проникновения в почвы температур ниже 0°C – около 2 м, продолжительность промерзания почв на глубине 0,2 м – 5-8 месяцев. Для наиболее тёплых и сухих периодов эти показатели характеризуются следующими величинами: 2500–3100°, 2700–3700°, 0,5–1,0 м и 2–5 месяцев соответственно.

Если М.И. Дергачёва не ошибается, и указанные суммы температур воздуха выше 10°C, а также глубина проникновения сезонной мерзлоты и продолжительность ее сохранности верны, то получается, что по этим показателям самые холодные периоды каргинского межледниковья соответствовали современным условиям в долинах и котловинах этого района Горного Алтая. Тем не менее, люди даже в эти периоды отсюда уходили, им было здесь некомфортно.

По данным М.И. Дергачёвой [3], похолодание во время последнего (сартанского, МИС-2) оледенения было на этой территории менее глубоким, чем во время предыдущего. Совокупность педогенных признаков погребённых почв не только в отложениях стоянки Кара-Бом, но и в других долинах и котловинах Центрального Алтая, позволяет, по её мнению, отметить, что климатические условия сначала были холодными и относительно влажными с годовым количеством осадков 500–800 мм, во время максимума этого оледенения – криоаридными со среднегодовыми температурами -6...-3°C и годовым количеством осадков 200–300 мм, которые вновь сменились более влажным периодом с годовыми осадками 500–800 мм [5]. Близкие климатические условия (по годовому количеству осадков и среднегодовым температурам) в этом районе Алтая существуют сейчас на абсолютных высотах более 2000 м, то есть на 1000 м выше.

#### Литература

1. Дервянко А.П., Агаджанян А.К., Барышников Г.Ф. и др. Археология, геология и палеогеография плейстоцена и голоцена Горного Алтая. – Новосибирск: Изд-во ИАЭ СО РАН, 1998. – 176 с.
2. Дервянко А.П., Петрин В.Т., Рыбин Е.П. Характер перехода от мустье к позднему палеолиту на Алтае (по материалам стоянки Кара-Бом) // Археология, этнография и антропология Евразии. 2000. №2 (2). – С. 33–52.
3. Дергачёва М.И. Археологическое почвоведение. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1997. – 228 с.
4. Дервянко А.П., Шуньков М.В., Маркин С.В. Климатические и палеогеографические сценарии в неоплейстоцене Северо-Западного Алтая // Глобальные изменения климата и природной среды позднего кайнозоя в Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. – С. 249–322.
5. Дергачёва М.И., Дервянко А.П., Феденева И.Н. Эволюция природной среды Горного Алтая в позднем плейстоцене и голоцене. – Новосибирск: Изд-во ИАЭ СО РАН, 2006. – 144 с.
6. Дервянко А.П., Шуньков М.В. Новая модель формирования человека современного физического вида // Вестник Российской Академии Наук. 2012. Т. 82. №3. – С. 202–213.
7. Борисова О.К. Палеогеографические реконструкции для зоны перигляциальных лесостепей Восточной Европы в позднем дриасе // Короткопериодные и резкие ландшафтно-климатические изменения за последние 15000 лет. – М.: ИГ РАН, 1994. – С. 125–149.

#### ABOUT PROBLEMS PALEO GEOGRAPHIC RECONSTRUCTION OF NATURAL ENVIRONMENT ELOVSKAJA SINK CENTRAL ALTAI IN LATE NEOPLEISTOCENE ON RESULT ARCHEOLOGIC RESEARCHES

Rusanov G.G.

The spore-pollen specters, fossil fauna of mammals determined from deposits archeology stop Kara-Bom in Elovskaja sink and concealed soils detached. Archeologists do conclusions on the reconstruction on data pollenology that there are birch-spines woods with admixture wide-leafs trees grow on the Late Pleistocene in the conditions moderate-worm climate, but fauna were performance steppe kinds. The complex analysis all fact material of archeologists (relief in area stop, texture particularizes of section, fauna mammals, results of researching concealed soils) allow suppose absolute other picture of development nature environment and climate of this region.

#### ЭКОЛОГО-ТРОФИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЁР ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Савченко Н.В., Сайдакова Л.А., Бакаев В.А.

На основе комплекса трофических показателей выявлены закономерности экологической устойчивости озёр разных генетических типов.

Западная Сибирь является одним из самых заозёрных регионов мира. Здесь сосредоточено более 998 тыс. озёр, что составляет 24,4% озерного фонда и 9% водноозерных акваторий материка Евразии. За последние 40 лет экосистемы региона (в том числе и озёрные) испытывают интенсивные антропогенные воздействия со стороны топливно-энергетического, лесохимического, транспортного и агропромышленного комплексов. В этой связи возрастает общественный и научный интерес к выявлению функционального состояния, охране и рациональному использованию озёрных экосистем. К сожалению, до сих пор в научной литературе имеются лишь разрозненные публикации, посвящённые характеристикам отдельных озёрных компонентов – альгофлоры, зоогидрофауны, ионно-гидрохимического состава и т.п. Такой подход не даёт полного и чёткого представления об экологическом состоянии водоёмов и, тем более, о возможностях и перспективах их хозяйственной, рекреационной и экологической диверсификации.

В контексте выше сказанного, цель нашего исследования заключалась в том, чтобы показать фундаментально-прикладные возможности комплексного трофического мониторинга озёр для установления их функционально-динамического состояния, которое, в свою очередь, позволяет оценивать степень их экологической устойчивости к лимитирующим антропогенным и ландшафтным факторам окружающей среды.

Суть мониторинга заключалась в следующем. В период с 1991 по 2012 гг. на ключевых озёрах (различных по генезису и морфометрическим параметрам) каждой ландшафтной зоны региона проводились комплексно-полурежимно-трофические наблюдения за 13 количественными и качественными параметрами планктона, бентоса и органического вещества (ОВ). Из количественных показателей определялись: разнообразие видов и форм гидробионтов, их плотность и биомасса; качественные определения проводились по методике В.Г. Драбковой с соавторами [1] и включали: значения первичной продукции ОВ (Ф), деструкции ОВ (Д), коэффициента Ф/Д (табл. 1-3), на основе которых оценивалась экологическая устойчивость озёр.

Полученные результаты позволили выявить следующие ландшафтно-эколого-лимнологические закономерности.

1. Как видно из данных таблицы 1 современные термокарстовые озёра территории тундры и лесотундры имеют неустойчивую экосистему, что сказывается на видовом разнообразии планктонных и бентосных сообществ. Он значительно ниже, чем в глубоководных озёрах ледниково-тектонического происхождения и в сравнительно крупных пойменных водоёмах. Так, по результатам многолетних наблюдений [2] фитопланктон в первых постоянно представлен 6-11 видами против 12-25 в последних, зоопланктон соответственно 9-11 и 16-28 видами, а простейшие соответственно 3-9 и 8-19 видами. Аналогичная закономерность выявлена и по результатам единичных (локально-полурежимных) наблюдений.

Обе эти группы озёр различаются и по функциональным показателям гидробионтов, прежде всего, по соотношению продукционно-деструкционных процессов. В термокарстовых, как правило, величины первичной продукции (Ф) значительно превышают скорость деструкции ОВ (Д), коэффициент  $\Phi / Д$  в абсолютном большинстве озёр был больше 1. Следовательно, эти озёра способны к быстрому накоплению в толще воды ОВ, создаваемого фитопланктоном, и более уязвимы к эвтрофированию при поступлении дополнительных биогенных элементов. В крупных ледниковых и пойменных водоёмах с более сбалансированными экосистемами наблюдалось преобладание деструкционных процессов над продукционными ( $\Phi / Д$  был  $< 1$ ).

Кроме этого, выявлены некоторые специфические особенности молодых озёр антропогенного генезиса. В частности, на юго-востоке и юго-западе от посёлка Харасавэй на полуострове Ямал в 1991 и 2008 годах исследовано четыре таких водоёма с глубинами 0,4-0,9 метра и с площадью акваторий от 0,2 до 1 га. Они образовались в понижениях вблизи буровых скважин, заложенных с 1983 по 1985 годы, и имеют небольшие по площади водосборы (от 1 до 3 га). Водосборы почти полностью лишены почвенно-растительного покрова. Примечательно, что три озера (имеющие ручьевого приток из буровых и сток из своих котловин) по параметрам биопродуктивности почти не отличаются от озёр пойменного типа, а по биомассе основных групп гидробионтов даже опережают их. Рассчитанный для них коэффициент  $\Phi / Д$  (от 1,16 до 1,22) указывает на то, что эти озёра, несмотря на свою молодость, являются сбалансированными, достаточно устойчивыми системами. Четвёртый водоём также имеет ручьевого приток, но является бессточным. Хотя показатели его биопродуктивности также несколько выше, чем в пойменных водоёмах, но коэффициент  $\Phi / Д$ , равный 2,27, больше роднит его с молодыми озёрами термокарстового типа. Аналогичные тенденции отчётливо проявляются и в рукотворном озере-коллекторе Харасавэй. Следовательно, можно предполагать, что бессточно-приточный гидрологический режим является не только важным условием доминирования продукционных процессов ОВ над деструкционными молодыми озёрами антропогенного и термокарстового генезиса, но и одним из основных факторов их экологической неустойчивости. Напротив, проявление устойчивости пойменных и приточно-сточных антропогенных озёр, т.е. способности сохранять своё оптимальное состояние в процессе активного функционирования, следует рассматривать в аспекте ручьевого (речного) стока, благодаря которому не создаётся одностороннего накопления ОВ и обеспечивается необходимая для гидробионтов и человека биогеохимическая, а значит и экологическая обстановка.

2. В лесоболотной зоне региона наблюдается заметное усиление функционально-динамических процессов во всех генетических типах озёр. Как и в зоне тундры, наиболее устойчивыми являются озёра пойменного типа и крупные материковые водоёмы, а также большинство соровых озёр. Соотношение  $\Phi / Д$  в них равно единице или максимально приближено к ней (табл. 2). Соответственно, и количественные показатели биопродуктивности гидробионтов возрастают в них от 3-5 до 60 раз. Чуть выше становится устойчивость термокарстовых озёр, хотя, как и в тундре, продукционные процессы в них преобладают над деструкционными.

Таблица 1. Биопродуктивность некоторых озёр различного генезиса территории тундры и лесотундры по результатам полурежимных наблюдений  
(с 27 июня по 22 июля 1991 года и с 30 июня по 30 июля 2012 года)

Показатели продуктивности	Единица измерения	Генетические типы озёр			
		Тектонические	Пойменные	Термокарстовые	Антропогенные
<b>ФИТОПЛАНКТОН</b>					
Число видов	штук	(6)[19]	(4)[21]	(6)[25]	(6)[40]
Количество	тыс.кл/л	7 – 15 44-2242	12 – 21 5,6-29172	2 – 5 0,04 - 4,9	10 – 12 94,4 - 456,5
Биомасса	мг/л	26 · 10 <sup>-5</sup> - 0,066783	0,003- 0,01	19·10 <sup>-5</sup> - 0,0006	0,47- 2,27
Первичная продукция ОВ (Ф)	г О <sub>2</sub> (м <sup>2</sup> ·сут)	0,18	0,62	0,09	0,72
Деструкция ОВ (Д)	(м <sup>2</sup> ·сут)	1,22	0,74	0,04	0,59
Ф / Д	коэф-т	0,15	0,84	2,25	1,22
Хлорофилл «а»	мг/м <sup>3</sup>	1,08	5,08	3,29	16,12
<b>ЗООПЛАНКТОН</b>					
Число видов	штук	(6)[22]	(4)[20]	(6)[19]	(6)[32]
Численность	тыс.экз/м <sup>3</sup>	2 – 7 0,1 – 1,2	6 – 8 2,5–33,2	3 – 5 2,5 –14,1	5 - 8 6,4 – 31,5
Биомасса	г/м <sup>3</sup>	0,002-0,03	0,14 – 8,35	0,47– 5,9	0,385 – 147,9
<b>ЗООБЕНТОС</b>					
Число видов	штук	(6)[22]	(4)[20]	(6)[19]	(6)[32]
Численность	штук/м <sup>2</sup>	3 – 4 58,8-470,6	6 – 11 411,7–705,7	2 – 5 29419412	2 – 10 235,3 -823,4 1882,4-
Биомасса	мг/м <sup>2</sup>	58,8-5588,2	4058,8- 12647,6	2588,2- 11294,1	21853

Примечания. Фито- и зоопланктон отобраны в слое воды 0-1 м. В круглых скобках (здесь и далее) указано число исследованных озёр, в квадратных – число проб. Знак тире указывает на предельные значения.

Слабоустойчивыми и неустойчивыми (деградирующими) в лесной зоне являются экосистемы озёр внутриболотного генезиса и все водоёмы антропогенного генезиса.

Они имеют самый бедный видовой состав зоогидробионтов (зоопланктона 10-16 видов, зообентоса 3-11) и весьма низкие показатели их продуктивности (соответственно 0,14-0,42 г/м<sup>3</sup> и 200-260 мг/м<sup>2</sup>), коэффициент Ф / Д варьирует от 3,6 до 6,7. В водной толще и озёрных илах много накапливается ОВ, которое почти не подвергается окислению и тем более деструкции.

3. Лесостепной и степной регионы Западной Сибири, несмотря на наибольшую антропогенную нагрузку на озёра, чрезмерную пестроту и комплексность гидрохимического состава их вод и почв водосборов, характеризуются наиболее позитивными показателями экологической устойчивости (табл. 2). Высокой устойчивостью обладают пойменные озёра и водоёмы суффозионно-просадочного генезиса. Соотношение продукции и деструкции ОВ в них варьирует в пределах от 0,96 до 1,15, а показатели биопродуктивности имеют максимальные значения из всех озёр Западной Сибири. Все другие типы озёр (в том числе и антропогенного генезиса) находятся в состоянии близком к устойчивому с некоторым доминированием процессов продукции и аккумуляции ОВ. Исключение из общего правила составляют водоёмы остаточного происхождения с высокой минерализацией воды и бессточным гидрологическим режимом. Деструкция ОВ в них лимитируется высокой концентрацией в воде и в донных отложениях хлоридов натрия и магния. Именно это обстоятельство обуславливает неустойчивость их экосистем.

Таким образом, на территории всех ландшафтных зон Западной Сибири доминируют в той или иной степени неустойчивые экосистемы озёр. В большинстве водоёмов продукционные процессы превышают деструкционные, что приводит к аккумуляции ОВ. В тундре и лесотундре, слабая экологическая устойчивость озёр связана как с доминированием продукции ОВ в бессточных термокарстовых озёрах, так и с активным гидрологическим водообменом (в сточных озёрах всех генетических типов), с которым выносятся большая часть ОВ. Высокой устойчивостью во всех ландшафтных зонах региона обладают в основном экосистемы пойменных озёр и подавляющее большинство озёр всех генетических типов, обладающих стабильным сточно-приточным гидрологическим режимом. В направлении от зон тундры и лесотундры к лесостепям и степям устойчивость экосистем всех генетических типов возрастает.



Таблица 2

Биопродуктивность некоторых озёр различного генезиса территории лесной зоны, лесостепи и степи по результатам полурезимных наблюдений в период открытой воды (средние значения за VI-IX 1989 – 2012 гг.)

Показатели продуктивности	Единица измерения	Генетические типы озёр							
		Пойменные	Внутриболотные	Термокарстовые	Антропогенные	Пойменные	Внутриболотные	Антропогенные	Соровые
		Северная тайга				Средняя тайга			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Фитопланктон</i>		(6) [149]	(8) [157]	(6) [141]	(18) [197]	(11) [188]	(6) [124]	(14) [191]	(8) [143]
Число видов	штук	69	18	18	72	76	14	60	108
Количество	тыс. кл/л	1588	1,445	3,125	237,55	1602,9	1,31	207,1	15555,5
Биомасса	мг/л	0,4	<0,00024	<0,00081	1,46	0,9	<0,0001	1,36	0,81
Ф	гО <sub>2</sub> (м <sup>2</sup> ·сут)	0,164	0,81	0,117	0,746	0,171	0,62	0,766	0,692
Д	гО <sub>2</sub> (м <sup>2</sup> ·сут)	0,16	0,223	0,09	0,311	0,166	0,09	0,278	0,699
Ф / Д	коэф-т	1,025	3,63	1,3	2,4	1,03	6,89	2,76	0,99
Хлорофилл «а»	мг/м <sup>3</sup>	7,38	2,04	3,11	16,3	4,62	3,19	14,47	4,14
<i>Зоопланктон</i>		(6) [124]	(8) [132]	(6) [124]	(18) [194]	(11) [173]	(6) [118]	(14) [191]	(8) [140]
Число видов	штук	35	16	16	12	22	10	10	23
Численность	тыс. экз/м <sup>3</sup>	40	18	32,2	19,2	19,025	8,62	51,79	513,52
Биомасса	г/м <sup>3</sup>	0,64	0,42	0,58	0,46	2,2	0,14	1,06	3,22
<i>Зообентос</i>		(6) [112]	(8) [124]	(6) [120]	(18) [142]	(11) [144]	(6) [112]	(14) [164]	(8) [124]
Число видов	штук	8	3	5	5	18	7	11	12
Численность	штук/м <sup>2</sup>	712	41	526	260	785	654	125	1558
Биомасса	г/м <sup>2</sup>	0,558	0,200	6,010	0,558	1,218	0,263	0,360	6,188

Генетические типы озёр									
Соровые	Поймен- ные	Внутрибо- лотные	Антропо- генные	Суффозион- ные	Соровые	Поймен- ные	Внутрибо- лотные	Антропо- генные	Суффозион- ные
Южная тайга					Подтайга				
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
(8) [92]	(11) [186]	(14) [132]	(12) [164]	(9) [122]	(4) [104]	(19) [238]	(11) [119]	(21) [108]	(11) [234]
111	116	37	160	128	128	82	46	176	147
14559,2	31111	2,06	198,6	11641,7	34137	27011	4,18	206,4	188,8
1,04	0,92	<0,00025	2,18	1,46	1,97	1,34	<0,002	2,61	2,52
0,711	0,184	0,54	0,844	0,784	0,862	0,604	0,87	0,916	0,899
0,726	0,169	0,18	0,192	0,697	0,811	0,619	0,21	0,171	0,161
0,979	1,08	3,0	4,396	1,125	1,063	0,976	4,143	5,357	5,584
3,64	3,97	2,84	15,01	11,3	11,07	13,21	3,06	21,18	20,6
(8) [84]	(11) [167]	(14) [128]	(12) [144]	(9) [122]	(4) [86]	(19) [172]	(11) [107]	(21) [104]	(11) [212]
15	15	13	10	22	11	10	11	20	13
253,136	98,036	97,11	25,37	33,65	19,3	78,22	9,12	21,34	26,15
8,788	2,967	2,625	5,093	0,274	4,113	3,811	0,928	4,811	3,387
(6) [74]	(11) [164]	(11) [120]	(9) [127]	(8) [114]	(4) [72]	(16) [164]	(9) [92]	(19) [98]	(9) [134]
15	10	7	14	17	36	38	16	28	32
1082	371	654	812	310	987	1116	347	916	1260
6,527	0,708	0,263	2,089	10,483	3,9	6,4	0,017	6,3	6,32

Показатели продуктивности	Единица измерения	Лесостепи и степи					
		Суффозионно-просадочные	Остаточные	Старичные	Антропогенные	Пойменные	Внутриболотные
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Фитопланктон</i>		138 [652]	36 [492]	52 [337]	21 [148]	44 [560]	27 [161]
Число видов	штук	80	55	53	63	73	20
Количество	тыс. кл/л	908005	92950	41615	243756	24705	2312
Биомасса	мг/л	21,5	14,430	16,855	10,15	14,38	5,623
Ф	гО <sub>2</sub> (м <sup>2</sup> ·сут)	3,6	4,7	2,27	4,2	2,85	2,06
Д	гО <sub>2</sub> (м <sup>2</sup> ·сут)	3,12	1,2	1,68	2,75	2,96	1,32
Ф / Д	коэф-т	1,15	3,8	1,35	1,53	0,96	1,56
Хлорофилл «а»	мг/м <sup>3</sup>	5,78	4,88	6,49	6,02	6,18	3,22
<i>Зоопланктон</i>		129 [568]	32 [492]	36 [348]	49 [490]	44 [417]	27 [158]
Число видов	штук	35	38	21	14	36	8
Численность	тыс. экз/м <sup>3</sup>	250,1	236,2	59,6	40,38	164,72	22,82
Биомасса	г/м <sup>3</sup>	9,23	9,562	4,440	3,69	6,37	0,817
<i>Зообентос</i>		106 [426]	30 [390]	29 [133]	49 [448]	44 [374]	22 [144]
Число видов	штук	68	64	52	19	47	12
Численность	штук/м <sup>2</sup>	1496	3900	830	1255	4363	226
Биомасса	г/м <sup>2</sup>	6,229	20,311	1,315	2,99	9,9	0,414

### Литература

1. Драбкова В.Г., Беляков В.П., Денисова И.А. и др. Закономерности формирования экосистем тундровых озёр и их изменение под влиянием антропогенного воздействия // Особенности структуры экосистем озёр Крайнего Севера. – СПб.: Наука, 1994. – С. 242-248.

2. Савченко Н.В. Гидробиологическое состояние озёр Западно-Сибирской субарктики // Современное состояние водных биоресурсов: Мат. междунар. конф. 26-28 марта 2008 г. – Новосибирск, 2008. – С. 73-76.

### ENVIRONMENTAL AND TROPHIC CONDITION OF WEST SIBIRIA LAKES

Savchenko N. V., Saidakova L. A., Bakaev V. A.

On the basis of trophic indices the regularities have revealed for environmental sustainability of the lakes of different genetic type.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВЯЗИ РАСТЕНИЙ С ЗАСОЛЕНИЕМ, СТЕПЕНЬЮ ЭРОДИРОВАННОСТИ И ОГЛЕЕНИЕМ ПОЧВ

Самбуу А.Д.

В работе показан сопряженный анализ почвенных материалов, описаний растительных сообществ, выполненных внутри ареалов почвенных контуров на ключевых участках, расположенных в озеровидном расширении Саяно-Шушенского водохранилища в степной зоне Тувы, которые позволили изучить взаимосвязи между компонентами вторично гидроморфных экосистем.

### ВВЕДЕНИЕ

Саяно-Шушенское водохранилище представляет собой водоем годичного регулирования поступающего стока с ежегодной сработкой уровня к 10-15 мая до отметки 506 м или уровнем мертвой отметки (УМО) – 500 м, нормальным подпорным уровнем (НПУ) – 540 м [1].

Водоохранилище состоит из каньонообразной и озёровидной частей. На территории Тувы расположены хвостовая озёровидная часть водохранилища и небольшой отрезок каньонообразной части. Для исследования было выбрано 5 ключевых участков, которые расположены в Шагонарской и Чаа-Хемской долинах озёровидной части водохранилища. Исследования проводились в сезон 2001-2012 гг.

Экологические группы растительных формаций района исследования представлены на схеме ординации, отражающей их отношение к условиям засоления и увлажнения биотопов (табл. 1).

Почвенное картографирование участков переувлажнения выявило развитие почвенной комбинации, представленной черноземами влажнолуговыми, черноземами луговыми, лугово-черноземными почвами и заболоченными почвами с разнообразным сочетанием трех групп признаков: 1) оглеения и гидроморфизма; 2) разной мощности гумусового слоя, соотношения горизонтов А и АВ и диагностируемой по ним степени смытости; 3) глубины залегания солевого горизонта, степени его засоленности. Результаты исследований взаимосвязи видового состава растительных сообществ и характеристик почв показало, что распределение видов на переувлажненных участках носит неслучайный характер. Важное дифференцирующее значение имеют характер и степень засоления почв. По засолению выделяют следующие варианты:

- незасоленные почвы;
- глубоко-солончаковатые слабозасоленные почвы;
- солончаковатые сильнозасоленные почвы;
- солончаковатые слабозасоленные почвы;
- глубоко-солончаковатые слабозасоленные почвы;
- солончаковые сильнозасоленные почвы;
- солончаковые слабозасоленные почвы.

Экологический анализ приуроченности растительных сообществ показал, что наиболее бедны по видовому составу сообщества на солончаковых слабозасоленных почвах. На этих вариантах почв в разные годы было отмечено в травостое от 7 до 15 видов (10% от общего видового состава), а наиболее флористически богатыми можно считать глубоко-солончаковатые слабозасоленные почвы, на которых было выявлено 68 видов (80%).

Эвритопность из произрастающих на ключевых участках растений проявили (встречаются на всех вариантах почв): *Elytrigia repens*, *Lactuca serriola*, *Halerpestes rutenica*, *Carex enervis*. К стенотипным видам относятся виды, которые приурочены только к одному варианту почв, так, *Euphrasia pectinata* и *Stachys palustris* встречаются исключительно в незасоленных почвах, только на солончаковых сильно засоленных почвах – *Achnatherum splendens*, *Puccinella hauptiana*, *Melilotus dentatus*, *Trifolium repens*. Большая группа видов распространена только на глубокосолончаковатых слабозасоленных почвах. К ней относятся *Calamagrostis arundinacea*, *Achnatherum splendens*, *Lactuca serriola*, *Lathyrus pratensis*, *Onobrychis tanaitica*, *Tanacetum vulgare*, *Veronica pinnata*.

Таблица 1. Схема классификации растительности неогидроморфных природно-территориальных комплексов

№ формаций	Формация	Ассоциация
I	<i>Achnatherum splendens</i>	<i>Achnatherum splendens</i> <i>Achnatherum splendens</i> + <i>Leymus paboanus</i> <i>Achnatherum splendens</i> + <i>Medicago falcata</i> <i>Achnatherum splendens</i> + <i>Plantago media</i> <i>Achnatherum splendens</i> + <i>Halerpestes rutenica</i> <i>Achnatherum splendens</i> + <i>Galeopsis bifida</i>
II	<i>Phragmites australis</i>	<i>Phragmites australis</i> <i>Phragmites australis</i> + <i>Elytrigia repens</i> <i>Phragmites australis</i> + <i>Calamagrostis epigeios</i> <i>Phragmites australis</i> + <i>Trifolium repens</i>
III	<i>Calamagrostis epigeios</i>	<i>Calamagrostis epigeios</i> <i>Calamagrostis epigeios</i> + <i>Elytrigia repens</i> <i>Calamagrostis epigeios</i> + <i>Alopecurus arundinaceus</i>
IV	<i>Trifolium repens</i>	<i>Trifolium repens</i> <i>Trifolium repens</i> + <i>Phragmites australis</i>
V	<i>Alopecurus arundinaceus</i>	<i>Alopecurus arundinaceus</i> <i>Alopecurus arundinaceus</i> + <i>Alopecurus arundinaceus</i>
VI	<i>Puccinellia tenuiflora</i>	<i>Puccinellia hauptiana</i> <i>Puccinellia hauptiana</i> + <i>Trifolium repens</i> <i>Puccinellia hauptiana</i> + <i>Salsola collina</i>
VII	<i>Leymus paboanus</i>	<i>Leymus paboanus</i> , <i>Leymus paboanus</i> + <i>Elytrigia repens</i>
VIII	<i>Salsola collina</i>	<i>Salsola collina</i> <i>Salsola collina</i> + <i>Atriplex laevis</i> <i>Salsola collina</i> + <i>Puccinellia hauptiana</i> <i>Salsola collina</i> + <i>Polygonum viviparum</i>
IX	<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Polygonum aviculare</i> <i>Polygonum aviculare</i> + <i>Amaranthus retroflexus</i> <i>Polygonum aviculare</i> + <i>Melilotus officinalis</i>
X	<i>Elytrigia repens</i>	<i>Elytrigia repens</i> <i>Elytrigia repens</i> + <i>Puccinellia hauptiana</i> <i>Elytrigia repens</i> + <i>Carex enervis</i>

По результатам полученных данных был проведен анализ тесноты экологических связей или частоты встреч видов, по которым оценивалась возможность использования видов для целей индикации засоления почв (табл. 2). Для этого при расчетах все количество описаний с данными характеристиками почв принималось за 100%, и от этой суммы по присутствию вида в этих геоботанических описаниях и рассчитывалась частота встреч каждого вида.

В индикационной геоботанике по полученным данным оценивается «верность» индикатора. В результате была определена возможность использования того или иного вида в качестве показателя почвенных условий. Были использованы следующие градации значения частоты встреч видов:

- сомнительный индикатор (от 60 до 74%),
- удовлетворительный (от 75 до 89%),
- верный (более 90%),
- абсолютный индикатор (100%).

Таблица 2. Сопряженность видов травянистых растений с условиями засоления почв на ключевых участках [2]

Виды растений	Частота встреч видов на различных вариантах почв по засолению, %			
	солончаковые сильнозасоленные	солончаковые сильнозасоленные	глубоко- солончаковатые слабозасоленные	незасолен ные
<i>Achnatherum splendens</i>	100		-	-
<i>Salsola collina</i>	100	-	-	-
<i>Puccinellia hauptiana</i>	78	-	-	-
<i>Melilotus officinalis</i>	60	-	-	-
<i>Leymus paboanus</i>	-	85	-	-
<i>Lappula stricta</i>	-	85	-	-
<i>Thesium repens</i>	-	70	-	65
<i>Veronica pinnata</i>	-	67	-	65
<i>Lactuca serriola</i>	-	-	88	-
<i>Potentilla anserina</i>	-	-	70	-

Исходя из полученных данных *Achnatherum splendens*, *Salsola collina*, *Puccinellia Hauptiana*, *Melilotus officinalis* можно назвать маркерами солончаковых сильнозасоленных почв (рис. 1).



Рис. 1. Заросли *Achnatherum splendens* на сильнозасоленных почвах Чаа-Хольской долины

Однако все они различаются по своему индикационному значению – от абсолютных индикаторов (*Achnatherum splendens* – 100%) до удовлетворительных (78% – *Puccinellia Hauptiana*) и сомнительных (60% – *Melilotus officinalis*). Ряд видов можно использовать в качестве удовлетворительных (*Leymus paboanus*, *Lappula stricta*, *Lactuca serriola*) или сомнительных индикаторов (*Thesium repens*, *Veronica pinnata*). *Lappula stricta* и *Leymus paboanus* маркируют солончаковые слабозасоленные почвы. *Thesium repens* и *Veronica pinnata* с одинаковой частотой встречаются как на солончаковых слабозасоленных почвах, так и на незасоленных почвах и могут использоваться только в качестве сомнительных индикаторов засоления почв в диапазоне от незасоленных до слабозасоленных.

Для исследуемых участков характерна высокая степень эродированности почв. Так, сильно смытые почвы представлены наибольшим числом геоботанических описаний, и здесь встречено наибольшее число видов – 90 или 90% общего числа видов на участках. Среднесмытые почвы занимают меньшую площадь и с ними связано распространение 75 видов растений (75% видового состава). На слабо мытых почвах встречено только 15 видов (14% от всего списка).

В районе исследования выделяются три группы почв по степени оглеения. Фон составляют почвы без признаков оглеения и гидроморфизма. На них были обнаружены 105 видов. На почвах с признаками слабого оглеения выявлено 38 видов (34% видового состава). На вторично- гидроморфных слабо глеевых почвах зафиксировано 18 видов (18%). В отношении оглеения почв верных индикаторов выявить не удалось. По результатам анализа полевого материала некоторые виды (*Phragmites australis*, *Melilotus officinalis*) являются сомнительными индикаторами почв с признаками периодического слабого оглеения (от 60 до 67% встречаемости).

Таким образом, установленные закономерности, в том числе и индикационные, пока еще нельзя экстраполировать на все степные экосистемы Тувы, но в пределах изучаемого района они являются достоверными.

#### Литература

1. Габеев В.А., Кальная О.И. Геодинамические процессы в зоне влияния Саяно-Шушенского водохранилища. Промежуточный отчет Гидрогеологической партии ТГРЭ по работам 1991-1992 гг. – Кызыл: ТГРЭ, 1992. – С. 32.

2. Никитина И.С. Информационный бюллетень о состоянии геологической среды на территории Республики Тыва за 2000 г. // Государственный мониторинг геологической среды. Вып. 5. – Кызыл: ТГРЭ, 2001. – С. 11.

#### ECOLOGICAL CONNECTS OF PLANT WITH THE SALT, DEGREE OF THE ERODING AND CLAYED OF SOILS

Sambuu A.D.

The article illustrates the dual analysis of soil materias and descriptions of plant comnuehities prauided within soil contours at key sites in lake like expansion of the Sayano-Shushenkaya reservoir in the steppe region of Tuva.It allowed to study relations hip between components of second hydromorphic systems.

# ПЕРВИЧНАЯ СУКЦЕССИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИ ЗАРАСТАНИИ КАТЕН КАА-ХЕМСКОГО УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА В ТУВЕ

Самбу А.Д., Хомушку Н.Г.

В данной статье показано восстановление растительности на техногенных отвалах угольного разреза в степной зоне Тувы. Выявлено, что восстановление растительности идет медленно и не по степному, а по смешанному типу, и каждая позиция развивается по своему в зависимости от увлажнения.

## ВВЕДЕНИЕ

Каа-Хемское угольное месторождение с общей площадью 180 км<sup>2</sup> расположено в Центрально-Тувинской котловине Тувы, в 17 км к востоку от г. Кызыла. В пяти километрах севернее месторождения протекает р. Каа-Хем (Мал. Енисей). Разрез является главным поставщиком каменного угля в пределах республики. С 1970 г. ведется добыча каменного угля открытым способом в количестве 500-600 тыс. т/год, в связи с чем площади земель, ранее использовавшиеся в сельском хозяйстве, заняты теперь отвалами и котлованами.

Объектами изучения были: участок контрольной сухой степи в 3 км к востоку от Каа-Хемского угольного разреза и разновозрастные техногенные экосистемы катен самозарастающих отвалов.

Сукцессионные экосистемы изучались на отвалах различного возраста. Субстрат отвалов представляет юрские угленосные отложения на более древних нижнекаменноугольных образованиях мощностью до 660 м. Четвертичная система представлена элювиально-делювиальными отложениями и эоловыми песками. Элювиальные отложения представлены скоплениями крупных плитообразных обломком песчаников и алевролитов мощностью до 1,5 м. Делювиальные отложения на участке имеют повсеместное распространение и представлены супесями (60-65%) и обломками песчаников и алевролитов мощностью 0,5-5 м. Отложения и породы не токсичны [1].

Контрольный участок сухой степи представляет собой зимнее пастбище с умеренной нагрузкой: 25 коров и 520 овец. Участок расположен на мелкосопочной равнине с абсолютной высотой 640 м. В течение 2006–2010 гг. исследования проводились в июле, когда чаще всего бывает летний максимум вегетации.

Злаково-разнотравное сообщество трехъярусное, высота первого яруса в период полного развития травостоя достигает 70-90 см, второго – 40-50 см и третьего – 5-10 см. Основными доминантами сообщества сухой степи являются *Stipa krylovii*, *Agropyron cristatum*, *Artemisia frigida* и *Cleistogenes squarrosa*. Содоминируют *Koeleria cristata*, *Festuca valesiaca*, *Potentilla acaulus*. В небольшом обилии встречаются *Allium anisopodium* и однолетники *Chenopodium aristatum* и *Ch. prostratum*. Обычно степи закустарены *Caragana rugmaea*. За годы наблюдений в общем систематическом списке флоры исследуемого участка на площади 500 м<sup>2</sup> зарегистрировано от 22 до 24 видов высших сосудистых растений.

На техногенных отвалах формирование почвенно-растительного покрова идет на глубинных горных породах или других субстратах, совершенно или почти не тронутых процессами почвообразования, а также на крайне обедненных органическими веществами и минеральными элементами грунтах [2].

Изучая отвалы, мы выбрали на них три позиции согласно положению о катенах [3]. Эль – верхняя позиция, расположенная на выровненной вершине отвала. Она отличается цементированной поверхностью, возникшей за счет воздействия на грунт тяжелой техники. Благодаря высокой плотности грунта, на нем застаивается вода. Однако часть воды стекает на позиции Транс и Ак по эрозионным углублениям и трещинам [4].

Распределение видов на разновозрастных отвалах в ходе сукцессии показывает, что в первые годы сукцессии (1-5 лет) происходит заселение открытого субстрата пионерными видами, сохраняющимися до более поздней стадии сукцессии. На 10-летнем отвале преобладают виды ранней стадии сукцессии. На 20-й год на позициях Эль и Транс сохраняется господство рудеральных и сорных видов. На позиции Ак их роль снижается, доминирование многолетних дерновинных злаков увеличивается. На поздней стадии сукцессии зарастание отвалов ускоряется. На 30-й год на позиции Транс и Ак доминируют коренные дерновинные злаки. На 40-й год на позиции Эль формируется злаково-полынное сообщество, на позиции Транс – кустарниковые заросли ив с травяным покровом из полыней и злаков и напочвенным ярусом из зеленого мха. Одновременно наблюдается отмирание подроста ив и возможно, что они с течением времени выпадут из сообщества. На позиции Ак создается злаково-разнотравное сообщество с господством степных и достаточно высоким участием рудеральных и сорных видов. На 30 и 40-летнем отвалах на позиции Транс и Ак образуется слой молодой почвы.

Число видов постепенно увеличивается от начальной стадии сукцессии к поздней: в 3 раза на позиции Эль, в 4,6 – Транс, в 2,4 – Ак.

На разновозрастных катенах общее проективное покрытие постепенно увеличивается до 70% на 10-летнем и 80% на 40-летнем отвале на позиции Ак. Ярусность четко выражена на экосистемах Транс и Ак. В растительном покрове катен в целом наблюдается некоторая ксерофитизация.

Таким образом, восстановление растительности на угольном разрезе в сухостепной зоне Тувы идет медленно и не по степному, а по смешанному типу и каждая позиция развивается по своему в зависимости от

увлажнения. Степной видовой состав сообществ и структура доминирования на отвалах восстановлены не полностью, экосистемы катен после 40 лет зарастания находятся еще в процессе сукцессии.

#### Литература

1. Лебедев Н.И. Угли Тувы: состояние и перспективы освоения сырьевой базы. – Кызыл: ТуВИКОПР СО РАН, 2007. – С. 91-102.
2. Моторина Л.В., Ижевская Т.И. Сравнительная характеристика растительного покрова на отвалах открытых разработок бурого угля и железной руды // Растительность и промышленная среда. – Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1980. – С. 80–87.
3. Мордкович В.Г., Шатохина Н.Г., Титлянова А.А. Степные катены. – Новосибирск: Наука, 1985. – 115 с.
4. Титлянова А.А., Афанасьев Н.А., Наумова Н.Б. и др. Сукцессии и биологический круговорот. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1993. – С. 3-4.

#### PRIMARY SUCCESSION OF THE VEGETATION TO OVERGROWN OF THE KAA-KHEM COAL-KATENS IN TUVA

*Sambuu A.D., Khomushku N.G.*

The article presents the recovering of the vegetations on the technogenes coal-katens in the steppe zone of Tuva. The recovering of the vegetations are going slow and not on the steppe way, but to the mix type and every position developing in one's own way depending on moistening was revealed.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ЭКДИСТЕРОИДОВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕКЦИИ OTITES Otth.

*Селиверстова А.А., Зибарева Л.Н., Еремина В.И.*

В работе приведены результаты исследования нового источника фитоэкдистероидов *Silene colpophylla*. Составлен экдистероидный профиль вида. Обнаружено 14 экдистероидов, идентифицировано 6. Проведен сравнительный анализ некоторых видов секции *Otites* Otth рода *Silene* L.

#### ВВЕДЕНИЕ

Виды рода *Silene* L. (Caryophyllaceae) являются сверхконцентраторами биологически активных соединений, таких как фенилпропаноиды, экдистероиды, тритерпеновые сапонины и др. [1-2]. Смолевки используются в народной медицине и сельском хозяйстве, являются перспективными источниками БАВ для получения фитопрепаратов разнообразного физиологического действия.

Многие виды рода *Silene* успешно адаптируются к различным климатическим условиям с сохранением способности к биосинтезу основных БАВ [3], чем и привлекают внимание исследователей.

Взгляды разных авторов на количество и объем секций крупнейшего рода в семействе гвоздичных – *Silene* L. различаются. По данным Greuter [4], род насчитывает до 700 видов. В его состав были внесены такие рода как *Melandrium*, *Lychnis*, *Cucubalus* [5]. Род *Silene* является полиморфным, с множеством гибридов близкородственных видов, сложной системой внутренней классификации, включающей неоднозначную систему подродов, секций и подсекций. Этот род является самым крупным в составе семейства Caryophyllaceae и во флоре Горного Алтая [6].

Для решения проблем систематики недостаточно применения только эколого-географических и анатомо-морфологических критериев, необходим комплексный подход, включающий наряду с указанными критериями биохимические и молекулярно-генетические характеристики видов. Хемотаксономические исследования способствуют определению видового статуса растений [7-8].

В данной работе рассмотрена одна из наиболее сложных секций рода – *Otites* Otth. Обширный ареал видов этой секции способствует образованию полиморфных форм и гибридов между близкородственными видами. Это в значительной мере усложняет систематику рода *Silene* L в целом.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объектов исследования использованы следующие виды растений, культивируемые в Сибирском ботаническом саду: *Silene colpophylla* Wrigley, *Silene sendtneri* Boiss, *Silene roemeri* Friv., *Silene otites* L., *Silene pseudotites* Besser ex Reichenb. Растительный материал – надземную часть – собирали в фазе цветения.

Вторичные метаболиты выделяли из этанольных экстрактов, которые затем очищали от липофильных веществ. Экдистероиды из очищенного экстракта извлекали н-бутанолом. Объединенную бутанольную фракцию последовательно растворяли в системе растворителей хлороформ – этанол 9:1, 70% спирте и воде.

Хлороформно-этанольную фракцию бутанольного экстракта (далее сумма экдистероидов) подвергали многократному хроматографическому разделению на колонках с силикагелем. В качестве элюентов использовали системы растворителей: хлороформ – этанол. Контроль полученных фракций осуществляли с помощью ТСХ, ВЭЖХ. Индивидуальные соединения получали перекристаллизацией системой растворителей этилацетат- этанол.



ВЭЖХ/УФ анализ выполнен на жидкостном хроматографе Agilent 1100. Идентификацию индивидуальных веществ проводили сравнением со стандартами. Для подтверждения результатов использовали ВЭЖХ/МС анализ.

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Секция *Otites* Otth наиболее близка к двум родственным секциям – *Holopetalae* Schischk и *Balcanosilene* Šourková, которые объединяют совместно с секцией *Otites* Otth в подрод *Otites* Peterm. Все виды этих трех секций имеют одинаковое строение лепестка и очень близкое строение соцветия.

В современной литературе прослеживается тенденция к вынесению секции *Otites* Otth из рода *Silene* и присоединения ее к роду *Otites* Adans. Большинство авторов, признавая синонимичность отдельных видов, расходятся во мнениях по поводу классификации указанной секции.

Ранее было показано, что в качестве хематаксономических маркеров из числа вторичных метаболитов можно использовать фитостероиды [7]. Эта группа веществ обладает большим разнообразием химических структур, доказана их устойчивая внутривидовая корреляция. В *S. otites* обнаружено более 30 различных экистероидов и их производных.

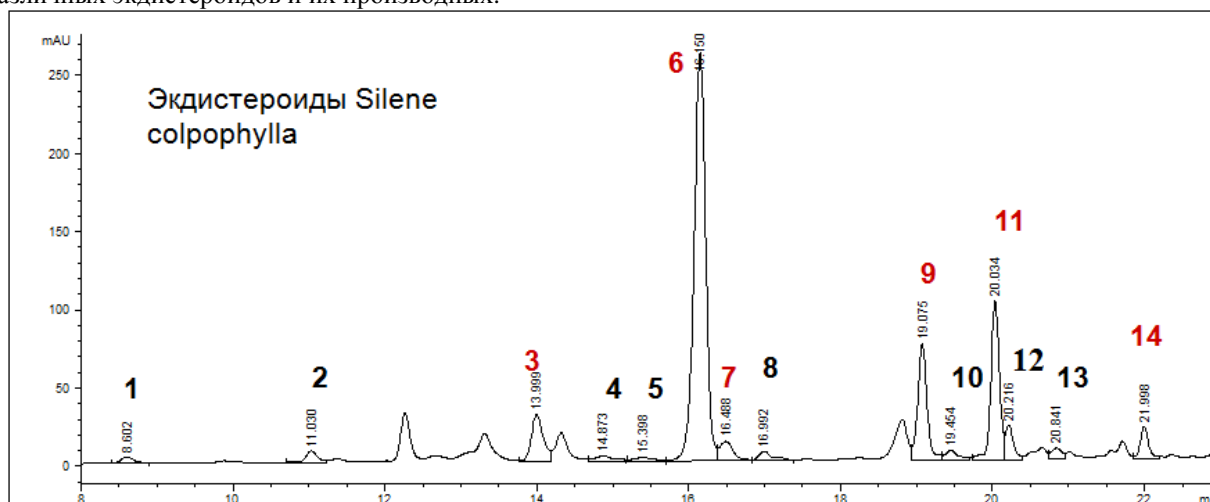


Рис. Экистероидный профиль *Silene colpophylla*.

Примечание: 3 – интегристерон А, 6 – 20-гидроксиэкидизон; 7 – полиподин В; 9 – экидизон, 11 – 2-дезоксид 20-гидроксиэкидизон; 14 – 2-дезоксидэкидизон.

В *S. colpophylla* идентифицировано 6 мажорных экистероидов (см. рис.): 20-гидроксиэкидизон; полиподин В; 2-дезоксид 20-гидроксиэкидизон; 2-дезоксидэкидизон; интегристерон А, экидизон.

Кроме идентифицированных соединений, *S. colpophylla* содержит еще 8 экистероидов, молекулярные массы которых были определены. Доминирующее положение в сумме экистероидов занимает 20-гидроксиэкидизон.

Особый интерес представляют хематаксономические закономерности в *S. otites* и *S. colpophylla*, а также вид *S. pseudotites*, являющийся гибридом первых двух видов.

Как следует из анализа полученных данных, синтез мажорных экистероидов свойственен изучаемым видам секции *Otites*, однако полиподин В не синтезируется родительским видом *S. otites*, но обнаружен в *S. pseudotites*. Это позволило предположить его присутствие в другом родительском виде – *S. colpophylla*, что и было подтверждено в процессе изучения его состава экистероидов.

Установление структур не идентифицированных экистероидов *S. colpophylla* и исследование экистероидных профилей неизученных видов секции, в том числе видов, произрастающих во флоре Горного Алтая, позволило бы выявить другие межвидовые различия в составе хематаксономических маркеров – экистероидов.

### Литература

1. Zibareva L. Distribution and levels of phytoecdysteroids in plants of genus *Silene* during development // Archives of insect biochemistry and physiology. 2000. V. 43. P. 1-8.
2. Кондратенко Е.С., Путиева Ж.М., Абубакиров Н.К. Тритерпеновые гликозиды растений семейства Caryophyllaceae // Химия природных соединений. 1981. №41. – С. 417-433.
3. Munkhzhargal N., Zibareva L.N., Lafont R., Pribytkova L.N., and Pisareva S.I. Investigation of Ecdysteroid Content and Composition of *Silene repens* Indigenous to Mongolia and Introduced into Western Siberia // Russian Journal of Bioorganic Chemistry, 2010. Vol. 36. No. 7. P. 923-928.
4. Greuter W. *Silene* (Caryophyllaceae) in Greece: a subgeneric and sectional classification // Taxon. 1995. V. 44. P. 543-581.
5. Tutin T. G. et al. // Flora Europaea ed 2. 1993. V. 1.
6. Белкин Д.Л. Род *Silene* L. (смолевка) в Алтайской горной стране // Turczaninowia. 2009. Т. 12. №3-4. – С. 5-16.

7. Zibareva L., Yeriomina V.I., Munkhjargal N., Girault J.-P., Dinan L., Lafont R. The Phytoecdysteroid Profiles of 7 Species of *Silene* (Caryophyllaceae) // Archives of insect biochemistry and physiology. 2009. V. 72. №4. P. 234-248.

8. *Высочина Г.И.* Фенольные соединения в систематике и филогении семейства гречишных. – Новосибирск: Наука, 2004. – 204 с.

#### INVESTIGATION OF PHYTOECDYSTEROIDS COMPOSITION OF SOME SPECIES OF OTITES Oth. SECTION

*Seliverstova A.A., Zibareva L.N., Yeriomina V.I.*

The results of investigation of a new phytoecdysteroids source *Silene colpophylla* Wrigley are shown. The ecdysteroid profile is composed. 14 ecdysteroids were detected, but 6 of them were identified. The comparative analysis of some species of section *Otites Silene* genus was conducted.

### МОНИТОРИНГ РЕЖИМОВ БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ

*Сергеева М.А., Смирнов О.Н., Царегородцев Д.Б.*

В статье рассматриваются гидрологический и биохимический режимы болотных экосистем разного генезиса. Объектом исследования являются болотные стационары юго-восточной части республики Алтай. Получены оригинальные данные по мониторингу уровня болотных вод, активности микрофлоры, эвтрофного и мезотрофного болот Горного Алтая. Определены параметры эмиссии парниковых газов. Полученные результаты позволяют прогнозировать возможное участие болот Горного Алтая в поддержании климата в биосфере.

Болотные экосистемы выполняют ряд функций: гидрологическую, геоморфологическую, климатологическую и др. Климатическая функция болот выражается в их мощном влиянии на формирование теплового и водного балансов территории.

Цель работы – изучение процессов функционирования торфяно-болотных экосистем Горного Алтая разного генезиса.

Исследования проводились на территории северо-восточной части Республики Алтай: эвтрофных и мезотрофных торфяно-болотных экосистем (ТБЭС) «Турочакское», «Кутюшское», «Баланак».

**Эвтрофная экосистема Турочак** располагается в Турочакском районе, в 1,69 км к югу от районного центра Турочак (Республика Алтай). Торфяная залежь низинного типа. Растительность характеризуется древесно-осоковым фитоценозом. Глубина торфяной залежи в среднем составляла 2,5 м. В основании залежи отмечается горизонт (до 2,5 м) органо-минеральных отложений [1]. Возраст болота составляет 7060±90 лет.

**Мезотрофная экосистема Кутюшское** расположена в Турочакском районе на расстоянии 6,3 км на северо-восток от районного центра Турочак. Болото характеризуется как переходное и относится к долинному типу. Ширина болота – 800 м, длина около 2 км, располагается в узких сильно вытянутых долинах малых речек Большой Кутюш, Малый Кутюш, Сия. Глубина торфяной залежи средняя – 1,4 м, с экстремальными значениями 0,3-2,1 м [2-3]. Верхний двухметровый слой болота сложен переходными торфами, степень разложения которых изменяется в широких пределах от 5 до 40%. Торфа нормальнозольные (6-15%).

**Эвтрофная экосистема Баланак** расположена в Турочакском районе на расстоянии от районного центра Турочак на юг в 22 км; с. Верх. Бийск на северо-востоке в 1,5 км; с. Тулой на севере в 3,7 км. Торфяная залежь низинного типа, сложена с поверхности травяным видом торфа, вниз по профилю чередуются прослойки древесного и травяного видов торфа. Глубина торфяной залежи в среднем 1,5 м [1].

Исследования проводились в течение вегетационного периода 2012 года, характеризующегося гидротермическим коэффициентом 1,6, при среднемноголетнем значении 1,5. В течение мая-сентября проводились наблюдения: за уровнем болотных вод, влажностью торфяной залежи (ГОСТ 11305-85) с периодичностью 1 раз в декаду; в динамике была определена микробиологическая активность. Как результирующий процесс – изучена эмиссия парниковых газов [4]. Для измерения эмиссии CO<sub>2</sub> и CH<sub>4</sub> использовался камерный метод [5-6]. Газовый состав анализировали на хроматографе «Кристалл-5000.1» (ГОСТ 23781-87).

В 2012 году мощность снежного покрова была небольшой – в среднем 40 см. Плотность в среднем равна 0,17 г/см<sup>3</sup>. Содержание воды в снежном покрове – 68 мм, с экстремальными значениями – 47-85 мм. Коэффициент пространственной изменчивости снежного покрова C<sub>v</sub> имеет значение 0,153. Значение коэффициента асимметрии C<sub>s</sub> отрицательно -0,098. Небольшие запасы влаги в снеге слабо пополнили болотные воды, и ближе к августу произошло их снижение до 70 см от поверхности. В переходном болоте Кутюшское болотные воды пополнились к августу влагой и уровень вод почти достиг поверхности (рис. 1).

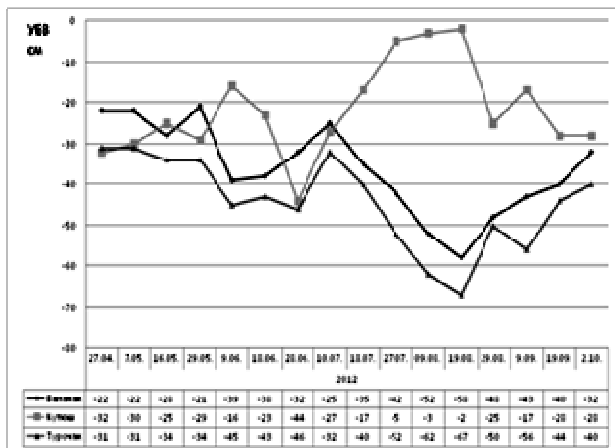


Рис. 1. Динамика уровней болотных вод

В течение вегетационного периода численность бактериальных клеток в исследуемых торфяных залежах (ТЗ) варьировала от 2 до 35 млрд. клеток/г. Длина актиномицетного мицелия составила десятки и сотни м/г. Торфяная залежь эвтрофного болота Турочак характеризуется большей плотностью бактериальных популяций, по сравнению с ТЗ мезотрофного болота Кутюшское. Наибольшее количество микроорганизмов (бактерий, мицелия, спор грибов) отмечено в деятельном горизонте торфяных залежей исследуемых болот. В этом горизонте формируются наиболее благоприятные условия для жизнедеятельности микрофлоры. Максимальная численность микроорганизмов как в эвтрофном, так и в мезотрофном болоте, отмечается в верхних горизонтах ТЗ, придонные горизонты характеризуются минимальными показателями всех

групп микробной биомассы.

Численность микроорганизмов, усваивающих органические формы азота, в ТЗ эвтрофного болота Турочак изменялась в пределах 39-125 тыс. КОЕ/г с.т., тогда как в ТЗ мезотрофного болота Кутюшское – от 103 до 594 тыс. КОЕ/г с.т., что в целом в десятки раз ниже по сравнению, например, с болотами Западной Сибири.

Эвтрофное и мезотрофное болота Алтая различаются распределением аммонификаторов в профиле ТЗ. Так, численность аммонификаторов в ТЗ болота Турочак с глубиной увеличивалась, максимум отмечался в горизонте 350-375 см, в 2 раза превышая численность в поверхностном горизонте. В придонном горизонте (400-425 см) численность микроорганизмов, усваивающих органические формы азота, вновь снижалась и достигала значения показателей в верхних горизонтах ТЗ. В целом, численность аммонификаторов в ТЗ мезотрофного болота Кутюшское была в 3-4 раза выше, что свидетельствует о более интенсивном процессе минерализации.

Численность амилолитиков, микроорганизмов, усваивающих минеральные формы азота в ТЗ болот Алтая, колебалась от 23 до 214 тыс. КОЕ/г с.т., при этом, в мезотрофном болоте Кутюшское численность этих микроорганизмов в среднем за сезон в 2 раза выше, по сравнению с эвтрофным. В вертикальном распределении амилолитиков прослеживается общая для двух болот закономерность.

В сезонной динамике как аммонификаторов, так и амилолитиков, четкой закономерности не выявлено. В ТЗ эвтрофного болота Турочак численность этих групп микроорганизмов по отдельным месяцам изменялась незначительно, в ТЗ болота Кутюшское максимальная численность аммонификаторов была зафиксирована в сентябре, а амилолитиков в мае, в то время как сентябрь характеризовался минимальными значениями на всех глубинах.

В результате активности микрофлоры эмиссия диоксида углерода изменяется от 17 до 93 мг  $\text{CO}_2/\text{м}^2 \cdot \text{час}$ , метана – от -1,6 до 28,9 мг  $\text{CH}_4/\text{м}^2 \cdot \text{час}$ . Наиболее интенсивно процесс выделения  $\text{CO}_2$  и  $\text{CH}_4$  протекает на мезотрофном болоте Кутюшское, превышая эмиссию на эвтрофном болоте Турочак, соответственно в 1,5 и 3 раза (рис. 2).

Известно, что наиболее часто сезонная динамика  $\text{CO}_2$ -газообмена характеризуется одновершинной кривой с максимумом в середине лета, данная закономерность отмечается на болоте Турочак, на котором отмечается понижение УБВ в период с мая (31 см) по июль (67 см), а затем повышением в конце августа – начале сентября (50 см). На мезотрофном болоте Кутюшское эмиссия диоксида углерода плавно снижалась в период с мая по сентябрь, параллельно с повышением УБВ. Полученные данные подтверждают высказанное ранее утверждение, что с понижением УБВ выделение диоксида углерода увеличивается практически линейно.

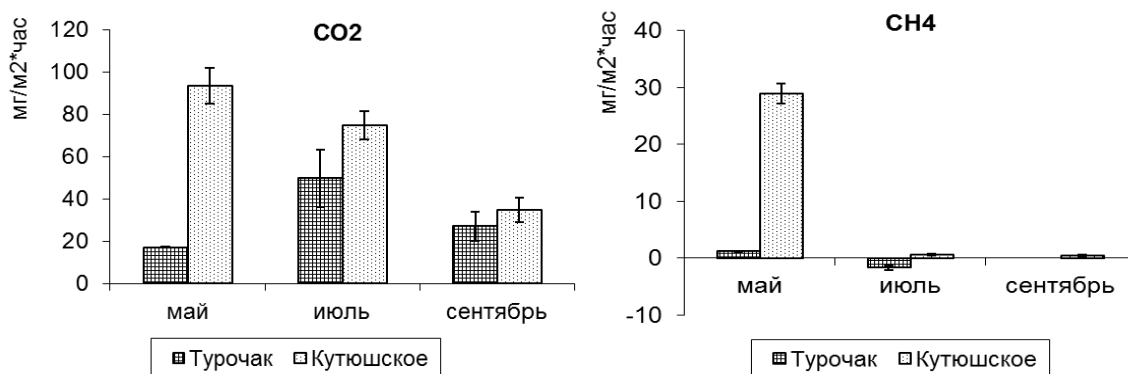


Рис. 2. Эмиссия  $\text{CO}_2$  и  $\text{CH}_4$  болотами Горного Алтая

Наиболее высокие значения эмиссии метана болотами Горного Алтая были зафиксированы в мае, при этом эмиссия на мезотрофном болоте Кутюшское в 20 раз превышала эмиссию, зафиксированную на эвтрофном болоте, аналогичная закономерность отмечалась также и в июле. Полученные результаты не подтверждают высказанную ранее другими исследователями гипотезу, что типы болот можно упорядочить по убыванию интенсивности метана в ряд: низинные > переходные > верховые. Увеличение эмиссии метана в весенний период связано с протаиванием торфяной залежи, в атмосферу, кроме метана, образовавшегося в результате деятельности метаногенной микрофлоры, активизированной при температуре ТЗ выше 0°С, высвобождается метан, оставшийся или образовавшийся в ТЗ уже после замерзания ее верхнего слоя.

### ВЫВОДЫ

1. Вегетационный период 2012 года в южно-таежной подзоне Западной Сибири характеризовался как жаркий и засушливый. Среднемесячная температура воздуха за вегетационный период составила 16 °С (при норме 13,4 °С), количество выпавших осадков — 218,7 мм (при норме 319,2), ГТК = 1,1.

2. Динамика УБВ на болотных стационарах южно-таежной подзоны Западной Сибири характеризовалась наибольшим понижением УБВ по сравнению с другими годами исследований (до 95 см ниже от средней поверхности болота).

3. Наибольшее количество микроорганизмов (бактерий, мицелия, спор грибов) во всех исследуемых объектах отмечено в деятельном горизонте (0-100 см). По содержанию бактерий выделяются ТЗ эвтрофного болота Таган, преобладание грибоного и актиномицетного мицелия отмечено ТЗ олиготрофного болота Васюганье. Сравнение эвтрофной и мезотрофной ТЗ болот Алтая показало, что болото Турочак является более оптимальной средой для развития и функционирования различных групп микроорганизмов.

4. Наиболее высокая численность аммонификаторов и амилолитиков была зафиксирована в ТЗ эвтрофного болота Таган, в среднем за сезон она в 1,5-2 раза превысила численность этих физиологических групп в олиготрофной ТЗ болота Васюганье. Болота Горного Алтая характеризуются меньшей численностью микроорганизмов цикла азота (в среднем в 10 раз) по сравнению с болотами Западной Сибири.

5. Эмиссия диоксида углерода эвтрофным болотом Таган изменялась от 14 до 129 мг CO<sub>2</sub>/м<sup>2</sup>\*час, метана – от 0,06 до 69,8 мг CH<sub>4</sub>/м<sup>2</sup>\*час, что в среднем за сезон в 2 и 3 раза выше соответственно, чем на олиготрофном болоте Васюганье. Болота Горного Алтая характеризуются менее интенсивной эмиссией CO<sub>2</sub> и CH<sub>4</sub>. В сезонной динамике на всех объектах отмечается снижение эмиссии метана от мая к сентябрю, что объясняется постепенным понижением УБВ.

### Литература

1. *Инишева Л.И., Виноградов В.Ю., Голубина О.А., Ларина Г.В. и др.* Болотные стационары Томского государственного педагогического университета. – Томск: Изд-во Томск. гос. пед. универ., 2010. – 148 с.

2. *Указания по производству снегомерных наблюдений на гидрометеорологических станциях и постах.* – Л.: Гидрометеоздат, 1965. – 408 с.

3. *Инишева Л.И., Голубина О.А. и др.* Проведение полевых исследований на болотных стационарах. – Томск: Изд-во Томского государственного педагогического университета, 2011. – 60 с.

4. *Айлрих Б., Бернс С.Ж., Штайнман Ф.* Происхождение и циркуляция CH<sub>4</sub> и CO<sub>2</sub> в торфянике // Сокращение эмиссии метана. – Новосибирск, 2000. – С. 233-239.

5. *Глаголев М.В., Клепцова И.Е.* Многолетний мониторинг эмиссии метана из болот Томской области // VII Сибирское совещание по климато-экологическому мониторингу: Мат. Росс. конф. – С. 308-311.

6. *Глаголев М.В.* Болотообразовательный процесс. Роль болот в круговороте CO<sub>2</sub> и CH<sub>4</sub>: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томск. гос. пед. универ., 2010. – 112 с.

### MONITORING OF REGIMES OF WETLAND ECOSYSTEMS

*Sergeeva M.A., Smirnov O.N., Zaregorodzev D.B.*

The article are considering the hydrological and biochemical regimes of different genesis wetland ecosystems. The object of investigation is wetland stationaries of south-eastern part of the Altai Republic. The original data for monitoring are received: the level of the bog water, microbial activity of eutrophic and transition bogs of the Gorny Altai. Parameters of greenhouse gases are identified. The results allow to predict the possible involvement of the Gorny Altai wetlands in maintaining the climate in the biosphere.

### ЭКСПРЕСС МЕТОДЫ И СЕНСОРЫ КОНТРОЛЯ ТОКСИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ

*Султанов М., Абдурахманов И.Э., Тиллайев С.У., Даминов Г.Н., Абдурахманов Э.*

Для обеспечения безопасности работ на многих объектах требуется постоянный экоаналитический мониторинг содержания токсичных веществ. Перспективным в этом плане является применение автоматических анализаторов, основанных на термокаталитическом принципе. Принцип работы термокаталитического сенсора основан на измерении концентрации определяемого компонента газовой смеси по количеству тепла, выделяющегося при химической реакции каталитического окисления. В Самаркандском государственном университете впервые обоснован способ обеспечения селективности термокаталитического определения отдельных компонентов смесей горючих веществ, основанный на использовании измерительных и компенсационных чувствительных элементов сенсоров, содержащих катализаторы, обладающие неадекватной активностью к компонентам газовой смеси. Согласно разработанному способу, первоочередной задачей исследования, посвященного разработке ТКС горючих веществ, является разработка селективных каталитических систем.

Таблица.

Параметр	ТКС <sub>CO</sub>	ТКС <sub>NH<sub>3</sub></sub>	ТКС <sub>N<sub>2</sub>H<sub>4</sub></sub>	ТКС <sub>H<sub>2</sub>S</sub>	ТКС <sub>HCN</sub>	ТКС <sub>спирт</sub>
Определяемый компонент	CO	NH <sub>3</sub>	N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> S	HCN	Этанол
Диапазон линейного участка, % об.	0-30	0-20	0-10	0-2% об.	0-100ppm	0-1% об.
	1*10 <sup>-4</sup> (10)	3*10 <sup>-4</sup> (2)	7*10 <sup>-3</sup> (1)	1*10 <sup>-4</sup> (10)	1*10 <sup>-3</sup> (10)	3*10 <sup>-4</sup> (2)
Погрешность, % от диапаз. измерения	±3,0	±5,0	±10	±10 ±2,5	±10	±2,5
Время выхода на показания, не более, с	3	3	5	5	5	10
Ресурс работы, не менее, лет	5	5	5	5	5	5
	-20÷+50	-20÷+50	-20÷+50	-20÷+50	-20÷+50	-20÷+50
Давление окружающей среды, кПа (мм.рт.ст.)	84-106,7 (630-800)	84-106,7 (630-800)	84-106,7 (630-800)	84-106,7 (630-800)	84-106,7 (630-800)	84-106,7 (630-800)
	d-20 h-5	d-20 h-5	d-20 h-5	d-20 h-5	d-20 h-5	d-20 h-5
Масса, г	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

При подборе катализаторов для селективных термокаталитических сенсоров изучены каталитические характеристики ряда индивидуальных оксидов металлов и их смесей. В результате экспериментов разработаны катализаторы, обеспечивающие селективность определения отдельных компонентов смеси газов. С использованием разработанных катализаторов изготовлены селективные сенсоры H<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, НДМГ, H<sub>2</sub>S, паров бензина и др. Разработанные сенсоры характеризуются малыми размерами и высокой чувствительностью, селективностью и точностью.

Основные технические характеристики разработанных сенсоров: диапазон рабочих температур -20 – +50°C; габариты – диаметр 20 мм, высота 5 мм; масса 20 г; предел обнаружения компонента, % об. (мг/м<sup>3</sup>).

Таким образом, в результате проведенных экспериментов разработаны высокоселективные и чувствительные ТКС с большим ресурсом работы, обеспечивающие экспрессный экоаналитический мониторинг отдельных компонентов токсичных, пожаро- и взрывоопасных компонентов смесей.

## ПЕКТИНОВЫЕ ВЕЩЕСТВА КАЛИНЫ КРАСНОЙ

*Тенгеркова Г.Г., Устюжанина Е.Н., Угумарова Г.Т.*

Пектиновые вещества являются известными представителями полисахаридов высших растений. В статье показаны особенности химического строения, свойства, важность пектиновых веществ для организма человека. Проведено лабораторное исследование по содержанию пектина в ягодах калины красной.

Ягоды калины – природный источник питательных и лекарственных веществ. Основное достоинство их в том, что они содержат биологически активные вещества, которые и в небольших количествах оказывают полезное влияние на жизнедеятельность организма. Прежде всего, улучшают пищеварение, повышая тем самым усвоение пищевых веществ, особенно белков и минеральных солей.

Высоко ценятся профилактические свойства калины. Калиновый сок нормализует кровяное давление, улучшает кровотоки, стимулирует деятельность сердца, обладает антисептическими и ранозаживляющими свойствами, его используют как общеукрепляющее средство.

Ценность ягод обусловлена в основном содержанием пектиновых веществ, аскорбиновой кислоты, а также катехинов, антоцианов, лейкоантоцианов и других веществ, обладающих активностью витамина Р.

Пектиновые вещества, находящиеся в ягодах калины, способны адсорбировать токсины, тяжелые металлы, радионуклиды и выводить их из организма, а также способны с другими пищевыми волокнами улучшать работу кишечника.

Пектиновые вещества (полиурониды), (от греч. *pektos* - сплоченный, свернувшийся, замерзший) – это сложные эфиры полигалактуроновой кислоты и метилового спирта. Полиурониды, состоящие, главным образом, из остатков галактуроновой кислоты, соединены α-(1-4)-гликозидной связью. В клеточных стенках растений, образованных из целлюлозы, они вместе с гемицеллюлозами выполняют структурные функции, являются цементирующим материалом этих стенок, объединяют клетки в единое целое в том или ином органе растений. Высокомолекулярные линейные биополимеры, присутствуют в растворимой (растворимый пектин) или нерастворимой (протопектин) форме во всех наземных растениях и в ряде водорослей. Особенно много пектиновых веществ во фруктах, ягодах, стеблях (лён), корнеплодах (сахарная свекла).

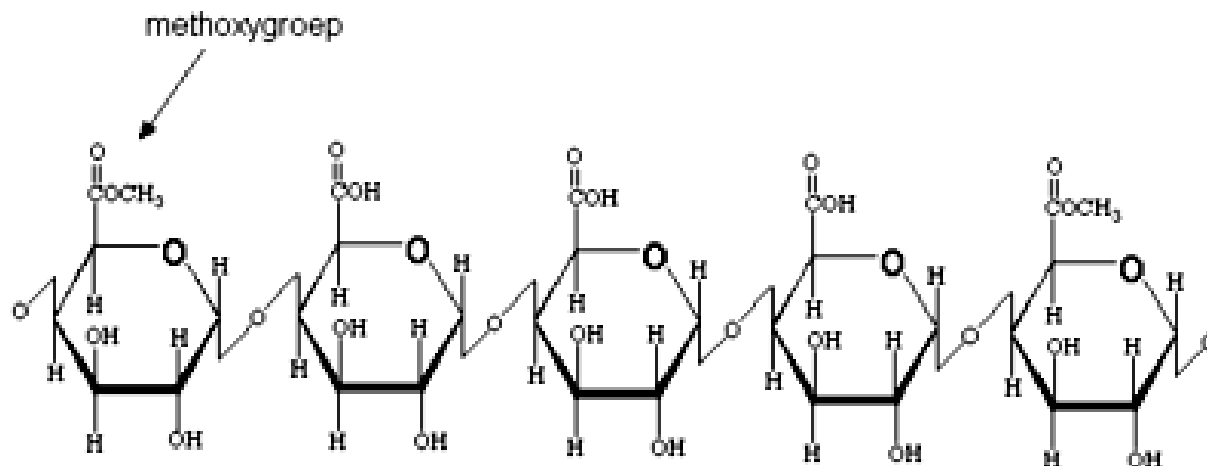
С 1970-х гг. многие зарубежные ученые на основании проведенных исследований сделали вывод, что пектиновые вещества являются комплексной группой кислых полисахаридов, которые могут содержать значительное количество нейтральных сахарных компонентов (L-арабинозу, D-галактозу, L-рамнозу). Они предположили, что главная цепь молекулы пектиновых веществ состоит из остатков β-галактуронової кислоты, некоторые из которых являются точками ветвления структуры. На основании изучения продуктов гидролиза пектиновых производных было сделано заключение, что между блоками галактуронової кислоты вклиниваются остатки L-рамнозы. Относительно высокая пропорция остатков D-галактозы в виде концевых групп в продуктах гидролиза показывает, что они прикреплены каким-то образом к основе из полигалактуронової кислоты.

Пектиновые вещества способствуют удержанию тканей в состоянии тургора, повышают засухоустойчивость растений и устойчивость плодов и овощей при хранении. Размягчение плодов при созревании происходит вследствие изменения количества и качества пектиновых веществ под влиянием пектолитических ферментов. В высших растениях, грибах и бактериях имеются пектолитические ферменты: полигалактуроназа, пектинэстераза, пектатлиаза. Наличием пектолитических ферментов у многих грибов и бактерий объясняется их способность к расщеплению пектиновых веществ, а также патогенность некоторых микроорганизмов [1].

Организмом человека пектиновые вещества не усваиваются, частично эти вещества, расщепляются пектиназами микроорганизмов (в том числе микрофлоры рубца жвачных животных и кишечника некоторых летучих мышей) и насекомых-короедов. Смесь пектолитических ферментов производится в промышленном масштабе и используется для осветления фруктовых соков и вин [2].

Пектиновые вещества, выделяемые из растений в виде лабораторных или производных препаратов, называются пектином.

Пектин – это пектиновая кислота, у которой ряд свободных карбоксильных групп образует сложные эфиры с метиловым спиртом.



Пектин содержит 100-200 остатков D-галактуронової кислоты. Определение степени метоксилирования пектина, затруднено, так как эфирные связи при экстракции легко разрываются. Однако установлено, что пектин из различных растений имеет различную степень метоксилирования, и ни один из них полностью не метоксилирован. Метоксилирование влияет на устойчивость и растворимость полимера. Пектиновые кислоты относительно устойчивы в нейтральной и особенно в щелочной средах, пектины же быстро деполимеризуются [3].

Химии и биохимии пектина посвящены работы многих исследователей, однако до настоящего времени нет ясного представления о том, как образуется пектин в различных растениях и каковы дальнейшие пути его превращения. По мнению одних авторов, пектиновые вещества образуются путём неполного окисления углеводов до уровня кислот, другие приходят к выводу о возможности образования полигалактуронової кислоты арабинозы без расщепления углеродной цепи.

Пектины являются наиболее известными представителями гетерогликанов высших растений. Основные области применения пектинов связаны с их функциональными свойствами. Гелеобразующая способность используется в кондитерской и консервной промышленности при изготовлении желеобразных кондитерских изделий и желеобразной фруктово-ягодной консервной продукции. К ним относятся различные желе, мармелады, зефиры и пастила, джемы, конфитюры, а также фруктовые начинки. На способности пектиновых молекул образовывать комплексы с белками основано их использование при получении кисломолочных продуктов (йогуртов и т.п.). Молекулы высокоэтерифицированных пектинов могут образовывать пектин-протеиновые комплексы. При pH 4,0-4,2 они вступают, например, во взаимодействие с молекулами казеина молока, что приводит к изменению общего заряда белковых молекул и обеспечивает их физическую стабильность в кислой среде [4].

Технологическая функция стабилизатора проявляется молекулами пектина в таких дисперсных пищевых системах как мороженое, майонезы, соки с мякотью. Аналогично некоторым видам модифицированных крахмалов пектины можно использовать в качестве низкокалорийного заменителя жиров в эмульсионных продуктах (наливные маргарины, майонезы).

Содержание пектинов в пищевых продуктах составляет от 0,03 до 2,0%, т.е. от 0,3 до 20 г на 1 кг изделия.

В последнее время пектины широко используют в качестве профилактических средств для групп населения, проживающих в зонах риска отравления тяжелыми металлами и радионуклидами, благодаря способности низкоэтерифицированных пектинов образовывать комплексные соединения с ионами цинка, свинца, кобальта, стронция, радионуклидами.

Кроме того, будучи растворимыми пищевыми волокнами, пектины являются физиологически ценными пищевыми добавками (функциональными ингредиентами), присутствие которых в пищевых продуктах традиционного рациона способствует улучшению состояния здоровья. Специфическое физиологическое воздействие растворимых пищевых волокон связано с их способностью снижать уровень холестерина в крови, нормализовывать деятельность желудочно-кишечного тракта, связывать и выводить из организма некоторые токсины и тяжелые металлы. Рекомендуемое суточное потребление пектиновых веществ в рационе здорового человека составляет 5-6 г. Все перечисленные свойства пектинов позволяют отнести их к ряду важнейших физиологически ценных пищевых добавок.

Для нашего исследования были взяты три сортаобразца калины, собранные в районе экспериментальной базы Горного садоводства г. Горно-Алтайска.

Предварительно был проведен технический анализ сырья. Данные влажности ягод (80-90%), зольности (10-12%) находятся в пределах допустимой фармакопейной нормы. Содержание экстрактивных веществ в плодах и ягодах исследуемых объектов варьирует от 20,12 до 21,13% (таблица 1), что говорит о их высокой лекарственной ценности.

Таблица 1. Технические характеристики сортов калины

Сорта калины	Влажность, %	Зольность, %	Экстрактивные вещества, %
Образец 1	85,34±0,12	12,32±0,26	20,67±0,18
Образец 2	87,56±0,20	11,80±0,30	21,45±0,25
Королева ручейка	90,36±0,018	12,02±0,18	20,86±0,19

Экстрактивными веществами лекарственного растительного сырья условно называют комплекс органических и неорганических веществ, извлекаемых из растительного сырья соответствующим растворителем и определяемых количественно в виде сухого остатка.

Параллельно проводилась отработка методики и определение количественного содержания пектина по пектату кальция.

Благодаря высокому содержанию пектиновых веществ, калина, произрастающая в нашем регионе, обладает хорошей желирующей способностью. Пектиновые вещества ослабляют токсическое воздействие эндо – и экзогенных веществ. В организме человека они подавляют гнилостные процессы в кишечнике и активность вредных микроорганизмов, связывают токсичные металлы (свинец, ртуть и др.), образуют нерастворимые соединения, которые потом удаляются из организма. Они оказывают воздействие на обмен и снижение холестерина в организме, метаболитами которого являются жирные кислоты. Особенно необходимы пектиновые вещества людям старшего и пожилого возраста, с ожирением и избыточным весом, с желчнокаменной болезнью, большим сахарным диабетом (первого и особенно 2-го типа), атеросклерозом и для профилактики заболеваний.

Количество пектиновых веществ колеблется в пределах 0,61%-0,76% (таблица 2). Исходя из этого, калину можно использовать в качестве хорошего желирующего вещества, в профилактике некоторых кишечных заболеваний, в качестве фактора, повышающего скорость свёртывания крови. Кроме этого, калиновый сок нормализует кровяное давление, улучшает кроветворение, стимулирует деятельность сердца, обладает антисептическими и ранозаживляющими свойствами. В народной медицине сок плодов и настоек цветков используют как средство для уничтожения угрей, сыпи и прыщей на лице.

Таблица 2. Содержание пектиновых веществ в ягодах калины

Сорта калины	Пектиновые вещества, %	Литературные данные, %
Образец 1	0,67±0,01	0,92
Образец 2	0,740,03	
Королева ручейка	0,760,03	

## ВЫВОДЫ

1. Результаты технического анализа: зольность (от 11,80% до 12,32%); влажность (от 82,56% до 90,36%) исследуемых объектов, находятся в пределах допустимой нормы.

2. Содержание экстрактивных веществ колеблется от 20,67% до 21,45%, что свидетельствует о высокой лекарственной ценности исследуемых объектов.

3. Все сорта калины характеризуются высоким содержанием пектиновых веществ, в особенности сорт Королева ручейка.

4. По результатам проведенной работы, исследуемые сортообразцы калины красной рекомендованы для использования в дальнейшей селекционной работе, садоводам-любителям, применения в народной медицине и для производства пектина.

#### Литература

1. Сорвачев К.Ф. Биологическая химия. Учебник для пед. институтов. – М.: Просвещение, 1971. – С. 432.
2. Коробкина З.В. Витамины и минеральные вещества плодов и ягод. – М.: Экономика, 1969. – С. 152.
3. Задопный А.М., Кошкин А.М. Справочник по лекарственным растениям. 2-е изд. – М.: Экология. 1992. – С. 157.
4. Филиппович Ю.Б. Практикум по общей биохимии. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение. 1982. – С. 311.

#### THE PECTINES OF GUELDER ROSE (*VIBURNUM OPULUS*)

*Tengerekova G.G., Ustyuzhanina E.N., Ugumarova G.T.*

The pectines belong to the group of polysaccharides of higher plants. The peculiar features of chemical composition and properties of pectines as well as their importance for a human body are described in the article. The results of the laboratory research on the maintenance of pectin in the berries of the guilder rose are given.

### СВЯЗЬ ЗОНАЛЬНОГО СТОКА ГОРНЫХ РЕК С КЛИМАТИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

*Трубецкова М.Д.*

Рассматриваются вопросы, связанные с влиянием изменения климата на речной сток горных территорий, на примере бассейна Верхней Амударьи. Исследована корреляционная связь величин зонального стока горных рек (стока с различных высотных диапазонов) с климатическими характеристиками: температурой воздуха и количеством осадков.

#### ВВЕДЕНИЕ

Нестационарность климата является в настоящее время одним из основных факторов, определяющих изменение состояния природной среды. В связи с этим, при изучении и прогнозировании режима рек важно проводить детальное исследование влияния изменений климатических факторов на различные характеристики стока.

В горных территориях наличие высотной поясности климатических и гидрологических процессов определяет характерные особенности распределения элементов водного баланса по территории. Широкое распространение получил метод изучения стока горных рек, основывающийся на выявлении связи модулей стока в замыкающих створах со средней взвешенной высотой бассейнов. Эти зависимости строятся для гидрологических районов, внутри которых изменение удельной водоносности с высотой считается одинаковым. Однако большая часть гидропостов в горных районах расположена в створах рек при выходе из гор. В связи с этим, модуль стока, рассчитанный по измерениям на этих постах, характеризует лишь среднюю удельную водоносность бассейна, но не отражает высотную поясность в ее распределении и не описывает сток с верхних высотных диапазонов. Наблюдающееся в современный период изменение климатических характеристик оказывает неодинаковое влияние на водоносность различных по высоте участков бассейнов горных рек. Поэтому для изучения стока горных рек и его изменения целесообразно использовать более детальный подход: определять величину стока с определенных высотных зон водосборов (зональный сток).

#### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ О ЗОНАЛЬНОМ СТОКЕ

Понятия зонального и интегрального модуля стока было введено М.Н. Большаковым [1]. Если разбить бассейн реки на высотные пояса, тогда модуль стока  $M$ , вычисленный для всей площади бассейна выше замыкающего створа  $S$  (интегральный модуль стока), можно представить как сумму величин модулей стока  $m_i$  (зональных модулей стока) разных высотных зон этого бассейна, внутри каждого из которых удельная водоносность принимается неизменной:

$$M = \sum_{i=1}^n s_i m_i, \quad (1)$$

где  $i$  – номер высотной зоны;  $s_i$  – относительная площадь  $i$ -ой высотной зоны (площадь  $i$ -ой высотной зоны в долях от общей площади бассейна);  $n$  – общее число высотных зон, выделенных на водосборе.

Если рассмотреть горный район с однородными физико-географическими условиями, то можно принять, что величины зонального модуля стока внутри одних и тех же высотных зон приблизительно одинаковы для всех рек, входящих в него. Тогда для каждого водомерного поста внутри такого района можно записать уравнение (1) и составить таким образом систему линейных уравнений:



$$M_1 = \sum_{i=1}^n s_{1,i} m_i$$

$$M_2 = \sum_{i=1}^n s_{2,i} m_i$$

...

$$M_k = \sum_{i=1}^n s_{k,i} m_i,$$

Или в матричном виде:

$$S m = M, \quad (2)$$

где  $S$  – матрица с элементами  $s_{k,i}$ ;  $k$  – номер водомерного поста.

Решение системы уравнений (2) даст величины зональных модулей стока в однородном гидрологическом районе. Однако при решении такого рода задач возникают математические трудности, т.к. они относятся к классу некорректно поставленных обратных задач: решение может быть не единственным, а небольшие изменения исходных данных могут значительно изменить получаемое решение. М.Н. Большаков решал эту задачу методом подбора [1]. М.В. Болгов предложил применить метод регуляризации Тихонова [5] для решения некорректно поставленных обратных задач о зональном стоке на примере рек Монголии [2, 4].

В [3] был исследован зональный сток горных рек бассейна Верхней Амударьи с применением указанного подхода. Территория бассейна была разбита на однородные гидрологические районы, и для каждого из них по данным среднесезонных значений модулей стока в замыкающих створах вычислены значения средних многолетних величин зонального стока для различных высотных диапазонов, шаг по высоте составил 600 м. Районирование бассейнов Верхней Амударьи, Зеравшана и Кашкадарьи приведено на рис. 1.

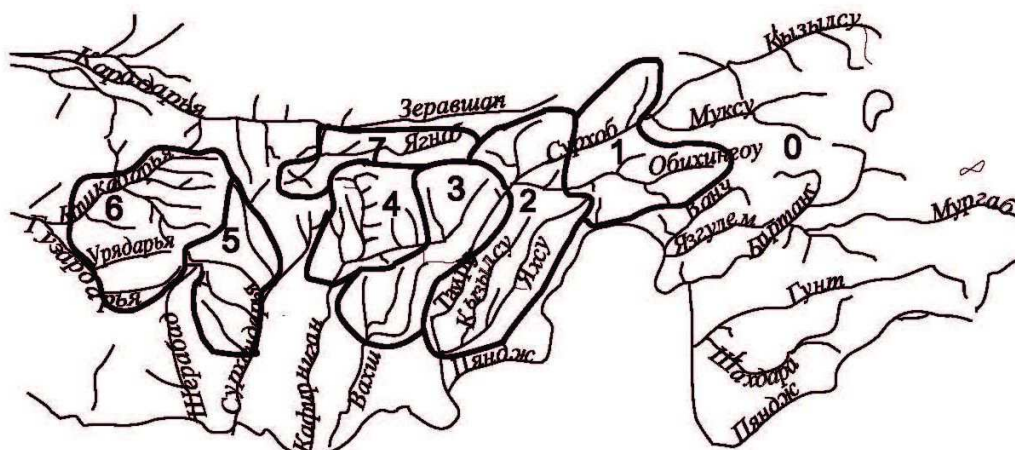


Рис. 1. Однородные гидрологические районы бассейнов Верхней Амударьи, Зеравшана и Кашкадарьи

### КОРРЕЛЯЦИЯ ЗОНАЛЬНОГО СТОКА С КЛИМАТИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Осадки и температура воздуха относятся к основным стокообразующим факторам. Их роль в формировании стока горных рек может быть неодинаковой на различных высотных участках горных бассейнов. Так, в аридных районах, примером которых является бассейн Верхней Амударьи, в нижних высотных диапазонах речных бассейнов рост температуры воздуха приводит к существенному увеличению испарения, следствием чего является понижение величин стока. В крайних верхних высотных диапазонах рост температуры воздуха в летний период может способствовать усилению таяния ледников, приводя к увеличению стока. В связи с этим важно рассмотреть влияние изменений климатических характеристик на сток с различных высотных диапазонов (зональный сток).

Использовались ряды годовых сумм осадков и среднемесячной температуры воздуха на наземных метеостанциях, расположенных на территории четырех выделенных однородных районов бассейна Верхней Амударьи: районы с 1 по 4 (рис. 2). Были выбраны данные метеостанций с самыми длинными рядами наблюдений.

Район 1 включает в себя реки северной части Западного Памира: Обихумбоу, Обихингоу с притоками, Питаукуль, стекающие с протянувшихся в широтном направлении хребтов Дарвазского, Алайского и Петра Первого. Водосборы расположены высоко, их средняя взвешенная высота в основном превышает 3 км. Район 1 расположен в удалении от основного источника влаги, поступающей с северо-запада и севера, удельная водоносность здесь меньше, чем в районах 2 и 4 с аналогичными средними высотами водосборов. С юго-запада бассейн Обихингоу экранирован Дарвазским хребтом. Вследствие этого, снеготпасы на высоте 2-2,5 км в этом районе меньше по сравнению с 2 и 4 районами. На высоте же 3.5-4 км

незначительная (менее 3 км) высота экранирующего хребта в низовьях долины и огромные высоты хребтов Петра Первого, Академии наук и Дарвазского создают благоприятные условия для формирования значительных снегозапасов: до 1000-1500 мм [6].



Рис. 2. Схема расположения метеостанций в однородных районах бассейна Верхней Амударьи

Район 2 включает бассейны р. Яхсу и ее притоков. Реки района 2 расположены на периферийных хребтах Памиро-Алая и имеют южную экспозицию водосборов. Бассейны рек, входящих в этот район, различаются по высоте: средние взвешенные высоты меняются от 1,1 км до 3,14 км. Удельная водоносность района высока: значения модуля стока превышают 40 л/с км<sup>2</sup> для водосборов со средними высотами около 3 км [6].

В район 3 вошли верховья Кафирнигана и его притоки, стекающие с южных склонов восточной части Гиссарского хребта, а также правые притоки Вахша Нурек и Явансу, стекающие с Каратегинского хребта. Средняя высота водосборов этих рек не превышает 3 км. Этот район также отличается высокой водоносностью, 33-34 л/сек км<sup>2</sup> для створов с наибольшими высотами водосборов: южные склоны Гиссарского хребта благоприятно ориентированы по отношению к влажным воздушным массам и обильно орошаются осадками, основная масса которых выпадает в зимне-весенний период [6].

Район 4 включает в себя бассейн реки Варзоб с притоками. Реки стекают с южных склонов Гиссарского хребта. Средние высоты бассейнов этих рек меняются от 2 до 3,3 километров. Водоносность этого района максимальна для бассейна Амударьи, она меняется от 24 до 44 л/сек км<sup>2</sup>, поскольку хребты Гиссарский, Зарафшанский и Петра Первого являются первым препятствием на пути влажных воздушных масс, проникающих сюда с юга и юго-запада, и количество осадков здесь велико [6].

Для анализа были вычислены зональные модули стока за каждый год для перечисленных однородных районов бассейна Верхней Амударьи. Длина полученных совместных рядов, в соответствии с имеющимися данными наблюдений на метеостанциях и на гидропостах, изменяется в рассматриваемых районах от 11 до 20 лет. Коэффициенты корреляции зональных модулей стока со среднегодовой температурой воздуха и с годовым количеством осадков приведены в таблицах 1-4.

В районе 1 обнаружилась тесная связь годовых сумм осадков с зональным стоком в высотном диапазоне 3,3-3,9 км. Коэффициент корреляции равен 0,94. Именно на этом высотном участке, как было отмечено выше, осадки беспрепятственно проникают на территорию бассейнов данного района, формируя значительные снегозапасы, которые и определяют сток с этой высотной зоны. В нижнем высотном диапазоне бассейнов (1,2-2,1 км) зональный сток характеризуется высоким показателем отрицательной корреляции с температурой воздуха (-0,71). На этих высотах изменения температуры воздуха играют большую роль, определяя колебания испарения, которое при относительно низких суммах осадков оказывает заметное влияние на сток. В диапазонах выше 3,9 км выявляется положительная связь с температурой воздуха. В этом высотном поясе температура воздуха определяет интенсивность таяния снега и льда.

Таблица 1. Коэффициенты корреляции R зональных модулей стока района 1 с годовым количеством осадков и среднегодовой температурой воздуха на метеостанции Тавильдара

Высотный диапазон, км	1,2-2,1	2,1-2,7	2,7-3,3	3,3-3,9	3,9-4,5	4,5 и выше (до 7,5)
R зональный сток/осадки	0,20	0,32	0,50	0,94	-0,62	0,01
R зональный сток/ температура воздуха	-0,71	0,35	0,11	-0,49	0,78	0,68

Для района 2 была проанализирована синхронность изменения величин зонального стока и осадков на метеостанции Гарм, расположенной в этом районе (табл. 2). Выявилось наличие синхронности годовых сумм осадков и зонального стока средних частей водосборов: в интервалах высот 0,9-1,5 км и 1,5-2,1 км коэффициент корреляции составил соответственно 0,79 и 0,81. Связь значений зонального стока с температурой воздуха в районе 2 незначительна.

Таблица 2. Коэффициенты корреляции зональных модулей стока района 2 с годовыми суммами осадков и среднегодовой температурой воздуха на метеостанции Гарм

Высотный диапазон, км	0,3-0,9	0,9-1,5	1,5-2,1	2,1-2,7	2,7-3,3	3,3 и выше (до 5,25)
R зональный сток/осадки	-0,31	0,79	0,81	0,45	0,11	-0,17
R зональный сток/температура воздуха	0,07	-0,51	-0,34	-0,13	0,14	0,14

В районе 3 обнаружилась высокая степень синхронности изменений зонального стока в центральных частях бассейнов: в пределах высотных диапазонов 1,5-3,3 км – с изменениями количества осадков на метеостанции Ховалинг. Коэффициенты корреляции составляют 0,74 – 0,78 (табл. 3). Связь зонального стока с температурой воздуха в районе 3 также не выявлена.

Таблица 3. Коэффициенты корреляции R зональных модулей стока района 3 с годовым количеством осадков и среднегодовой температурой воздуха на метеостанции Ховалинг

Высотный диапазон, км	0,3-1,5	1,5-2,1	2,1-2,7	2,7-3,3	3,3 и выше (до 4,05)
R зональный сток/осадки	0,40	0,74	0,78	0,77	0,47
R зональный сток/температура воздуха	-0,20	-0,06	-0,08	-0,20	-0,29

В районе 4 также наблюдается высокая степень связи зонального стока и сумм осадков на ближайших метеостанциях на высотных участках от 1,5 до 3,3 км, максимальные значения коэффициентов корреляции достигают значений 0,86-0,87 в высотном диапазоне 1,5-2,7 км (табл. 4). Для метеостанции Душанбе длина ряда температур оказалась слишком маленькой, она составляет 16 лет (1969-1984), поэтому данный ряд не был включен в анализ. Коэффициенты корреляции рядов зональных модулей стока с температурой воздуха на метеостанции Гушари отрицательны, но не превышают 0,57.

Районы 2, 3 и 4, как было отмечено, характеризуются высокой водоносностью, связанной с тем, что влагонесущие воздушные потоки беспрепятственно проникают на их территорию. Поэтому здесь количество осадков является определяющим для формирования речного стока, что и объясняет высокие коэффициенты корреляции зонального стока и годовых сумм осадков выше 1,5 км, где осадки выпадают в твердом виде и накапливаются в течение зимы.

Таким образом, во всех четырех рассмотренных однородных районах бассейна Верхней Амударьи выявлена достаточно тесная связь зонального стока и годовых сумм осадков. Однако в разных районах эта связь прослеживается в различных высотных диапазонах. Тесная Корреляционная связь зонального стока с температурой воздуха была выявлена только для одного из рассмотренных гидрологических районов. В нижних участках бассейнов эта связь была отрицательной, в высоких – положительной.

Таблица 4. Коэффициенты корреляции R зональных модулей стока района 4 с годовым количеством осадков и среднегодовой температурой воздуха на метеостанции Гушари и Душанбе.

Высотный диапазон, км	0,9-1,5	1,5-2,1	2,1-2,7	2,7-3,3	3,3-3,9	3,9 и выше (до 4,7)
R зональный сток/осадки (Гушари)	0,12	0,87	0,86	0,79	0,60	0,38
R зональный сток/ температура воздуха (Гушари)	-0,20	-0,35	-0,57	-0,15	-0,08	-0,11
R зональный сток/осадки (Душанбе)	0,09	0,88	0,82	0,75	0,61	0,41

## ВЫВОДЫ

Несмотря на то, что основной тенденцией современного изменения климата является рост температуры воздуха, прямую связь водоносности горных рек на различных высотных участках водосборов с изменениями температуры удастся выявить только для отдельных гидрологических районов, характеризующихся пониженным количеством осадков и большими высотами водосборов. Определяющим для колебаний речного стока в горах является изменение сумм осадков, что необходимо принимать во внимание при прогнозировании стока в изменяющихся климатических условиях.

## Литература

1. *Большаков М.Н.* Водные ресурсы рек Советского Тянь-Шаня и методы их расчета. – Фрунзе: Илим, 1974. – 306 с.
2. *Болгов М.В.* Дождевые паводки на водотоках МНР // Метеорология и гидрология. 1985. № 6. – С. 51–57.
3. *Болгов М.В., Трубецкова М.Д.* О высотной зональности стока рек со значительной долей ледникового питания // Лед и снег. 2011. №1. – С. 45-52.
4. *Болгов М.В., Трубецкова М.Д.* О высотной зональности речного стока в Монголии // Биоразнообразии, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее: Мат. междунар. науч. конф. – Горно-Алтайск, 2008. Ч. 2. – С. 211-215
5. *Тихонов А.Н., Арсенин В.Я.* Методы решения некорректных задач. – М.: Наука, 1974. – 222 с.
6. Ресурсы поверхностных вод СССР: Т. 14. Средняя Азия. Вып. 3. Бассейн р. Амударьи. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 472 с.

## THE CONNECTION OF THE MOUNTANEOUS RIVERS ZONAL RUNOFF WITH CLIMATIC CHARACTERISTICS

*Trubetskova M.D.*

The problems associated with the impact of the climatic changes on the mountainous rivers runoff is studied on the example of the Upper Amudarya river basin. The correlation dependence of the zonal runoff values (runoff coming from different altitude zones) with the climatic characteristics such as air temperature and precipitation sums is investigated.

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

*Федюнина М.В., Табакаева О.А., Фомина А.П.*

Основные виды загрязнения почвы. Тяжелые металлы, пестициды, радиация, бытовые отходы. Их распространение на территории республики Алтай. Влияние загрязнителей на здоровье человека.

Почва является природным ресурсом. В группе общебиосферных почвенных функций почва выступает как среда обитания, аккумулятор и источник вещества и энергии для организмов суши, связующее звено биологического и геологического круговоротов, планетарная мембрана, защитный барьер и условие нормального функционирования биосферы. Особый интерес представляет роль почвы как среды обитания и фактора биологической эволюции. Роль почвы как среды обитания для растений и животных проявляется, прежде всего, в том, что именно с ней связаны существование большинства видов живых организмов и образование основной массы живого вещества планеты.

Доказано (М.С. Гиляров, Д.А. Криволуцкий и др.), что без почвы оказалось бы невозможным то разнообразие наземных форм жизни, которое имеет место в настоящее время. Однако антропогенные воздействия на биосферу, приводящие к негативным изменениям в почвенной оболочке, ослабляют ее роль как благоприятной среды обитания для многих групп организмов, что с неизбежностью приводит к снижению биоразнообразия.

По мнению Королева В.А. [4] загрязнение почв – вид антропогенной деградации почв, при которой содержание химических веществ в почвах, подверженных антропогенному воздействию, превышает природный региональный фоновый уровень их содержания в почвах.

Основными загрязнителями почвы являются: 1) пестициды (ядохимикаты); 2) минеральные удобрения; 3) отходы и отбросы производства; 4) газо-дымовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу; 5) нефть и нефтепродукты.

В Республике Алтай имеются природные факторы загрязнения почвы. На территории Горного Алтая выявлено 24 металлогенические зоны, пять из них можно отнести к природным геохимическим зонам потенциально экологически опасным.

Самая значительная по занимаемой площади в северной части Горного Алтая – это Катунская металлогеническая зона, расположенная по бассейну реки Катунь в наиболее заселенных районах республики. Геохимическое поле зоны насыщено большим количеством аномальных содержаний кобальта, никеля, меди, цинка, свинца, ртути, особенно в западной части зоны по р. Катунь.

В Мрасской металлогенической зоне наблюдаются медь, свинец, мышьяк, дающие геохимические аномалии с содержанием значительно превышающим предельно допустимые концентрации для почв.

Курайская ртутная зона. В районе поселка Акташ и Чаган-Узун почва загрязнена свинцом, цинком, медью, кобальтом, но в концентрациях на уровне ПДК.

По данным следственного управления Следственного комитета России по Республике Алтай, на территории Акташского горно-металлургического предприятия была демонтирована кровля склада, в котором хранились емкости с ртутьсодержащими отходами. Проверка показала, что содержание ртути в почве превысило предельно допустимую концентрацию более чем в 400 раз, в воздухе – в 3-6 раз.

По факту нарушения правил обращения экологически опасных веществ и отходов, следственными органами возбуждено уголовное дело по признакам преступления, предусмотренного ч. 2 ст. 247 УК РФ.

### **Загрязнение почвы пестицидами**

В настоящее время влияние пестицидов на здоровье населения многие ученые приравнивают к воздействию на человека радиоактивных веществ. Пестициды вызывают глубокие изменения всей экосистемы, действуя на все живые организмы, в то время как человек использует их для уничтожения весьма ограниченного числа видов организмов. Пестициды применялись в Республике Алтай в 1960-80-х гг. Они хранились в простых ни чем не оборудованных складах. Захоронение пестицидов происходило тут же вблизи населенных пунктов. На карте красным цветом выделены места в нашей республики, где на сегодняшний день концентрация пестицидов превышает норму. Места уровня максимальных пестицидных концентраций преобладают в Майминском и Кош-Агачском районах.

### **Радиация**

Наибольшее влияние на загрязнение территории республики оказали ядерные взрывы 27.08.1949 г. и 24.08.1956 г. на Семипалатинском полигоне. Всего же оказало влияние на загрязнение территории

республики 13 взрывов. Другим источником загрязнения территории Республики Алтай является космодром Байконур.

Общая площадь загрязнения остатками частей ракетносителей составляет 23,5 тыс. км<sup>2</sup>. Наиболее сильное действие гептила было в 1988-1990 гг. и в 1992 г., когда проводилась ликвидация баллистических ракет. Уничтожались они путем запуска и их взрыва, а обломки их падали на территорию Усть-Канского, Онгудайского и Улаганского районов. Также пострадали Чойский и Турочакский районы. Последние исследования учёных в 2011 году говорят о незначительном влиянии данного загрязнения на здоровье. Однако население республики беспокоится о своём здоровье, падение в 2011 году космического грузового корабля «Прогресс» усилило тревогу населения.

Как сообщил журналистам руководитель регионального управления Роспотребнадзора Леонид Щучинов в сентябре 2013, г. в Горном Алтае пройдёт научно-практическая конференция с участием российских ученых и академиков, посвященная вопросам влияния падения ступеней ракет-носителей на территорию Республики Алтай.

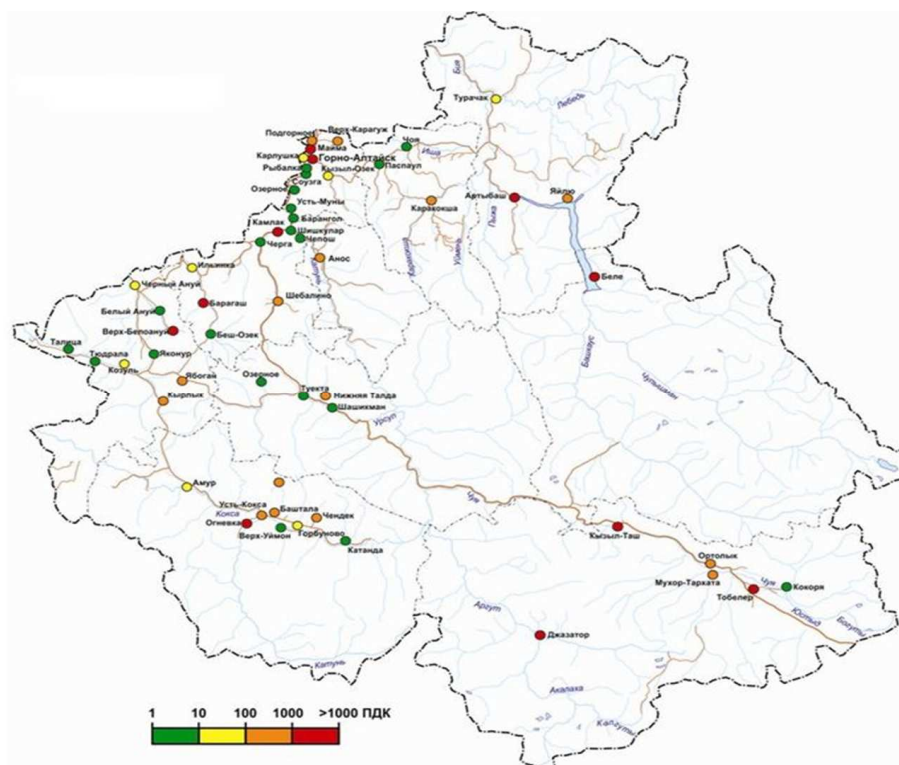


Рис. 1. Загрязнение пестицидами почв Республики Алтай

### **Сельскохозяйственное использование земель**

Земельный фонд нашей республики составляет 9290 тыс. га. Из всех сельскохозяйственных угодий подвержены эрозии более 167 тыс. га. Из сельскохозяйственных угодий в большей степени подвержена эрозионным процессам пашня как наиболее уязвимый вид угодий. Общая площадь нарушенных земель на 01.01.1998 г. по республике составила 639 га, из них отработано 190 га, заскладировано 193 тыс. м<sup>3</sup> плодородного слоя почвы. За последние 10 лет, по неполным данным геоботанических обследований, продуктивность пастбищ снизилась на 25-30%.

### **Загрязнение атмосферного воздуха котельными**

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха и почвы в Республике Алтай являются многочисленные котельные, отопительные печи частного сектора (стационарные источники) и автотранспортные средства. Проблема загрязнения воздушного бассейна республиканского центра остается весьма острой, особенно в зимний период. Характерной особенностью долины р. Майма, в которой расположен г. Горно-Алтайск, является образование воздушных инверсий, что способствует накоплению загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы и, как следствие, в почве. Основным фактором ухудшения качества атмосферного воздуха в районе Горно-Алтайска является значительный рост числа автотранспортных средств. Загрязнение почв тяжелыми металлами относится к необратимым видам деградации. Значительное количество свинца содержат почвы, находящиеся в непосредственной близости от автомобильных дорог. Результаты анализа образцов почвы, отобранных на расстоянии нескольких метров от дороги, показывают 30-кратное превышение концентрации свинца по сравнению с его содержанием (20 мкг/г) в почве незагрязненных районов.

### Загрязнение бытовыми отходами

К отходообразующим производствам относятся предприятия теплоэнергетики, горнодобывающей и горнометаллургической, лесной и деревообрабатывающей, пищевой, легкой промышленности, а также жилищно-коммунального и сельского хозяйства.

Практически на всех объектах постоянного хранения отходов на территории республики отсутствуют какие-либо виды защиты окружающей среды. Обустройство всех свалок не соответствует действующим санитарным нормам и правилам содержания полигонов твердо бытовых отходов.

Основная часть свалок (64%) располагается на расстоянии менее 0,5 км от населенных пунктов. Таким образом, значительная часть (30%) свалок ТБО на территории республики относится к категории экологически и потенциально опасных. Около 10% свалок захламляют территории лесных, лесопарковых и рекреационных зон.

### Заболееваемость в Республике Алтай

Последствия влияния некоторых тяжёлых металлов на организм человека представлены в таблице 1. По изученным данным, на территории нашей республики имеются территории загрязнения именно данными тяжёлыми металлами, что отрицательно сказывается на здоровье населения.

Таблица 1. Последствия воздействия некоторых тяжелых металлов на здоровье человека

Элементы	Последствия воздействия элементов
	Повышенные концентрации
Ртуть (Hg)	Заболевания нервной системы, ЖКТ, мутации
Мышьяк (As)	Раковые заболевания кожи, интоксикация, нервные заболевания
Свинец (Pb)	Разрушение костных тканей, нарушение нервной системы и почек.
Медь (Cu)	Органические изменения в тканях, распад костной ткани, гепатит.
Кадмий (Cd)	Цирроз печени, нарушение функций почек

Общая заболеваемость взрослого населения Республики Алтай в 2012 г. представлена на диаграмме 1.

Наибольший рост заболеваемости наблюдается в Майминском, Шебалинском и Кош-Агачском районах. По данным Министерства здравоохранения Республики Алтай в Кош-Агачском и Улаганском районах преобладают болезни крови и кроветворных органов, в Майминском и Улаганском районах болезни эндокринной системы, в Чойском и Майминском – психические и болезни нервной системы.

Подростковая заболеваемость по интересующим нас группам заболеваний представлена на диаграмме 2. Она наиболее выражена в Чойском, Чемальском и Шебалинском районах.

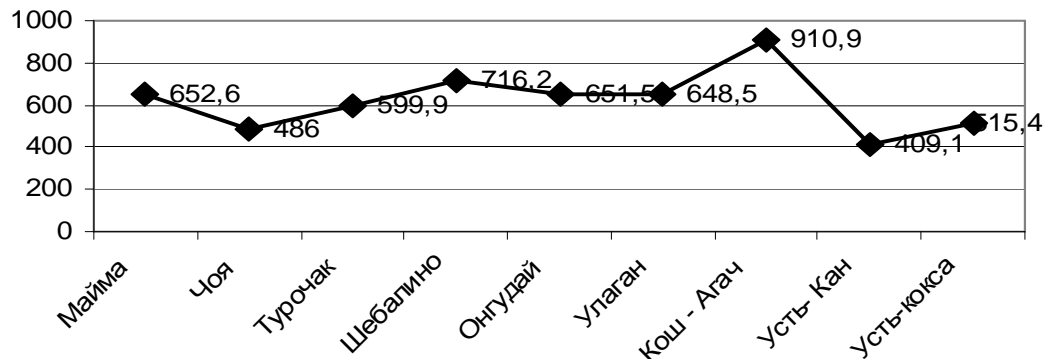


Диаграмма 1. Общая заболеваемость взрослого населения в Республике Алтай в 2012 г.

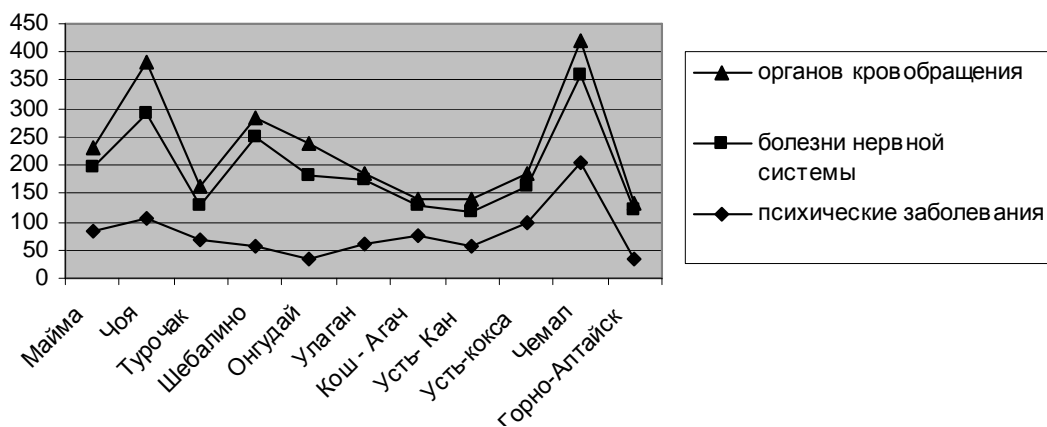


Диаграмма 2. Подростковая заболеваемость в Республике Алтай в 2012 г. по группам болезней

На основании всего выше сказанного можно сделать следующие выводы:

1. На территории Республики Алтай преобладают следующие виды загрязнений: пестициды, тяжелые металлы, бытовой мусор, газово-дымовые выбросы.
2. Статистика заболеваемости соответствует районам загрязнения.
3. Необходимы дальнейшие исследования (в том числе химический анализ почвогрунта с мест наиболее интенсивного воздействия).

#### Литература

1. Девятова Т.А. Биодиагностика техногенного загрязнения почв // Экология и промышленность России. 2006.
2. Демина Т.А. Экология, природопользование, охрана окружающей среды. – М.: Изд-во Аспект-пресс, 1995. Дубовик В.А. Приемы и механизм снижения загрязнения почв.
3. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы. – М.: Наука, 2001.
4. Королев В.А. Очистка грунтов от загрязнений. – М., 2001.

#### POLLUTION OF SOILS IN THE TERRITORY OF ALTAI REPUBLIC

*Fedyunina M.V., Tabakayeva O.A., Fomina A.P.*

Main types of pollution of the soil are presented. Heavy metals, pesticides, radiation household waste and their distribution in the territory of Altai Republic. Influence of pollutants on health of the person.

## АРЧОВЫЕ НАСАЖДЕНИЯ И ИХ ФИТОФАГИ В ЗАПАДНЫХ ОТРОГАХ ТАЛАССКОГО АЛАТАУ

*Фисечко Р.Н.*

Арчовые насаждения Западных отрогов Таласского Алатау представлены тремя видами: арча зеравшанская (*Juniperus zeravshanica* Comarov, 1932), арча полушаровидная (*J. semiglobosa* Rgl., 1880) и арча туркестанская (*J. turkestanica* Comarov, 1924), древовидными формами арчи зеравшанской и полушаровидной и стелющейся формой арчи туркестанской. Являются среднеазиатскими эндемиками. Насаждения арчи зеравшанской и полушаровидной занимают горно-лесной пояс, арчи туркестанской – верхнюю часть горно-лесного пояса и субальпийский пояс. Даны материалы по биологии арчи, а также сведения о фитофагах арчи.

#### ВВЕДЕНИЕ

Арчовые насаждения Средней Азии защищают почвы от эрозии, регулируют сток вод, хранят плодородие почвы, нередко лучше технических сооружений препятствуют возникновению губительных селей и оползней. Весной арчовники смягчают буйные набеги теплого ветра, который устремляется из долин к ледникам и снежникам, препятствуя их быстрому таянию и возникновению разрушительных паводков. Под густым сплетением крон арчи медленно тает снег, вода сквозь рыхлую лесную подстилку просачивается в почву, образуя кристально чистые живительные родники, которые питают реки, дающие жизнь долинам. Корни арчи достигают многих десятков метров. Они буквально «прошивают» почву, словно нитки при стежке одеяла, препятствуя размыву и сносу почв. В Таласском Алатау произрастает три вида арчи: зеравшанская (*Juniperus zeravshanica* Com. 1932), полушаровидная (*J. semiglobosa* Rgl. 1880) и туркестанская (*J. turkestanica* Com. 1924). Они относятся к секции *Sabina* семейства *Cupressaceae*, являются наиболее распространенными видами, входят в состав арчовых лесов Средней Азии и являются среднеазиатскими эндемиками. Арчовники представлены древовидными формами арчи зеравшанской и арчи полушаровидной и стелющейся формой арчи туркестанской. Насаждения арчи зеравшанской занимают нижнюю и среднюю части горно-лесного пояса, арчи полушаровидной – среднюю и верхнюю части этого пояса. Арча туркестанская растет в верхней части горно-лесного пояса и в субальпийском поясе.

#### Арча зеравшанская – *Juniperus zeravshanica* Comarov, 1932

Дерево 5-15 м высотой с красновато-серой пластинчатой корой. Крона густая, раскидистая, широко-яйцевидная. Ветви толстые, на концах сильно разветвленные; охвоенные веточки короткие и тонкие, 1,2-1,75 мм толщины, слегка четкообразные или ровные, желтоватые, либо сизо-зеленые; листья (хвоинки) продолговатые, острые с продолговатой спинной железкой. Мужские колоски (шишки) почти округлые, 1,85-2,85 мм длиной, 1,15-2,45 мм шириной, состоят из 8-ми, иногда 10-ти красновато-коричневых микроспорофиллов; побеги, имеющие колоски, 1,0-5,0 мм длиной. Шишкоягоды 10-13 мм в диаметре, шаровидные; незрелые шишкоягоды зеленые, зрелые – темно-фиолетовые, почти черные с сильным сизым налетом и подкожным горьковатым деревянистым слоем, 2-5 семенные. Семена плоские или ясно трехгранноовальные, 6,0-7,5 мм длиной, 5,6 мм шириной, на верхушке притупленные, по спине выпуклые, почти гладкие или бороздчатые, незрелые – белые, зрелые – темноокрашенные. Растение двудомное, размножение семенное.

### **Арча полушаровидная – *Juniperus semiglobosa* Rgl., 1880.**

Дерево до 18 м высотой. На верхних границах горно-лесного пояса, иногда на каменистых буграх, подверженных действию сухих ветров, этот вид растет в виде стланика с коричневато-серой корой. Крона овальная или пирамидальная, негустая с раскидистыми ветвями, нередко плакучая. Охвоенные веточки сравнительно короткие, торчащие или поникающие, 1,0-1,9 мм толщиной. Большинство хвоинок чешуевидные, ромбические, притупленные на конце, черепично-налегающие друг на друга. Игольчатые хвоинки снизу округлые, сверху с белой срединной полоской, длинно-приостренные (хвоинки теневых сторон). Мужские колоски (шишки) 2,0-3,4 мм длиной, 1,1-2,25 мм шириной, овальные, состоят из 12-14, иногда 8-ми желтовато-коричневых микроспорофиллов. Побегов, на которых развиваются мужские колоски, 5,0-10,0, иногда 20,0 мм длиной и обычно загнуты. Шишкоягоды полушаровидные, на верхушке усеченные, незрелые шишкоягоды – зеленые, зрелые – черно-фиолетовые с рассеянным восковым налетом, 6,0-7,0 мм в поперечнике, 2-4-х семенные. Семена около 5,0 мм длиной, плосковатые или килевидные, или с выпуклой наружной поверхностью и боковыми бороздками. Растение двудомное, размножение семенное, однако наблюдались случаи вегетативного размножения.

### **Арча туркестанская – *Juniperus turkestanica* Comarov, 1924**

Густой приземистый куст от 20 см и до 2,5 м высотой. Длина стелющегося ствола достигает 7,0 м. Кора коричнево-серая, тонкопластинчатая; ветви восходящие, направленные вверх или провислые; охвоенные веточки торчащие, 1,5-2,0 мм толщиной, почти четырехгранные. Хвоинки до 2,0 мм длиной, ярко зеленые, остроконечные с выдающейся спинной железкой или с выдающимся килем вместо нее. Мужские колоски (шишки) 1,65-2,2 мм длиной, 1,8-2,5 мм шириной, сферической формы, состоят из 10-ти, иногда 8-ми, синевато-фиолетовых микроспорофиллов. Побегов, на которых развиваются мужские колоски, 1,0-5,0 мм длиной. Шишкоягоды яйцевидные, 10,0-14,0 мм длиной, 8,0-10,0 мм в поперечнике; незрелые шишкоягоды – зеленые, зрелые – черно-фиолетовые, блестящие, с легким сизым налетом с толстой деревянистой оболочкой, односеменные, иногда встречаются двухсеменные. Семена продолговатые или шаровидно-продолговатые, в основании приостренные, на вершине закругленные или плоские, или, реже, коротко-заостренные, по бокам бороздчатые, с темной полоской в верхней половине; оболочка семян деревянистая, толстая. Растение однодвудомное, размножается семенами. Хорошо развито и вегетативное размножение путем укоренения побегов.

Мужские колоски (шишки) арчи состоят из супротивных щитковидных микроспорофиллов. На внутренней стороне щитков располагаются микроспорангии (пыльцевые мешочки), раскрывающиеся продольной щелью эндокинетическим путем. Наибольшее число микроспорангиев несут нижние микроспорофиллы (до 6 штук). Меньше всего микроспорангиев на верхушечных микроспорофиллах (1-3 шт.). Микроспоры шаровидные, поверхности неравномерно-зернистые, без воздушных мешков и борозд. Располагаются мужские шишки на концах годичных побегов и имеют округлую или эллипсоидную овальную форму.

Женская шишка представляет собой сильно укороченный колосок, состоящий из редуцированных, супротивно сидящих макроспорофиллов. Макроспорофиллы несут у своего основания семязачатки с расположенными сверху бутылковидными микропиле (пыльцевход). Закладываются женские шишки в пазухах укороченных годичных побегов. В это время они очень малы и едва отличимы от вегетативных почек, потому что снаружи покрыты зелеными хвоинками. Весной следующего года они быстро развиваются до нормальных размеров и перед цветением хорошо заметны невооруженным глазом.

В арчовниках Таласского Алатау мужские шишки появляются в июне – начале июля. В конце июля – начале августа они уже вполне сформированы, приобретают яркий желто-оранжевый цвет и на зиму уходят готовыми к пылению.

Женские шишки, вероятно, закладываются одновременно с мужскими в начале лета, но большую часть своего развития (около 10-11 месяцев), как отмечалось выше, скрыты под кроющими листовыми чешуйками. Зимуют готовые к раскрытию семяпочки, морозы переносят хорошо.

До начала цветения микроспорофиллы мужских шишек тесно сомкнуты и пыльцевые мешочки надежно укрыты от неблагоприятного внешнего воздействия (низкие температура, влага и т.д.). Цветение арчи в арчовниках Таласского Алатау на высоте 2000-2500 м над ур. м. происходит в конце апреля – начале мая. Перед началом цветения мужских шишек происходит вытягивание оси колосков. Сомкнутые до этого микроспорофиллы раздвигаются, и в образовавшиеся щели становятся видны плотно лежащие микроспорангии. Всем трем видам арчи свойственна суточная динамика цветения. Начинается цветение в 7-8 часов утра и заканчивается в 13-14 часов. Раскрываться микроспорангии начинают в 7-8 часов утра. Через 2-3 часа, когда повышается температура воздуха и утреннее затишье сменяется более или менее постоянным ветром, лопнувшие микроспорангии пылят. К 11-12 часам основная масса пыльцы (микроспор) уже облетает. При затяжном цветении раскрытие микроспорангиев происходит в акропекальном порядке. В благоприятных условиях этот процесс происходит почти одновременно на всех микроспорофилловых стробилах. Цветение одной мужской шишки может длиться 1-8 дней. Арче свойственно разновременное созревание мужских шишек в пределах одного дерева. Ранняя сухая весна способствует интенсивному и дружному пылению. При сухой погоде в конце апреля – начале мая цветение арчи может длиться 3-4 дня. В такие дни в 9-10 часов утра, когда температура воздуха поднимается до 15-17 градусов, видно, как отдельные деревья и целые склоны, поросшие арчой, при каждом порыве ветра «дымят» от развеиваемой пыльцы. Но такие весенние условия довольно редкое явление, так как в этот период погода неустойчива. При неустойчивой погоде цветение растягивается почти на месяц.



Перед цветением женской шишки ось колоска слегка удлиняется, кроющие хвоинки раздвигаются, обнажая розовые макрофиллы с семязачатками. Начало цветения женских шишек совпадает с утренним повышением температуры и понижением влажности воздуха. В часы цветения на микропиле семяпочки выделяются капельки сиропообразной жидкости, улавливающей пыльцу, разносимую ветром. После опыления макроспорофиллы разрастаются, становятся мясистыми, смыкаются над семязачатками, образуя сочную шишкоягодку. Рост и постепенное слияние макроспорофилловых чешуй начинается, независимо от процесса цветения и оплодотворения, с момента, когда кроющие листовые чешуйки расходятся в стороны и на верхушке побега обнаруживается макроспорофилловый колосок. Примерно через месяц они разрастаются настолько, что смыкаются над семязачатками, образуют таким образом околоплодник. Видимо этим можно объяснить довольно высокий процент пустосемянных шишкоягод в арчовниках Таласского Алатау.

В темпах развития и продолжительности формирования генеративной сферы у разных видов арчи хорошо выявляется закономерная связь с поясностью арчовых насаждений. С увеличением высоты местности над уровнем моря укорачивается период времени благоприятный для вегетации. Как реакция на это, у отдельных видов арчи выработалось приспособление: сократилась продолжительность фаз развития, в частности, генеративной сферы. У арчи зеравшанской оплодотворение происходит в конце июля, у арчи полушаровидной – в середине июля, у арчи туркестанской – в конце июня. У всех трех видов арчи оплодотворение совершается всегда в год опыления. Завязь, достигшая предельных размеров, называется шишкоягодой. Зимой шишкоягоды первого года буреют, но с наступлением весны к ним снова возвращается зеленая окраска, и лишь осенью второго года начинается почернение шишкоягод – признак начинающейся зрелости. В арчовниках Таласского Алатау полное созревание шишкоягод происходит на второй год жизни.

Межвидовое скрещивание арчи наблюдалось в смешанных насаждениях, а также во влажные годы с поздней весной, когда пыление мужских колосков и раскрытие семяпочек асинхронно и растянуто на продолжительное время. При межвидовых скрещиваниях арчи образуются стерильные шишкоягоды. Это явление объясняется разной продолжительностью развития генеративной сферы у разных видов арчи. Шишкоягоды формируются, однако полностью лишены выполненных семян, поскольку гибридные зародыши не могут образоваться. В смешанных арчовниках западной части Таласского Алатау процент пустых семян на некоторых деревьях достигает 69-70 и даже 80.

В арчовниках Таласского Алатау урожай качественно и количественно определяется климатическими факторами периода цветения. Более ранняя сухая весна обычно дает обильный урожай шишкоягод; поздняя и дождливая вызывает низкую урожайность. Арча может плодоносить ежегодно, отчего на плодоносящих деревьях наблюдаются шишкоягоды обоих поколений. Но после очень урожайного года наступает период «отдыха», и два-три года генеративные органы не образуются. В западной части Таласского Алатау нами наблюдалось плодоношение арчи устойчивое и большей частью обильное.

Осыпание зрелых шишкоягод происходит зимой и ранней весной. В снегу, куда попадают при осыпании шишкоягоды, семена проходят стратификацию, при которой происходит превращение запасных веществ, представленных белками и жирами, в растворимые и усваиваемые зародышем соединения. Раннее всходы арчи появляются на более прогреваемых склонах, занятых остепненными арчовниками. Здесь массовое прорастание семян начинается в первых числах июня. Позднее, в середине июня, всходы появляются в арчовниках, занимающих гребни водоразделов. На северных склонах разнотравно-луговых арчовников всходы арчи можно обнаружить во второй декаде июля. В арчовниках наблюдается неравномерное распределение всходов: сеянцы тяготеют к материнским кронам, кустарникам, валежникам. Наибольшее количество всходов появляется с северной стороны древостоев, далеко выходя за проекцию кроны. Общей чертой арчового подростка является замедленное развитие его в течение первых 20-30 лет, в этот период происходит интенсивное развитие корневой системы.

Общим биологическим свойством насаждений арчи является их разновозрастность. Это связано с неблагоприятными природными условиями возобновления арчовников. Неоднородность увлажнения отдельных лет в немалой степени определяет пульсирующий характер естественного возобновления арчовых насаждений.

В Таласском Алатау нами обнаружено на арче 40 видов членистоногих фитофагов. В таксономическом отношении они распределяются следующим образом: отряд *Lepidoptera* – 9 видов, отряд *Hymenoptera* – 6 видов, отряд *Diptera* – 5 видов, отряд *Coleoptera* – 5 видов, отряд *Hemiptera* – 4 вида, отряд *Homoptera* – 8 видов, отряд *Acarina* – 3.

На арче зеравшанской обитает 28, на полушаровидной – 33, на туркестанской – 27 видов фитофагов. Общими для всех видов арчи является 21 фитофаг. По характеру питания фитофаги арчи разделяются на четыре группы: монофаги – 28 видов, олигофаги – 3 вида, полифаги – 5 видов, для 4 видов пищевая специализация не ясна. Обилие монофагов свидетельствует о своеобразии и высокой специфичности фауны членистоногих фитофагов арчи. Причем, многие из них отдают предпочтение одному-двум видам арчи. Так, моль можжевельная (*Argyresthia juniperivorella* Vl.Kuzn.) встречается в основном на арче зеравшанской, *A. tallasica* Fiss. – на арче полушаровидной и туркестанской, *A. montana* Fiss. – в основном на арче зеравшанской, реже на арче туркестанской, пяденица арчовая (*Boarmia nobilitaria* Stgr.) – на зеравшанской и полушаровидной, совка арчовая (*Lithophane alaina* Bour.) – на полушаровидной и туркестанской.

Восемь видов фитофагов узко специализированы, встречаются на одном виде арчи. Так, семеед арчовый (*Megastigmus juniperi* Nik.), тля арчовая (*Cupressobium juniperinus* Mord.) и арчовый клещик

(*Trisetacus dubini* De-millo) обитают только на арче зеравшанской; семеед можжевеловый (*M.fidus* Nik.), семеед среднеазиатский (*M.certus* Nik.) и арчовый киргизский клещик (*T.kirghisorum* Chev.) – на арче полушаровидной; семеед высокогорный (*M.validus* Nik.) и арчовый ягодный клещик (*T.kara-goa* De-millo) – на арче туркестанской.

В комплекс членистоногих-фитофагов арчи входят как индифферентные виды, так и виды, относящиеся к числу серьезных вредителей. К важным вредителям арчовых насаждений относятся фитофаги шишкоягод: моли рода *Argyresthia*, семееды рода *Megastigmus*, четырехногие арчовые клещики рода *Trisetacus*. Гусеницами молей повреждается прошлогодний шишкоягод арчи зеравшанской до 80%, арчи полушаровидной до 30% и более, арчи туркестанской до 70%. Поврежденность семян арчи семеедами в отдельные годы достигает 50, арчовыми клещиками – 75%. В кронах отдельных деревьев в массе встречаются луковичеобразные галлы, вызываемые галлообразующими галлицами рода *Etsuchoa*. Высокую степень повреждения семян арчи фитофагами следует рассматривать как важный фактор, отрицательно влияющий на возобновление арчовых насаждений.

#### **ARCHA PLANTINGS AND THE PHYTOPHAGOUS OF ARCHA IN THE WESTERN SPURS OF THE TALASSKIY ALATAU**

*Fissetchko R.N.*

The plantings of archa in the western spurs of Talasskiy Alatau three species of archa are presented: *Juniperus zeravshanica* Com. 1932, *J.semiglobosa* Rgl. 1880, *J. turkestanica* Com.1924. All of them are endemics to Middle Asia. Data on the biology of archa and on the phytophages of archa are given.

### **ОПАСНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КАДМИЯ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

*Чаплин И.Е.*

В работе произведен анализ по содержанию кадмия в растениях на территории Республики Алтай, являющихся сырьем для производства лекарственных средств. С помощью стандартного образца сравнения были определены те растения, которые не соответствуют нормативным показателям безопасности.

В настоящее время все большую популярность набирают различные продукты пищевого, биологически активного и фармацевтического свойства, полученные из природного сырья, в роли которого могут быть дикорастущие лекарственные и пищевые растения. Некоторые виды таких растений можно обнаружить только в Республике Алтай. Возрастающий с каждым годом интерес к использованию подобного сырья в промышленности, может поставить их на грань исчезновения.

Исследования условий произрастания диких лекарственных и пищевых растений позволят не только более эффективно обеспечивать сохранность и безопасность популяций, но и наиболее рациональным и эффективным способом осуществлять сбор таких растений и их переработку. Для перспективного использования растений в промышленности важна не только безопасность среды произрастания, но и выбор безопасного для популяции количества собираемых растений и своевременного сбора. Заготовка должна осуществляться в той фазе развития растения, когда оно достигает максимального значения используемых свойств. В первую очередь, для использования лекарственных растений в промышленности необходим контроль качества и безопасности на содержание загрязняющих веществ в заготавливаемом сырье. Тяжелые металлы являются вредными загрязняющими веществами, способными накапливаться в биологических объектах.

Одним из таких металлов, содержание в окружающей среде которого значительно возросло в связи с интенсивным развитием промышленности, является кадмий. Кадмий – редкий и весьма рассеянный элемент. Его содержание в земной коре составляет  $1,3 \cdot 10^{-5}\%$ . Из-за сильного рассеяния он не образует самостоятельных рудных скоплений промышленного значения, а встречается в рудах тяжелых цветных металлов в качестве примеси и извлекается из них как побочный продукт. Основные сферы его использования: для антикоррозионного покрытия черных металлов, особенно в тех случаях, когда имеется их контакт с морской водой, а также для производства никель-кадмиевых электрических аккумуляторов. Он входит в состав многих сплавов как легкоплавких, так и тугоплавких износостойких (например, с никелем). Кадмий используется в стержнях-замедлителях атомных реакторов, некоторые его соединения обладают полупроводниковыми свойствами. Довольно долго кадмий применялся для изготовления красителей (пигментов) и в качестве стабилизатора при производстве пластмасс (в частности полихлорвинила), однако в настоящее время, в силу токсичности, в этих целях он практически не используется.

Широкое распространение кадмия в топливе, удобрениях, рудных отвалах наряду с использованием этого элемента в промышленном производстве и определяет постепенно увеличивающуюся концентрацию данного элемента в окружающей среде. Растения и животные извлекают и накапливают его в тканях своего тела. Явление биоаккумуляции Cd происходит в экосистемах как при наличии металла в естественных для окружающей среды количествах, так и при антропогенном ее загрязнении.

Антропогенные источники поступления кадмия в окружающую среду можно разделить на две группы: локальные выбросы, которые связаны с промышленными комплексами, производящими или использующими кадмий, и диффузно-рассеянные по Земле источники разной мощности, начиная от тепловых энергетических установок и моторов и заканчивая минеральными удобрениями и табачным дымом. При сбросе в водоемы промышленных сточных вод, очищенных обычными способами, содержание Cd увеличивается в несколько десятков раз.

Вследствие загрязнения почв, кадмий проникает в растительный организм. В определенных условиях его ионы, обладая большой подвижностью в почвах, легко переходят в растения, накапливаются в них и затем поступают в организм животных и человека.

По химическим свойствам кадмий близок к цинку, поэтому он может замещать последний во многих биохимических процессах, нарушая работу большого количества ферментов. Основным источником кадмиевого загрязнения почв является внесение удобрений, в особенности суперфосфата, куда этот химический элемент входит в качестве микродобавок (суперфосфат содержит 720,2 мкг Cd в 100 г, фосфат калия – 471 мкг, селитры – до 66 мкг). Кадмий обладает двумя свойствами, которые определяют его важность для окружающей среды:

1. Сравнительно высокое давление паров, обеспечивающее легкость его испарения, например, при плавлении или при сгорании углей.
2. Высокая растворимость в воде, особенно при небольших кислотных значениях pH (особенно при pH5).

Учитывая широкое распространение в окружающей среде, высокую подвижность и значительную опасность для организмов растений, животных и человека, необходимо всестороннее изучение механизмов поглощения, аккумуляции и трансформации кадмия в биологических объектах. Поэтому первоначальным этапом является определение его содержания в видах флоры Республики Алтай и оценка в соответствии с нормативными показателями [1-6].

Для исследования были выбраны следующие виды растений: клевер луговой, очанка лекарственная, родиола ярко-красная, ортилия однобокая, копеечник чайный, лопух большой, сабельник болотный, левзея сафлоровидная, эхинацея пурпурная, Чага. Последняя является паразитным грибом, но наряду с остальными находит широкое применение в изготовлении различных препаратов, что и обусловило ее включение в список.

Таблица. Содержание кадмия в образцах растений Республики Алтай, мг/кг

Растения	Cd
Клевер луговой (надземная часть)	0,01±0,004
Очанка лекарственная (надземная часть)	0,31±0,02
Родиола ярко-красная (корневища с корнями)	0,05±0,004
Ортилия однобокая (надземная часть)	1,94±0,62
Копеечник чайный (корень)	14,7±1,2
Лопух большой (корень)	0,12±0,03
Сабельник болотный (корень)	0,05±0,005
Левзея сафлоровидная (корневища)	0,08±0,004
Эхинацея пурпурная (надземная часть)	0,02±0,01
Чага (тело гриба)	0,19±0,005
Reference material	2,10±0,15
ПДК (БАД на растительной основе)	1,00

Пробы растений отбирали в ходе заготовок в традиционных районах сбора Республики Алтай. Образцы высушивали до воздушно-сухого состояния и растирали в агатовой ступке. Далее навески разлагали методом мокрого озоления в растворе кислот с использованием микроволновой печи MARS-5. Концентрации кадмия определяли методом атомно-абсорбционной спектрометрии с использованием электротермической атомизации (ЭТА) на приборе SOLAAR M-6, для градуировки прибора использовали стандартные растворы ГСО определяемого элемента. Контроль правильности определения кадмия проводили с помощью стандартного образца сравнения reference material (BCR №60). Результаты анализа исследования приведены в таблице.

В ходе изучения было выявлено значительное отличие содержания кадмия в образцах растений. Это может свидетельствовать об избирательном поглощении кадмия различными растениями. Оценку качества лекарственного сырья проводили в соответствии с ПДК (для БАД на растительной основе). Превышение предельно допустимой концентрации наблюдается у ортилии однобокой (надземная часть) – 1,94 ПДК и копеечника чайного (корень) – 14,7 ПДК, что может быть связано с загрязненностью почв кадмием.

Таким образом, исследования показали, что содержание кадмия в образцах ортилии однобокой (надземная часть) и копеечника чайного (корень), отобранных в сентябре 2009 года на территории Республики Алтай, не соответствует нормативным показателям безопасности, поэтому такое сырье не может быть использовано в приготовлении лекарственных средств [7].

#### Литература

1. *Безопасность биологически активных добавок* (методические рекомендации). – М.: Министерство здравоохранения России, 2003.

2. *Определение безопасности и эффективности биологически активных добавок* (методические указания). – М.: Министерство здравоохранения России, 1999.
3. *Соколова Г.Г.* Практический курс по биоиндикации состояния окружающей среды. – Барнаул, 2006.
4. *Зилов Е.А.* Гидробиология и водная экология (структура, функционирование и загрязнение водных экосистем): Уч. пособие. – Иркутск: Иркутский университет, 2008.
5. *Вредные химические вещества.* Неорганические соединения элементов I-IV групп: Справочное изд. / Под ред. В.А. Филова и др. – Л.: Химия, 1988.
6. *Исследование аэрозольного пути влияния кадмия на состояние окружающей среды* (выпускная работа). Ю.Г. Фарафонова. – ДонНТУ, 2008.
7. *Иванов И.А.* Исследование содержания кадмия в сырьевых видах флоры Республики Алтай // Мир науки, культуры, образования. 2010. №6.

#### HAZARDOUS CADMIUM CONTENT IN MEDICINAL PLANTS OF THE ALTAI REPUBLIC

*Chaplin I.E.*

The article is focused on the analysis of cadmium content in medical plants of the Altai Republic, which are used for medicines production. Based on comparative analysis carried out in regard to standard reference, the plants which don't comply with standard safety indicators have been defined.

### ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ В РАЗНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПАМИРА

*Шомансуров С., Насратшоев Т.Д., Давлатмамадова М.К.*

В работе Б.В. Бобджонова (2004) было показано, что наиболее благоприятными для продолжительного функционирования фотосинтетического аппарата картофеля, роста и развития оказались условия высокогорья, где средняя урожайность составила 560 ц/га, а в условиях предгорий урожайность составила 410 ц/га. Следует отметить, что в условиях высокогорья наступление холодной погоды в конце октября приводит к гибели ботвы и ухудшению качества картофеля.



Среди факторов, при прочих равных условиях возделывания, для получения высоких урожаев картофеля, как и других культур, наиболее значимы особенности сортов и качество семенного материала, определяемые системой сортоиспытания и семеноводства.

Для долинной зоны – ранние и среднеранние сорта Жуковский ранний, Невский и др., способные к формированию достаточно ранних высоких урожаев.

Для предгорий и горной зон – среднеспелые и среднепоздние сорта Пикассо, Космос, Кондор, которые дополняют список высокоурожайных, адаптированных сортов, возделываемых в этих зонах (Кардинал, Лорх). Они имеют основное значение для обеспечения населения высококачественными клубнями длительный период – с осени и до уборки нового урожая.

Вместе с тем резервы развития картофелеводства в республике далеко не исчерпаны.

Известно, что рост и продуктивность растений зависит от комплекса условий среды, а также качества семенного материала.

Одним из основных условий получения высокого урожая является правильный выбор сорта, использование здорового посадочного материала и его предварительная подготовка к посадке. В зависимости от целей выращивания картофеля подбирают раннеспелые, среднеспелые или поздние сорта, наиболее пригодные к местным почвенным и климатическим условиям, устойчивые к болезням.



В данной работе будут приведены результаты исследований по изучению продуктивности 10 сортов картофеля в условиях среднегорья (1800 м. над ур. моря) и высокогорья (2600 м. над ур. моря) Памира. У опытных растений определяли продуктивность, устойчивость к болезням и вредителям.



Результаты исследований показали, что на высоте 1800 м. над ур. моря сорт картофеля Алладин в среднем дал урожай 54,1 т/га, сорта В-6, Лорх, Провенто и Арнова дали в среднем урожай 45,5 т/га, 43,5 т/га, 42,0 т/га и 40,8 т/га соответственно. Самым низким урожаем обладает сорт 1293 – 28,4 т/га.

Результаты экспериментов по изучению продуктивности разных сортов картофеля, выращенные на высоте 2600 м. над ур. моря, приведены на рисунке 2. Из рисунка следует, что в данных условиях сорт Маранка дал урожай 31,8 т/га, сорт Арнова – 31,2 т/га, а сорт В-6 – 29 т/га. Наиболее низким урожаем обладал сорт Диамант, урожай которого был равен 21,7 т/га.

Результаты опытов по изучению вредителей в обеих экспериментальных пунктах показали, что более 14 видов оказывают вредное действие на растения картофеля.

## РОЛЬ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ СИНДРОМОМ АЛКОГОЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТИ

*Щучинов Л.В., Тузикова Н.М., Шестакова О.В.*

Токсикологическая обстановка в Республике Алтай является одним из ведущих социальных факторов, влияющих на медико-демографическую ситуацию. Доля вклада в общую смертность населения по причине алкогольных отравлений составляет 3%, в смертность населения в трудоспособном возрасте – 7%.

Уровень токсических отравлений по причине передозировки алкоголя характеризуется стойким снижением показателей. По результатам токсикологического мониторинга установлено, что количество алкогольных отравлений за последние 10 лет снизилось на 34%, темп снижения составил -15,01 на 100 тыс. населения, что соответствует ежегодному снижению в среднем на 30 случаев (рис. 1).

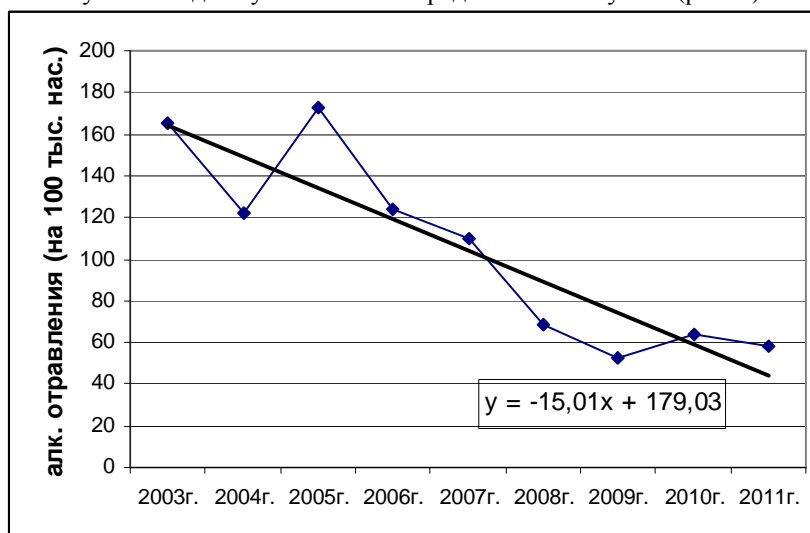


Рис. 1. Динамика алкогольных отравлений населения РА

Основной причиной возникновения алкогольных отравлений является заболеваемость хроническим алкоголизмом, что доказывается статистически значимой ( $p=0,05$ ) корреляционной зависимостью между данными показателями ( $r=0,61$ ).

Особая значимость проблемы алкоголизации населения доказана сильной корреляцией между заболеваемостью синдромом алкогольной зависимости и уровнем общей смертности ( $r=0,94$ ), смертности населения в трудоспособном возрасте ( $r=0,87$ ), общей заболеваемости населения ( $r=0,83$ ), заболеваемости психическими расстройствами ( $r=0,51$ ), слабоумием ( $r=0,67$ ), болезнями крови и кроветворных органов ( $r=0,87$ ).

Результаты токсикологического мониторинга являются основанием для управления риском возникновения отравлений в результате передозировки алкоголя и заболеваемости населения синдромом алкогольной зависимости. Решение вопросов по стабилизации токсикологической обстановки и по предупреждению алкоголизации населения являются приоритетными для Правительства Республики Алтай и заинтересованных ведомств. Для их решения при Правительстве Республики Алтай действуют Межведомственные комиссии: по контролю за оборотом наркотиков и алкогольной продукции и по охране здоровья граждан Республики Алтай.

Информация о результатах токсикологического мониторинга с предложениями о принятии управленческих решений по предупреждению алкоголизации населения ежеквартально направляется в адрес глав муниципальных образований районов республики. В целях реализации данных предложений разработан и активно выполняется комплекс мероприятий на самых различных уровнях в Майминском, Онгудайском, Усть-Канском, Шебалинском, Чемальском районах и городе Горно-Алтайске. Мероприятия включают в себя работу по пропаганде здорового образа жизни с детьми школьного возраста и их родителями. Организована работа «Телефонов доверия» в территориальных отделах внутренних дел. Усилен контроль за несанкционированной продажей спиртосодержащей продукции. Проводятся рейды в вечернее время по местам массового скопления несовершеннолетних и молодежи с целью профилактики правонарушений и потребления алкогольных напитков. Активизирована информационно-просветительная работа посредством проведения классных часов, родительских собраний, лекций в средних специальных и высших учебных заведениях на тему профилактики употребления алкогольной продукции несовершеннолетними. Усилен контроль за соблюдением правил и требований при реализации алкогольной продукции на предприятиях торговли и общественного питания, а также спиртосодержащих средств в аптечной сети.

В итоге работа по управлению риском алкоголизации населения позволила добиться положительных результатов: в Республике отмечается стойкое снижение уровня заболеваемости хроническим алкоголизмом

за период с 2003 года на 11%, темп снижения достаточно высок – 85,01, в среднем ежегодно на 160 больных хроническим алкоголизмом, находящихся под диспансерным наблюдением, становится меньше (рис. 2).

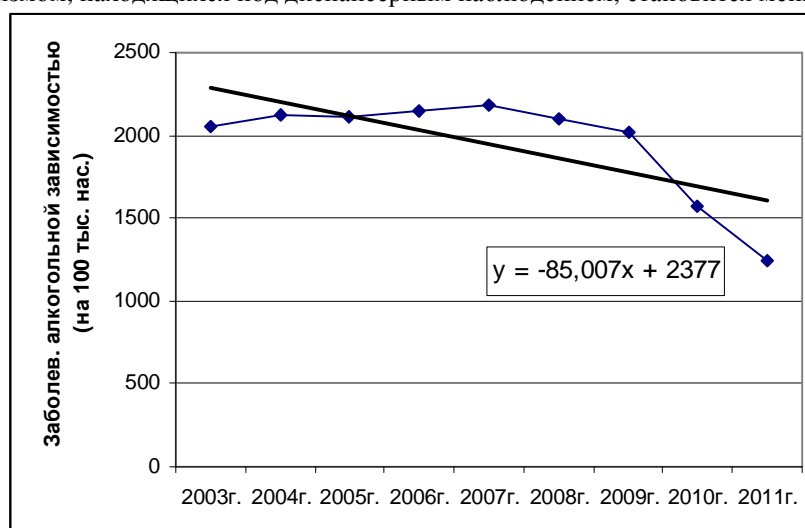


Рис. 2. Динамика заболеваемости населения РА алкогольной зависимостью

Неблагоприятное развитие ситуации наблюдается на территориях Улаганского и Кош-Агачского районов, где отмечается рост заболеваемости населения хроническим алкоголизмом, уровень смертности населения от алкогольных отравлений превышает средне республиканский показатель, на территории Турочакского района отмечается отсутствие положительной динамики (табл.). Администрация данных районов не принимает необходимых мер по снижению риска алкоголизации населения, предложения Управления Роспотребнадзора по Республике Алтай не находят должного отклика и поступательного решения существующих проблем.

Таблица 1. Показатели динамики заболеваемости алкогольной зависимостью населения Республики Алтай

район	алкогольная зависимость (средний многолетний на 100 тыс. нас.)	коэф. кор. со временем (г)	темп прироста/убыли
Майминский	1720,0	-0,42	-16,39
Чойский	1554,0	-0,66	-62,51
<b>Турочакский</b>	<b>2571,1</b>	<b>-0,06</b>	<b>-1,006</b>
Шебалинский	1169,1	-0,85	-58,42
Онгудайский	2264,5	-0,90	-120,77
<b>Улаганский</b>	<b>821,2</b>	<b>0,81</b>	<b>102,02</b>
<b>Кош-Агачский</b>	<b>1627,4</b>	<b>0,72</b>	<b>43,01</b>
Усть-Канский	1994,2	-0,78	-97,43
Усть-Коксинский	1063,9	-0,94	-180,44
Чемальский	2338,1	-0,85	-108,07
Горно-Алтайск	3333,8	-0,25	-42,77

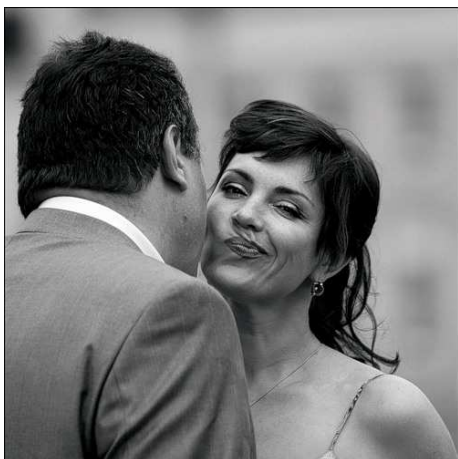
Данные результаты являются наглядным примером эффективности влияния инструмента административного управления риском возникновения заболеваемости населения алкогольной зависимостью и острых отравлений вследствие передозировки алкоголя.

Применение данных методов по управлению риском позволило снизить влияние алкогольного фактора на медико-демографическую ситуацию и, тем самым, повлиять на снижение смертности и увеличение продолжительности жизни населения Республики Алтай.

#### Литература

1. Государственный доклад о санитарно-эпидемиологической обстановке и защите прав потребителей в Республике Алтай в 2011 году. Управление Роспотребнадзора по Республике Алтай. – Горно-Алтайск, 2012.
2. Информационный бюллетень о токсикологической обстановке в Республике Алтай за 2011 год. ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Алтай». – Горно-Алтайск, 2012.
3. Основные показатели состояния здоровья населения Республики Алтай. Министерство здравоохранения Республики Алтай. Республиканский медицинский информационно-аналитический центр. – Горно-Алтайск, 2012.
4. Социально-значимые заболевания за 2011 год. Министерство здравоохранения РА, Республиканский информационно-аналитический центр. – Горно-Алтайск, 2012.

#### Раздел IV. ИНТЕГРАТИВНАЯ АНТРОПОЛОГИЯ Section 4. INTEGRATIVE ANTHROPOLOGY



### О ФОРМИРОВАНИИ НАУЧНЫХ ОСНОВ ПРИРОДНОГО ПАРАТУРИЗМА

*Андреева И.В.*

Тезисно обосновано существование уникального феномена – природного паратуризма – как самостоятельного, сложно устроенного, экологически дружественного туристического направления. Показаны ориентиры изучения феномена в рамках географической науки.

Угрожающее глобальное снижение качества окружающей среды, критически низкая площадь естественных (условно) ландшафтов, необходимость сохранения и расширения сети природных резерватов, внедрения и развития экологически безопасных видов природопользования на них, государственная поддержка рекреационного природопользования в регионах с высоким экологическим статусом обосновывают необходимость разработки инновационных технологий рекреационного и природоохранного природопользования. Вместе с тем происходит непрерывный глобальный рост доли лиц с ограниченными возможностями здоровья, и на международном уровне признана необходимость их интеграции во все сферы деятельности общества. Динамично развивающимся направлением приложения интереса инвалидов в последнее десятилетие является туризм. К сожалению, на сегодняшний день в географии отсутствуют теоретические и методические разработки по оценке природных территорий для специфической категории – паратуристов.

Понятийный аппарат особого вида туризма и рекреации отсутствует, поэтому «*паратуризм*» в первом приближении определяем как ограниченные по времени добровольные досуговые перемещения людей с ограниченными возможностями (инвалидов) в пространстве, связанные с получением разноплановых (информационных, физических, эстетических и др.) впечатлений и последующим возвращением на место постоянного жительства. При этом разграничим паратуризм городской и природный и далее будем рассматривать только природный паратуризм, осуществляемый вне населенных пунктов и на значимых расстояниях от них с длительным (не менее одной ночевки) пребыванием в природном пространстве (неизменном, в незначительной степени трансформированном или с преобладанием признаков естественности). При этих условиях окружающие пространства резко контрастируют с пространствами постоянного места жительства, а ритм деятельности, бытовая обстановка и образ жизни – с повседневными. Такая туристическая деятельность соответствует категории ординарного туризма «туристический поход».

В качестве основной задачи изучения туризма инвалидов в рамках географии определена пилотная разработка концептуальных основ паратуризма на природных территориях, прежде всего, особо охраняемых, положений геоэкологического подхода, критериев оценки рекреационной пригодности природных территорий для паратуризма, а также непосредственная целевая оценка территорий в регионе. Паратуризм – необоснованно игнорируемый вид экологически ориентированного туризма, а паратурист, как экологически безопасный турист, – важнейший потенциальный природопользователь для хрупких заповедных геосистем. Этот вид туризма особенно перспективен в уникальных, экологически благополучных трансграничных горных регионах, таких как Алтай, поскольку многообразие природных условий позволяет конструировать маршруты различной сложности, а их всемирная известность не требует дополнительных рекламных усилий для привлечения потенциальных потребителей. Вместе с тем, элементы обустройства маршрутов, выполняемые изначально для специальной категории путешественников, могут служить основой инфраструктуры ординарного туризма и тем самым повышать рекреационную емкость территории при одновременном снижении негативных воздействий на компоненты охраняемых природных систем.



Современная история паратуризма насчитывает не более 30 лет и связана, прежде всего, с городскими пространствами и объектами культуры. Не многие национальные парки стран Европы, США, Израйля принимают специфического туриста. В России подобный опыт единичен и немасштабен (Алтайский, Байкальский, Жигулевский заповедники, национальные парки Таганай, Куршская коса), нет методической базы для целевой оценки пригодности природных территорий, их подготовки для использования, разработки специальных туров. В этой связи предполагается сформулировать положения геоэкологического подхода к оценке территории, которыми будут учитываться одновременно специфические требования потребителя к физическим параметрам природной среды, безопасность среды для лиц с ограниченными возможностями, экологические характеристики и информационные возможности среды, а так же высокая экологическая значимость территории. На основе разработанного подхода планируется оценить возможности заповедников Алтайского региона для организации и развития активного природного паратуризма, выявить их пространственные особенности.

*Исследования поддержаны грантом Российского гуманитарного научного фонда № 13-16-22001.*

#### **ABOUT FORMATION OF THE SCIENTIFIC FOUNDATIONS OF THE NATURAL PARATOURISM**

*Andreeva I.V.*

The article gives reasons for the existence of unique phenomenon – natural paratourism as an independent environmentally friendly tourist destination. The article shows the reference points of studying the phenomenon in the framework of the geographical science.

### **ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НАСЛЕДСТВЕННЫХ БОЛЕЗНЕЙ У ДЕТЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ**

*Бодрова Н.Г., Стрельцова Т.А.*

В работе впервые рассмотрен вопрос о сохранении генофондов коренных малочисленных народов на Алтае, что помимо этических сторон, имеет и фундаментальное научное значение. Проведено объёмное, методически выдержанное исследование, получены новые результаты, позволившие установить, что базовые частоты наследственных заболеваний у детей в Горном Алтае находятся в пределах средних значений. Наибольший вклад в структуру развития наследственных пороков у детей в Республике Алтай вносят пороки сердечно-сосудистой и костно-мышечной системы

#### **ВВЕДЕНИЕ**

Внутривидовое разнообразие людей возникло за длительный период его эволюции в составе малочисленных групп. Небольшие по численности народности стали удобным объектом для эколого-генетических исследований.

Воздействие неблагоприятных антропогенных факторов на геном человека является одним из важных показателей экологического благополучия. Мутации проявляются на различных уровнях, поэтому анализ генетических последствий антропогенных загрязнений должен базироваться на комплексной системе мониторинга, включая разные уровни – от молекулярно-генетического до биоэкологического.

Ухудшение экологической обстановки болезненно сказывается на коренных народностях Республики Алтай, которые на протяжении долгого времени приспосабливались к гармоничному сосуществованию с природой. Исследования воздействия антропогенных факторов на геном человека стали актуальными, в частности, в связи с развитием газового комплекса, а также после случаев радиационного загрязнения населённых людьми территорий.

Республика Алтай расположена в центральной части Азиатского материка. Территория Республики 92,6 тыс. км<sup>2</sup>. Население составляет 210725 тыс. человек. Коренные жители Республики Алтай относятся к тюркоязычным народам Южной Сибири. В недавнем прошлом население Алтая состояло из нескольких племенных групп: алтай-кижи (собственно алтайцы); теленгиты и телеуты, составляющие группу южных алтайцев; тубалары, кумандинцы и лебединцы, составляющие группу северных алтайцев, к которым также близки шорцы. Разделение алтайцев на северных и южных подтверждается антропологическими данными, лингвистической классификацией и анализом родového состава.

В основе алтайской народности лежит шесть тюркоязычных этнических групп, обладающих собственными диалектами. Ведущей является группа «алтай-кижи» или собственно алтайцев. Однако у ряда алтайских групп прослеживаются черты и южносибирской расы. Южные алтайцы издавна являются типичными скотоводами, развитое молочное хозяйство составляет основу их питания. В настоящее время большая часть алтайцев владеет родным языком, осознаёт свою принадлежность к определённому роду (сёоку), соблюдает существующие экзогамные нормы.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Сбор первичной демографической информации. В течение 10 лет под руководством д.б.н., профессора Т.А. Стрельцовой с 2000 по 2011 гг. был проведен сбор генетико-демографической информации о

детях коренного населения с врожденной патологией, проживающих в десяти районах Республике Алтай: Майминском, Чойском, Турочакском, Шебалинском, Онгудайском, Улаганском, Кош-Агачском, Усть-Канском, Усть-Коксинском, Чемальском и в Горно-Алтайске. В результате была получена информация о дате и месте рождения, фамилия, имя, этническая принадлежность, причины смерти, возраст умерших, миграционные сведения, репродуктивный объем популяции.

Статистические методы. Демографические характеристики: численность взрослого населения, рождаемость по районам, смертность у новорожденных по Республике, первичная заболеваемость у детей ВП (врожденные пороки), соотношение полов и национальность у детей с эндокринными заболеваниями, репродуктивный размер популяции. Для проведения статистического анализа данных был использован пакет STATISTICA 6.0, а также стандартные методы вариации статистики программы Microsoft Excel. В качестве источников информации использовали медицинские документы: журналы специалистов, диспансерные карты.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Эпидемиологические исследования наследственной патологии (НП) развития представляют не только научный интерес, но и имеют практическую значимость в связи с существенным вкладом наследственных пороков развития (НПР) в структуру причин младенческой смертности и инвалидности, малоэффективным и связанным со значительными экономическими затратами лечением. За последние 10 лет в структуре младенческой смертности и инвалидности, в целом по Российской Федерации и по ряду стран мира, пороки развития занимают 1-2 места.

Целью мониторинга является определение частот различных пороков развития в популяции и длительное слежение за их динамикой. Генетический мониторинг НПР является одним из современных подходов к оценке влияния факторов окружающей среды на наследственность человека и прогнозированию мутационного процесса (Демикова Н.С. Принципы организации мониторинга НПР и его реализация в Российской Федерации. СПб., 2009. С. 121). Мониторингуемые популяции, как правило, отличаются друг от друга особенностями экологических условий, интенсивностью и специфичностью антропогенных воздействий и целым рядом других факторов, существенных для понимания наблюдаемой динамики частот и спектра наследственных пороков. Информация о присутствии мутагенных факторов в окружающей среде, их идентификации, а также знание степени воздействия этих факторов на человека играют чрезвычайно важную роль в интерпретации и использовании результатов, получаемых в процессе мониторинга генетических эффектов в популяциях.

В связи с вышесказанным, основное значение имеет комплексная профилактика наследственных пороков развития, включающая: мониторинг НПР, пренатальную диагностику и медико-генетическое консультирование.

Относительный вклад разных этиологических факторов в возникновение врожденных пороков развития до сих пор не учтен. Согласно данным разных авторов, можно считать, что из общего количества врожденных пороков развития генетически обусловленные формы (генные и хромосомные) составляют примерно 20-30%, мультифакториальные 30-40%, экзогенные (тератогенные) 2-5%, неясной этиологии 25-50%.

Оценка отягощенности врожденной патологии у детей в различных районах локализации изученных населенных пунктов Республики Алтай варьировала в широких пределах. Дети-инвалиды с врожденной патологией, прошедшие медико-социальную экспертизу впервые в РА, с 2006-2010 гг. составляли 538 человек (в 2006 г. – 10, 2007 г. – 52, 2008 г. – 81, 2009 г. – 60, 2010 г. – 237).

В структуре инвалидности с наследственной патологией первое место занимали аномалии системы кровообращения – 35,4%; на втором месте – аномалии центральной нервной системы и органов чувств (23,6%), и на третьем месте – костно-мышечной системы (15,8%).

Показатели Республики Алтай превышают показатели Российской Федерации, это видно из рисунка 1. Нужно отметить, что удельный вес инвалидов по врожденным аномалиям падал до 2009 г. Так, в 2005 г. этот показатель достигает 45,2 ребенка на 10 тыс., а в 2009 г. – 28,6, в 2010 г. произошло резкое повышение показателей – 54,8. Разница в показателях среди детей инвалидов из районов и города не значительна как и между мальчиками и девочками инвалидами (мальчиков 273, девочек 265).

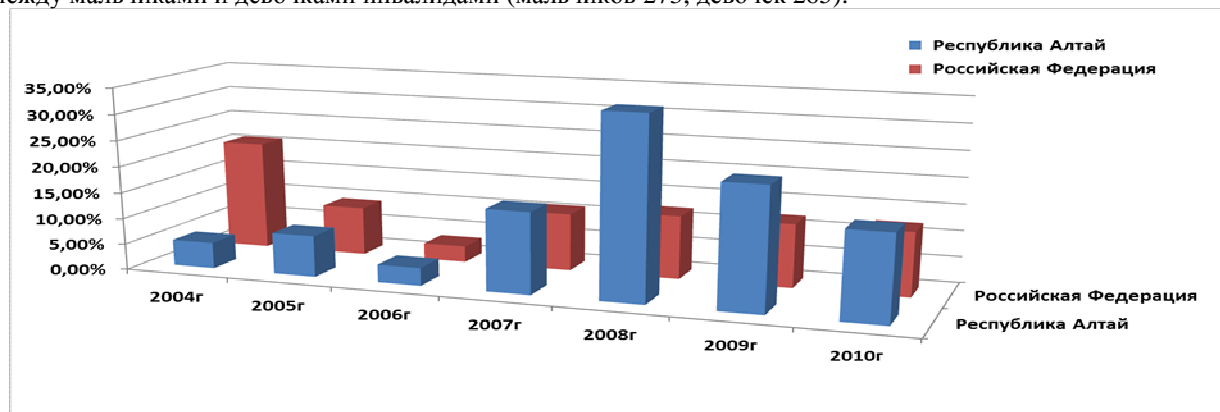


Рис. 1. Первичная заболеваемость наследственные аномалии, деформации хромосом на 1000 детского населения в Республике Алтай

За десять лет общее количество рожденных детей было 37333 человек, из них мертворожденных – 237 случаев, что составило 8,6%. Умерло 170 детей до года от наследственной патологии, что составило 16,4%. Всего за одиннадцать лет умерло 627 детей до одного года.

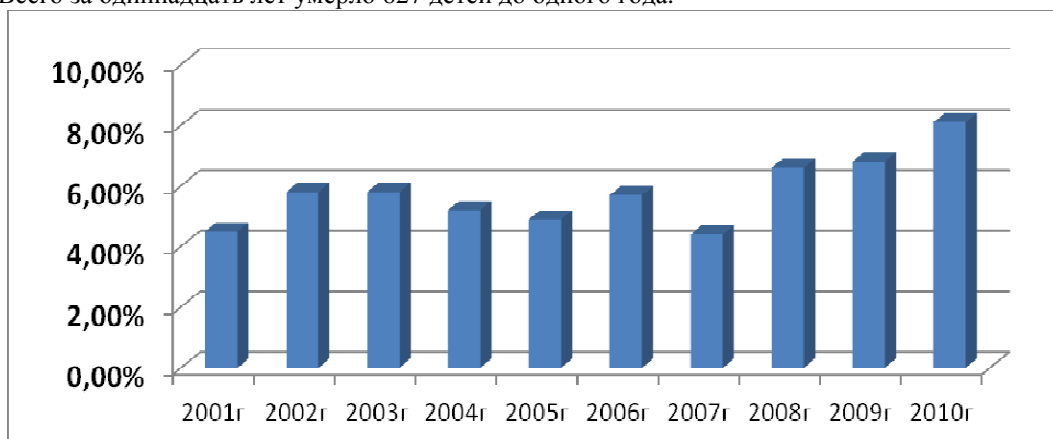


Рис. 2. Смертность у детей от НП в Республике Алтай с 2001-2010 гг.

Сравнительный анализ сведений о числе заболеваний, зарегистрированных у детей и подростков в Республике Алтай и по России свидетельствует о том, что по большинству нозологических форм заболеваемость детей и подростков в регионе выше, чем в целом по Российской Федерации. В Российской Федерации частота наследственной патологии составила 12,1%, а частота пороков кровеносной системы – 0,5%. Особенности частоты и распространения наследственной патологии в современной популяции коренных жителей РА во многом определились особенностями генетико-демографических процессов, протекающих в них.

Распространение наследственных заболеваний в современной популяции коренных жителей Республики Алтай во многом определено особенностями генетико-демографических процессов, протекающих в них. Первостепенной причиной является относительно небольшая численность, достаточно высокая рождаемость, низкая миграционная активность. Все это создаёт предпосылки для распространения отдаленных близкородственных браков, хотя существует запрет на родственные браки. Возможно, этим объясняется накопление наследуемой патологии у коренных жителей в республике.

Также в сложившейся экологической обстановке имеет влияние остаточное радиоактивное загрязнение региона и компонентов пищевых цепей, вызванное, в основном, атмосферными испытаниями ядерных устройств Семипалатинского полигона в 1949-1965 гг. В общей структуре врожденной патологии среди новорожденных и плодов ведущими явились изолированные (65,36%), множественные (26,18%) и хромосомные (8,46%) аномалии. Выявлен рост общей частоты наследственной патологии, связанный с повышением эффективности пренатальной диагностики и качества мониторинга.

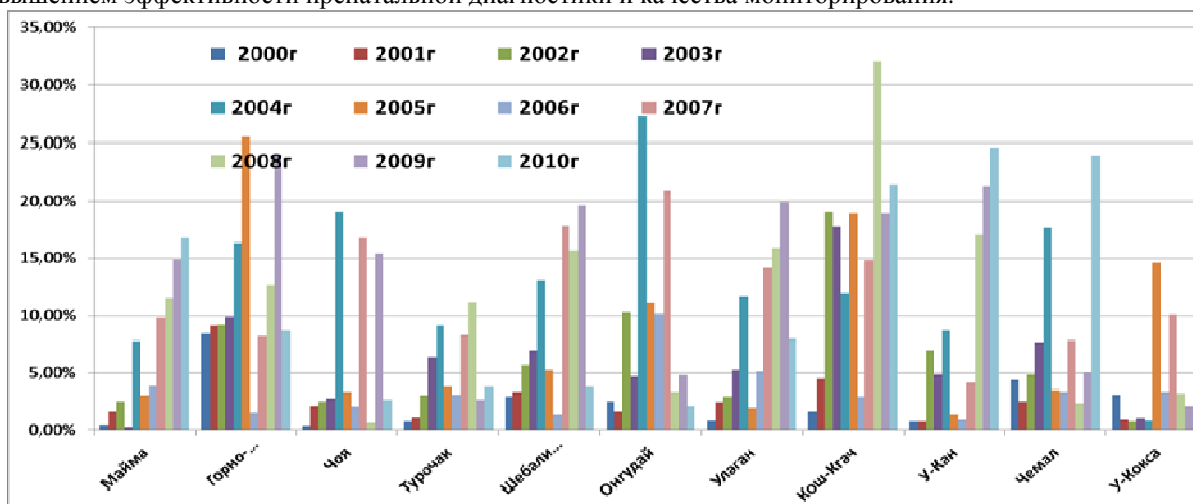


Рис. 3. Наследственные заболевания у детей в Республике Алтай с 2000-2010 гг.

В целом по Республике Алтай частота встречаемости наследственных пороков кровеносной системы составляет 10,5%. Итого за период с 2000-2010 гг. было зарегистрировано 196 случаев.

Объясняется это следующим образом:

- Низкий уровень диагностики данных пороков (Республика Алтай хотя и оснащена хорошей ультразвуковой аппаратурой, квалифицированных специалистов, особенно в отдаленных районах, нет).
- Не всем мертворожденным проводится верификация врожденного порока развития.

- При анализе врожденного порока развития не удается выяснить причины, приведшие к данной патологии, так как нет данных в истории родов.

- Только с 2009 года появилась база данных о детях с врожденными аномалиями и деформациями хромосом в Республике Алтай БМС (пол, вес, данные матери ребенка, количество родов).

В структуре наследственной патологии, выявленной у детей Горного Алтая преобладают пороки костно-мышечной системы.

Рассмотрим результаты наших исследований:

- в 2000 году количество родов составило 2870, из них мертворожденных – 40 человек, умерло от ВП 12 детей (3,4% на 1000 новорожденных), умерло до года – 54 ребенка. Первичная заболеваемость детского населения в РА от врожденных аномалий и деформаций хромосом составила 7,9%, из них с наследственной патологией сердечно-сосудистой системы – 9,7%, костно-мышечной системы – 23,3%. На учете с врожденным гипотиреозом состояло 2 ребенка, 2 мальчика, русских;

- в 2001 году всего по Республике Алтай было рождено детей – 3085, из них мертворожденных – 29 или 9,4%, умерло по районам до 1 года – 62 ребенка, из них от врожденных пороков – 16 или 4,9%. Первичная заболеваемость детского населения в РА от врожденных аномалий и деформаций хромосом составила 9,1%, из них с наследственной патологией сердечно-сосудистой системы – 10,3%, костно-мышечной системы – 27,2%. С врожденным гипотиреозом состоял на учете 1 ребёнок;

- в 2002 году количество родов по республике составило 3275, из них мертворожденных – 35 или 10,7%, умерло всего детей до года – 72, от врожденной патологии – 18 или 5,8%. Первичная заболеваемость детского населения в РА от врожденных аномалий и деформаций хромосом составила 11,1%, из них с наследственной патологией сердечно-сосудистой системы 26,3%, костно-мышечной системы – 23,0%. С врожденным гипотиреозом детей нет;

- в 2003 году было рождено 3437 детей из них мертворожденных – 28, что составило 8,1%, умерло 80 детей в Горном Алтае, из них от врожденной аномалии – 17 человек или 5,8%. Первичная заболеваемость детского населения в РА от врожденных аномалий и деформаций хромосом составила 10,9%, из них с патологией сердечно-сосудистой системы – 18,2%, костно-мышечной – 65,5%. С врожденным гипотиреозом состояло на учете 2 ребенка;

- в 2004 году количество новорожденных детей составило 3501, из них мертворожденных – 22 человека или 6,3%, умерло до года 50 детей, от врожденных пороков – 15 человек, т.е. 5,2%. Первичная заболеваемость детского населения в РА от врожденных аномалий и деформаций хромосом составила 16,4% (по РФ – 20,9%), из них с наследственной патологией сердечно-сосудистой системы – 9%, костно-мышечной – 15,5%. На учете с врожденным гипотиреозом состоит 2 ребенка;

- в 2005 году количество родов составило 3548 из них мертворожденных – 22 человек или 6,2%, умерло до 1 года 50 детей, от врожденных пороков развития – 14 или 4,9%; первичная заболеваемость детского населения в РА от врожденных аномалий и деформаций хромосом составила 7,9%, по РФ – 9,3%, из них с наследственной патологией сердечно-сосудистой системы – 8,3%, костно-мышечной – 15,3%. На учете с врожденным гипотиреозом состоит 2 ребенка;

- в 2006 году всего по Республике Алтай было рождено детей 3398 – из них мертворожденных 13 или 3,8%, умерло до 1 года 52 ребенка, из них от врожденных пороков – 17 детей или 5,7%; первичная заболеваемость детей в РА от врожденных аномалий и деформаций хромосом составила 3,4% (по России – 3,1%), из них с наследственной патологией сердечно-сосудистой системы – 6,0%, костно-мышечной – 13,5%. На учете с врожденным гипотиреозом состоит 4 ребенка;

- в 2007 году количество родов по республике составило 4062, из них мертворожденных – 16 человек, что составило 3,9%, умерло в Республике Алтай до года 53 ребенка, от врожденной аномалии – 11 или 4,4%; первичная заболеваемость детей в РА от врожденных патологий и деформаций хромосом составила 15,5% (по РФ – 11,0%), из них с наследственной патологией сердечно-сосудистой системы 12,8%, костно-мышечной – 28,8%. На учете с врожденным гипотиреозом состоит 1 девочка, русская и 1 мальчик, алтаец;

- в 2008 году было рождено 4451 ребенка, из них мертворожденных 22 или 21,4%; умерло на Алтае 50 детей, из них от врожденных пороков развития – 15 человек или 6,6%; первичная заболеваемость детского населения на 1000 в РА от врожденных патологий и деформаций хромосом составила 34,4% (по РФ – 12,1%), из них с наследственной патологией сердечно-сосудистой – 10,5%, с патологией костно-мышечной системы – 12,4%. На учете с врожденным гипотиреозом состоит 3 ребенка;

- в 2009 году количество новорожденных детей составило 4287 детей, из них мертворожденных – 21 или 4,9%, умерло до года по республике 42 ребенка, от врожденной аномалии – 16 (6,8%). Первичная заболеваемость детского населения в РА от врожденных патологий и деформаций хромосом составила 23,2% на 1000 детей (по РФ – 12,1%), из них с наследственной патологией сердечно-сосудистой – 25,0%, с патологией костно-мышечной системы – 28,1%. На учете с врожденным гипотиреозом состоит 5 детей;

- в 2010 году родилось 4273 ребенка, из них мертворожденных – 29, или 6,8%, умер до 1 года 41 ребенок, от врожденных пороков развития – 19 детей (8,1%). Первичная заболеваемость детского населения в РА от врожденных аномалий и деформаций хромосом составила 16,4% (по РФ – 12,1%), из них с наследственной патологией сердечно-сосудистой системы – 18,0%, аномалий костно-мышечной – 23,2%. На учете с врожденным гипотиреозом состоит 5 детей.

Исходя из проанализированных фактических статистических данных можно заключить:

1. В Республике Алтай при рождении 37333 живорожденных детей за период с 2000-10 гг. выявлено 237 случаев мертворождения, общий уровень наследственных пороков развития на протяжении исследуемого периода остается постоянным, диапазон колебаний от 3,4% до 28,6% на 1000 новорожденных.

2. Динамика роста мертворожденных с 2001-2010 гг. не наблюдается. Количество мертворождений в этот период колеблется по годам от 13 случаев (2006) до 40 (2000).

3. В общей структуре наследственной патологии среди новорожденных ведущими были моногенные (65,36%), мультифакторные (26,18%) и хромосомные (8,46%) аномалии.

4. Установлено неравномерное распределение наследственных болезней на территории Республики Алтай – в юго-восточном и центральном Алтае НПП выше, чем в северном Алтае.

5. Проведенный анализ позволил определить частоту НПП в Республике Алтай у мертвых детей. В структуре НПП первое место занимает пороки сердечно-сосудистой системы (23,5%), второе – пороки костно-мышечной (16,3%) и на третьем месте – мочевыделительной системы (6,09%).

6. Наследственные аномалии системы кровообращения за период с 2000-2010 гг. составили 196 случаев. Благоприятным, по данным статистики, оказался 2001 год, в этот период зарегистрирован самый низкий уровень аномалий системы кровообращения. Самыми неблагоприятными были такие районы как Онгудайский, Турочакский, Чойский.

7. Согласно U – критерию Манна – Уитни по числу заболевших врожденным гипотиреозом в Республике Алтай между мальчиками и девочками, русскими и алтайцами, за рассматриваемый период статистически значимых различий нет  $U_{эмп} = 94$  при  $p = 0,26$  ( $p > 0,05$ ).

#### **ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL RESEARCH OF HEREDITARY DISEASES AMONG CHILDREN IN THE ALTAI REPUBLIC**

*Bodrosheva N.G., Streltsova T.A.*

For the first time addressed the issue of preservation of gene pools of indigenous peoples of the Altai, that in addition to the ethical side has fundamental scientific importance. Have been conducted extensive investigation. In new result established that the basic frequency of hereditary diseases in children in the Altai Mountains is within the average. The largest contribution to structure of hereditary malformations of Altai Republic's children makes malformations of the cardiovascular and musculoskeletal systems.

#### **К ВОПРОСУ О МОНИТОРИНГЕ СТУДЕНТОВ-БИОЛОГОВ: СПЕЦИАЛИСТОВ И БАКАЛАВРОВ ПО ПРИРООХРАННОЙ ПРОБЛЕМЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

*Васильева М.З.*

Термин «мониторинг» происходит от английского слова monitoring – контрольное наблюдение. Понятие «мониторинг» подразумевает постоянное контролирование чего-либо, проведение постоянного наблюдения за чем-либо.

Мониторинг широко применяется в педагогическом процессе, чтобы следить за усвоением знаний студентами по учебным дисциплинам. В нашем случае стоит задача проследить шаги накопления знаний студентами-специалистами и бакалаврами по отдельно взятой тематике, а именно вопросам охраны природы Горного Алтая, связанной с владением местным краеведческим материалом. Выяснение роли ООПТ – особо охраняемых природных территорий Республики Алтай на сбережение уникальной природы региона.

Для наблюдения были определены 2 группы – 117 (специалисты) и 119 (бакалавры). Шло наблюдение на 4-5 курсах (117 группа) и 3-4 году обучения (119 группа). Проведена выборка студентов по 10 человек от группы. Письменная работа природоохранного содержания проводилась в 117 группе в октябре 2011 года. Накануне выпуска из университета, в июне 2012 года, проведен тест-опрос «ООПТ Горного Алтая», включающий 23 единицы знаний. Подобная работа проведена в 119 группе, в октябре 2011 года и январе 2013 года.

Результаты представлены на рисунке 1.

Уровень ответов студентов 117 группы выше на 5 курсе, нежели чем на 4 году обучения. Высокий уровень составил 20% (на 4 курсе он равнялся 0%). Средний уровень 4 и 5 курсов остался без изменений – 20%. Низкий уровень 4 и 5 курсов одинаков – 50%. Очень низкий уровень – 30% на 4 курсе снизился до 10% на 5 курсе. Итак, выпускники-специалисты показали высокий и средний уровень знаний местного материала, по вопросам охраны природы в ООПТ Республики Алтай равный 40%.

Подобная работа проведена в 119 группе, в октябре 2011 года и январе 2013 года.

Уровень ответов студентов-бакалавров 3 курса определяется, как низкий – 70% и очень низкий – 30%. Данные тест-опроса студентов 4 курса повысились по сравнению с 3 курсом, но незначительно. Так, уровень низкий – 50%, очень низкий – 40%. Средний уровень достигает 10%. Бакалавры за полгода до выпуска из университета показали лишь средний уровень знаний местного природоохранного материала – 10%.

Итоговые результаты опроса бакалавров показаны на рис. 2.

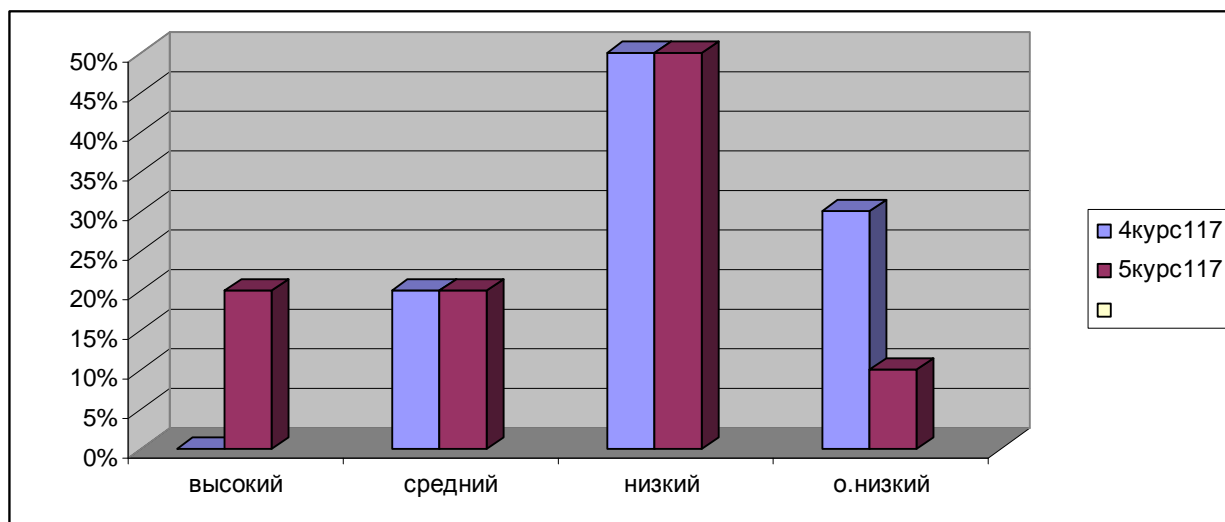


Рис. 1. Результаты, проведенного тест-опроса студентов 117 группы (специалисты) по проблеме ООПТ РА в течение 4 и 5 курсов обучения в условиях мониторинга, 2011-2012 гг.

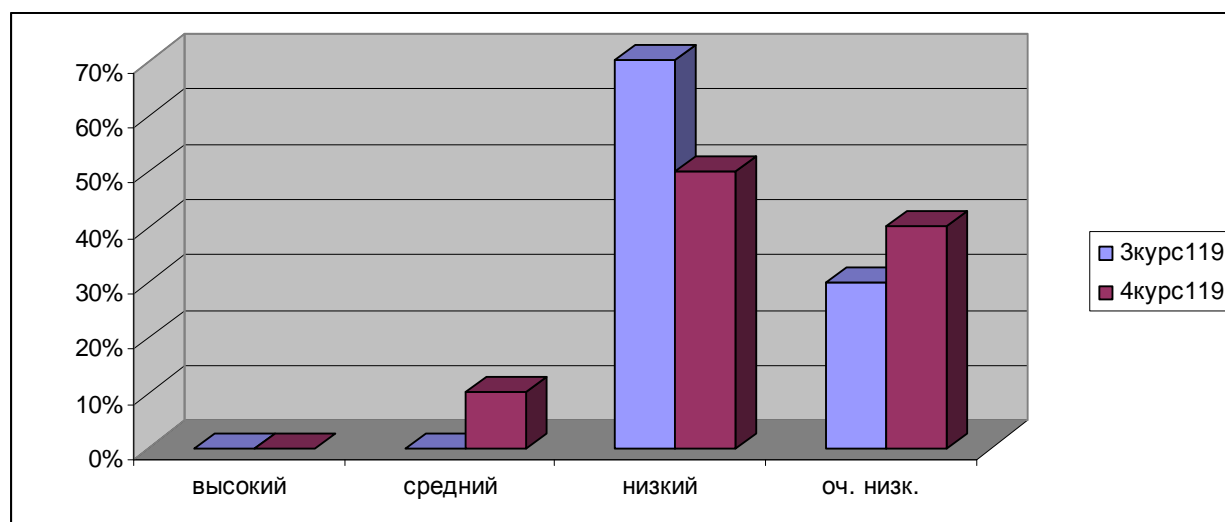


Рис. 2. Результаты, проведенного тест-опроса студентов 119 группы (бакалавры) по проблеме ООПТ РА на 3 и 4 курсах обучения в условиях мониторинга, 2011 и 2013 гг.

В ходе мониторинга был учтен уровень повышения или снижения знаний каждого студента, участвующего в процессе слежения. Результаты даны в таблице, рис. 3 и 4.

Таблица. Колебания коэффициента знаний студентов специалистов (117) и бакалавров (119) в условиях мониторинга

117 группа, 5 курс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Измен. а, в %
Показатель к.з.-а. 2011 год	0,5	0,4	0,5	0,3	0,6	0,9	0,8	0,5	1	0,7	
Показатель к.з.-а. 2012 год	0,6	0,4	0,6	0,3	0,8	0,7	0,3	0,3	0,6	0,5	
Повышение к.з.-а	0,1	-	0,1	-	0,2	-	-	-	-	-	30%
Снижение к.з.-а.	-	-	-	-	-	0,2	0,5	0,2	0,4	0,2	50%
Прежний к. з.-а.		+		+							20%
119 группа 4 курс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Показатель к.з.-а. 2011 год	0,5	0,5	0,6	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,4	
Показатель к.з.-а. 2013 год	0,6	0,6	0,4	0,3	0,3	0,7	0,5	0,3	0,3	0,5	
Повышение к.з.-а.	0,1	0,1	-	-	-	0,3	0,2	-	0,1	0,1	60%
Снижение к.з.-а.	-	-	0,2	0,1	0,1	-	-	-	-	-	30%
Прежний к.з.-а											10%

У студентов 5 курса 117 гр. (специалисты) показатель коэффициента знаний повысился по сравнению с 4 курсом от 0,1-0,2 у 30% наблюдаемых обучающихся. В то же время, у 50% студентов уровень коэффициента знаний снизился от 0,2-0,5 за тот же период времени. На прежнем уровне знания остались у 20% человек, принявших участие в тесте-опросе.

Результаты изменения уровня знаний студентов-специалистов показаны на рис. 3.

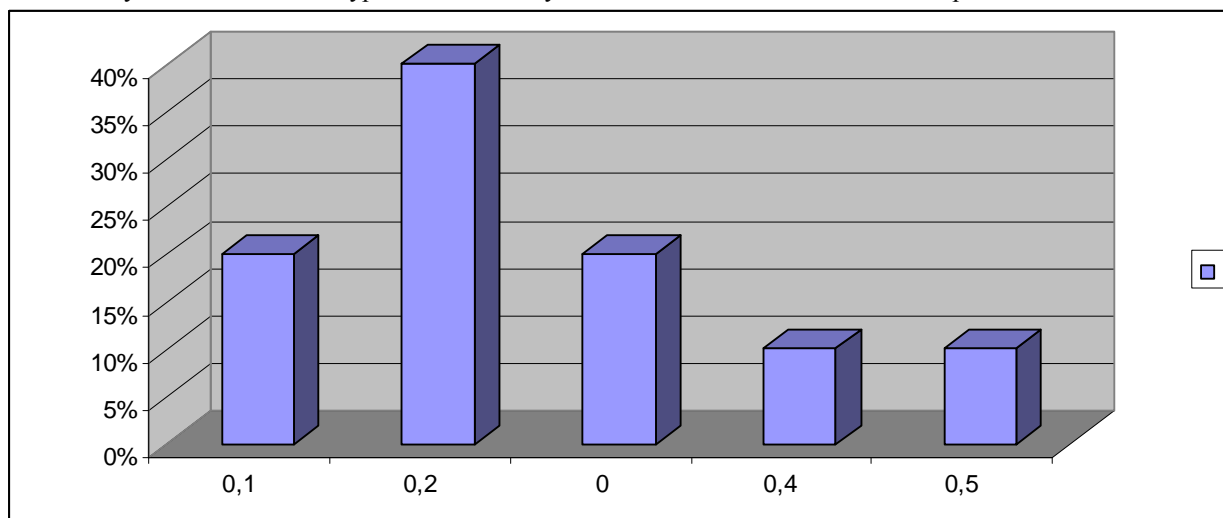


Рис. 3. Данные об изменении показателя коэффициента знаний студентов 117 группы (4-5 курса) об ООПТ РА в условиях мониторинга, октябрь 2011 г. и июнь 2012 г.

Итоговые результаты опроса бакалавров показаны на рис. 4.

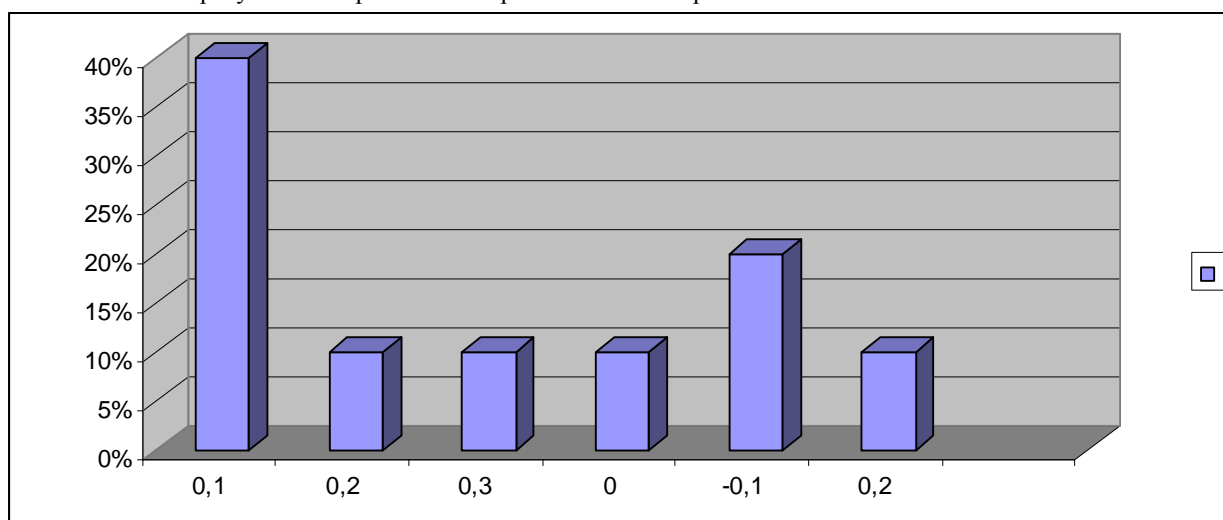


Рис. 4. Данные об изменении показателя коэффициента знаний студентов 119 группы (3-4 курс) об ООПТ РА в условиях мониторинга, октябрь 2011 г. и январь 2013 г.

У студентов 4 курса 119 гр. (бакалавры) показатель коэффициента знаний повысился по сравнению с 3 курсом от 0,1-0,2 -0,3 у 60% наблюдаемых обучающихся. В то же время, у 30% студентов уровень коэффициента знаний снизился от 0,1-0,2 за тот же срок. На прежнем уровне знания остались у 10% человек, принявших участие в тесте-опросе.

Изменения уровня коэффициента знаний студентов-специалистов и бакалавров на протяжении всего периода мониторинга в сравнении представлены на рис. 5.

Повышение уровня знаний у бакалавров на 30% больше, чем у специалистов. Понижение знаний у бакалавров на 20% ниже, чем у 117 группы. Препятствие уровня знаний специалистов равен 20%, бакалавров – 10%. В целом движение коэффициента знаний у специалистов 80%, у бакалавров 90%. В итоге подготовка по природоохранной краеведческой тематике у специалистов выше – 40%, у бакалавров намного ниже – 10%.

Отдельные штрихи ответов при тестировании. Вопрос: «Памятники природы в Горно-Алтайске: а) Гора Комсомольская. б) Обьездная дорога. в) Река Майма. г) Гора Тугая», 117 группа (специалисты) 60% назвали Гору Комсомольскую (верно), 30% указали – Гору Тугаю, 10% – нет ответа. Студенты-бакалавры, верно, указали памятник природы – 80%, неверно – 20%. «В черте города Горно-Алтайска находится природный памятник, занесенный в Красную книгу Республики Алтай». Знания об этом показали 60% опрошенных студентов-специалистов и 80% бакалавров. «Охраняемые растения Манжерокского озера: а) чилим-водяной орех, б) белая кувшинка, в) венерин башмачок, г) купальница азиатская».

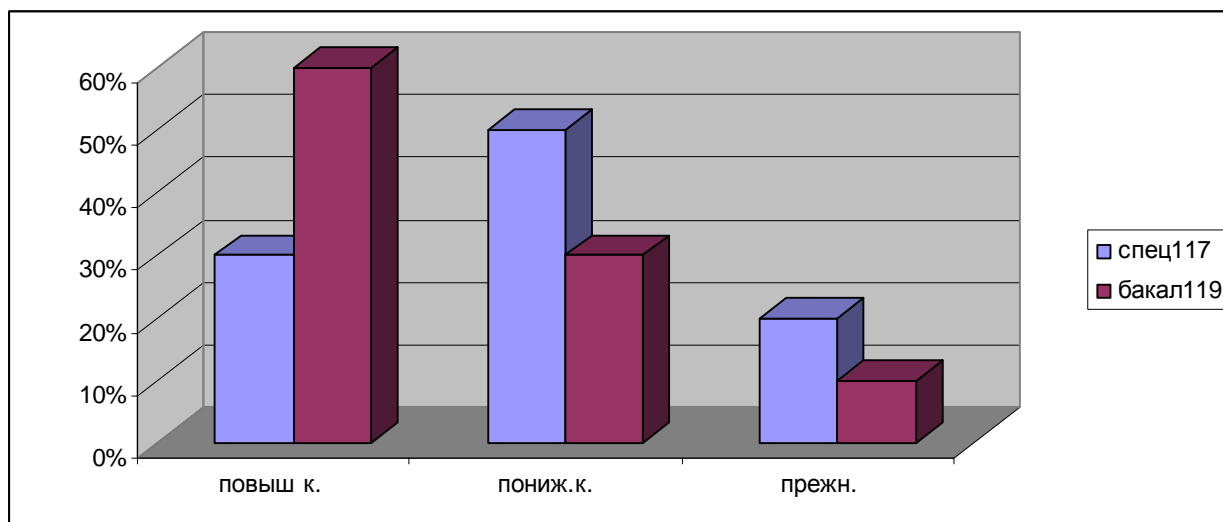


Рис. 5. Сравнительные данные изменения коэффициента знаний специалистов 117 гр. и бакалавров 119 гр. По проблеме ООПТ РА в ходе мониторинга 2011-2013 гг.

80% студентов-специалистов и 80% студентов-бакалавров отметили водное растение – чилим – водяной орех, 20% – белую кувшинку. Охраняется и чилим, и белая кувшинка.

При тестировании студентам, как специалистам, так и бакалаврам, было предложено Задание 2: «Составить схему графического изображения биологического понятия «природное сообщество» на примере горы Комсомольской (луг, лес – смешанный, сосновый)».

Результаты были ошеломляющие. Специалисты приступили к работе, и частично ее выполнили – 70%. Среди бакалавров 100% выполнение задания не начинали, не могли понять, что от них требуется.

Таким образом, данные мониторинга по проблеме ООПТ РА показывают, что выпускники факультета и студенты предвыпускники имеют высокий и средний уровень знаний 40%, низкий и очень низкий 60% (специалисты); бакалавры: высокий уровень 0%, средний 10%, низкий и очень низкий 90%.

## ФАУНА ПАЗЫРЫКСКОЙ ЭПОХИ ПО АРХЕОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

*Дворников Э.П.*

На основе анализа погребальной обрядности и наскальной живописи пазырыкской эпохи рассмотрены основные образы животных, представляющих фауну изучаемого периода.

Наши представления о фауне пазырыкской эпохи, а это IV-III в до н.э., формируются, прежде всего из двух блоков источников – погребального обряда и наскальной живописи.

Наиболее массовую группу сюжетов представляют композиции или отдельные изображения животных. Они делятся на пять основных групп: 1) изображения копытных (олени, маралы, лоси, быки, верблюды, куланы, косули, антилопы, дзерены, бараны, козлы и кабаны); 2) изображения хищников (львы, тигры, пантеры, барсы, волки и лисы); 3) изображения птиц (орлы, грифы, дрофы, петухи, из водоплавающих – лебеди, гуси и утки); 4) изображения рыб (сиговые); 5) изображения фантастических существ (грифоны, зооантропоморфные и др.) [1].

Как одну из существенных особенностей произведений искусства пазырыкской фазы на Алтае, С.И. Руденко отмечал тенденцию к созданию синкретических образов зоо- и антропоморфного или зоо- и орнитоморфного характера. Художники предпочитали изображать типичных для местной фауны зверей (лосей, оленей, хищников семейства кошачьих), однако встречаются также и фантастические образы (львиный грифон)[2]. Характерной чертой погребального искусства являются изображения львов, пантер, грифонов и фантастических существ. Погребальное искусство – это композиции из фигур животных, изображающих действие. В алтайском погребальном искусстве, как нигде в степном мире, распространены многочисленные и разнообразные сцены борьбы животных разных видов, как реальных, так и фантастических. Это конкретные сцены, насыщенные действием. Грифон нападает на лося, хищник на козла, разные фантастические существа дерутся между собой [3].

По законам звериного стиля этого времени сцены борьбы и терзания не обязательно изображают полностью: они могут быть показаны просто в виде композиции из голов, одна из которых находится в пасти другой. Голова оленя, барана часто находится в пасти грифона. Вся композиция при этом составляет причудливый узор, в котором не сразу можно увидеть действующих в ней персонажей [4].

Грифон – главный персонаж эпической традиции о Скифии, сохраненной античными авторами. Образ грифона – центральная фигура, воплощающая мифологический персонаж, чей образ в искусстве культур



скифского круга Сибири и позволяет исследователям проецировать античную традицию об аримаспах и стерегущих золото грифах на археологические материалы Южной Сибири (Алтай и Минусинскую котловину). Преобладание образа грифона в искусстве пазырыкской культуры стало основанием для тенденции сопрягать сведения Геродота о «стерегущих золото грифах» (восходящие к Аристею Проконесскому), с носителями пазырыкской культуры [5].

Интересным подходом в контексте предложенной темы следует считать сравнительный анализ изображений животных в погребальном и наскальном искусстве.

В наскальных изображениях представлены сцены преследования хищником травоядных, что в некоторой степени сближает сюжетные линии различного мировоззренческого назначения. В наскальной живописи образ хищника неразрывно связан с композициями и здесь ему отведена главная роль. Характерно, что хищник показан меньших размеров, чем его потенциальная жертва. В наскальной живописи, по подсчётам А.В. Базайченко, 16% изображений – это сцены преследования и нападения [3]. Исследователь отмечает, что в таких сценах объект нападения изображён спокойно, не пытается бежать. Объект охоты изображён в спокойном беге или внезапной остановке, а хищник догоняет или нападает. Самого нападения в петроглифах нет, есть некий финальный этап перед сценой терзания и убийства. В наскальной живописи хищник не терзает и жертва спокойна. Как справедливо отметила О.С. Советова [6], в наскальных композициях не передана ни боль, ни страдание, ни испуг. Вот здесь граница смыслов. Наскальное искусство – оно для живого, оно о гармонии мира здесь. Погребальное искусство иллюстрирует смерть в виде нападения и терзания.

Яркий пример сцены нападения грифонов на парнокопытных содержится в материалах Пазырыка I (по С.И. Руденко), парнокопытные показаны с подогнутыми передними ногами и вывернутым крупом, фантастические существа нападают на животных. Показано превосходство хищника, а парнокопытное выглядит побежденным. Другой сюжет, где хищник с признаками кошачьего животного (длинный хвост, пластичное изогнутое тело) нападает на оленя. Копытные показы в «жертвенной позе», ноги подогнуты под туловище, либо задние ноги прямые, выкинутае назад, а передние либо подогнуты под туловище, либо выброшены вперед. Эти композиции наполнены действиями, они не такие «застывшие» как наскальные изображения [3].

Наиболее распространённым персонажем является олень. В погребальном искусстве его образ многообразен и аналогичен изображениям в наскальном искусстве, но при этом «начертательно» имеет свои особенности, в том числе и за счет материала, из которого изготавливались изделия. На могильнике Уландрык I (по В.Д. Кубареву), животное показано на четырех ногах, шагающее влево, ноги чуть согнуты; вырезан круглый глаз и прорезана линия рта. Главный символ оленя – рог, отсутствует, возможно, рога были приставные и сделаны из другого материала. На могильнике Уландрык IV (по В.Д. Кубареву) в атрибутике женских головных уборов, в кургане 2, олень показан с подогнутыми под туловище ногами, между копытами зажат символ светила (солнце или луна?) в виде диска, рога также отсутствуют. Олень из Пазырыка II (по С.И. Руденко), изображение оленя в позе «на кончиках копыт» на шаровидной подставке, вырезан круглый глаз, рот приоткрыт, обозначена мощная шея, небольшой горбик на спине. У оленя большие, с множеством отростков рога, превосходящие, саму фигурку. В Пазырыке I (по С.И. Руденко), изображён «летающий» олень, передние ноги подогнуты под туловище, задние ноги вытянуты назад, показаны копыта. Тело прямое вытянутое, рог небольшой с маленькими отростками.

Изображения козлов и баранов появились задолго до скифской эпохи и со временем не претерпели больших стилистических изменений, но при этом наскальные изображения этих видов животных имеют скифские особенности: это позы животных, как и у изображений оленей; плавность линий, поджарое туловище. Отличительная черта, по которой можно с полной уверенностью говорить о том или ином виде животного – это рога. У баранов рог закругленный в виде спирали или круга, а у козлов рог прямой с небольшим скосом. У барана всегда показана более мощная, поднятая грудь. Рога барана переданы объемно с обозначением характерных годичных выступов, а у козлов они параллельные, гладкие [3]. Образы козлов и баранов в наскальном искусстве аналогичны произведениям погребального искусства, относящимся к скифскому времени. Деревянная фигурка козла с золотыми вставными рогами из кургана 12, Уландрык I (по В.Д. Кубареву), животное показано с подогнутой передней ногой и вывернутой задней. Рог вставной золотой в виде дуги, превышает по размерам туловище животного. Горный баран Пазырык I (по С.И. Руденко), изображение «летающего» барана, передние ноги подогнуты под туловище, задние ноги вытянуты назад, показаны копыта. Тело прямое вытянутое, рог объемный закрученный. Манера передачи образов характерна именно для погребального искусства, изображения животных в таких позах в наскальном искусстве Горного Алтая не встречаются. Изображение барана Пазырык I (по С.И. Руденко), ноги подогнуты под туловище, рог объемный закрученный, голова повернута назад, на теле животного различные узоры. Фигурка из Сайлюгема (по В.Д. Кубареву), животное на четырех присогнутых ногах стоящее на подставке, обозначен глаз, голова развернута назад, рога отсутствуют. Изображения баранов Сайлюгемские курганы (по В.Д. Кубареву), ноги подогнуты под туловище, рог закрученный, на задней ноге узор в виде спирали, что характерно для скифских изображений как в наскальном, так и погребальном искусстве.

Миниатюрные деревянные фигурки коней из погребений пазырыкской культуры имеют сильное сходство друг с другом и лишь незначительные отличия. Деревянная фигурка коня из к. 1, Уландрык I (по В.Д. Кубареву), животное показано на двух прямых ногах, мощная шея, голова опущена вниз, вырезан круглый глаз, уши и хвост отсутствуют, ноги украшены треугольной формы узором. Деревянная фигурка коня из Сайлюгемского кургана (по В.Д. Кубареву), животное на присогнутых ногах, подчеркнута выделен

фаллос, на крупе и передней ноге, а также чуть ниже глаза, различные узоры. Деревянная фигурка коня из Сайлюгемского кургана (по В.Д. Кубареву), ноги животного присогнуты под туловищем и образуют замкнутое пространство, на крупе и передней ноге узоры, глаз обозначен двумя кругами. Деревянные скульптурные изображения коней курганы Юстыда (по В.Д. Кубареву), животные более изящные, на тонких ногах, небольшой, расширенный на конце хвост, показаны две прямые ноги.

В погребальном искусстве представлены как фигурки кабанов, так и фантастических существ с чертами хищников. Изображение нападающего хищника, Пазырык (по С.И. Руденко), у хищника четыре лапы, изогнутое туловище, небольшой загнутый на конце хвост, больших размеров голова с челюстью до земли, поза нападающего животного с расставленными передними ногами. Признаки хищника: оскаленная зубастая пасть, на конце лап когти. Возможно животные семейства кошачьих, так как у них длинные хвосты, разрисованные полосками. Кабан из Пазырыка (по С.И. Руденко), животное с большой оскаленной мордой и клыком, небольшим круглым глазом, мощным телом и «загривком», на них вырезаны полоски и узоры, ноги согнуты, показаны копыта и небольшой хвост.

Хищных животных, как представителей смертоносного символизма, принято отождествлять с хтоническим миром, поскольку многие из них обитали в пещерах, воспринимаемых частью подземного мира. Хищники изображались в позе кольца, что по мнению Д.С. Раевского указывает, что поза эта идентична позе мирового змея [7]. Образы змеи, рыбы, грифона также относятся к хтоническому миру. Рыбы и змеи по сфере обитания, грифон как важнейший персонаж сцен терзания грифоном травоядных, что подчеркивает его функцию носителя смертоносного начала. У грифона исключительная позиция в трёхчленной модели мира. С одной стороны, как птица (фантастическая и существующая реально только в воображении) – он представитель верхнего мира, с другой стороны, как носитель смертоносного проявления несомненно его причастность к нижнему уровню, соответственно, он относится к двум плоскостям мироздания – верхней и нижней.

Скифский звериный стиль – это «искусство, представляющее собой семиотическую систему, сформировавшуюся в результате синтеза исконно присущего скифам (как и другим народам на архаической стадии развития культуры) зоологического классификационного кода с заимствованной иконографической традицией, использованной для описания скифской модели мира» [7]. Искусство скифской эпохи является знаковым, информативным в своей основе. В силу этого оно традиционно по набору знаковых образов, каноничности стиля и средств выражения деталей. Это особенно заметно на предметах пластики. В образах наскального искусства классические каноны стиля менее строги, чем в пластике.

Популярный образ пазырыкского искусства – фантастическая хищная птица – грифон или «гриф», как его называл С.И. Руденко. Для пазырыкской культуры образ фантастической ушастой птицы – наиболее распространенный персонаж, определение которого как «грифона» столь же правомерно, как и определение его как «алтайского грифа» [4]. В искусствоведческих и археологических исследованиях образ грифона выводится из искусства Ближнего Востока или Передней Азии, хотя образы фантастических многоприродных чудовищ, сочетающих черты хищной птицы и кошачьего хищника, универсально присущи мифологиям древнего мира и воплощены в изобразительном искусстве древних цивилизаций Старого и Нового Света. Глубинные причины соединения признаков именно этих животных в иконографии фантастического персонажа, совмещения образов друг с другом, а также сочетания этих образов с одинаковыми классами артефактов, видятся в особенностях природной среды, экологии степной зоны. Биологи заключают четкую зависимость существования широкого круга птиц-падальщиков от хищнической деятельности волка.

Семантику рыб принято соотносить с совершенно определенными артефактами. Расположение бытовых и ритуальных предметов в погребениях и помещение изображений рыбы ниже пояса человека (в частности, на голени, в связи с чем уже приводился факт омонимии терминов, обозначающих в различных языках рыбу икру, голень и икроножные мышцы) [8]. Удивительная плодовитость рыб, многократно превышающих по количеству потенциальное потомство любого другого животного, определила значение рыбы как образа, связанного с плодородием/плодовитостью, новым рождением, воскресением, излечением, изобилием и т.п. [9].

Целый спектр охранительных значений, связанных с образом рыбы, засвидетельствован в этнографии современных народов Северной и Центральной Азии. Нанайцы из кожи налима шили охотничьи нарукавники, считая, что они защитят от нападения тигра. Головы угрей, подвешенные над колыбелью, были призваны отгонять от детей злых духов; рыбу использовали при врачевании: «щука приносит пользу человеку, у которого болят ноги и грудь», «если человек захворает, то мясо налима употребляют как лекарство» [10].

Очевидно, что в погребальном обряде зооморфные сюжеты, в частности сцены терзания, играли важнейшую роль. Практически все категории инвентаря содержали подобные изображения, которые не следует считать украшениями предметов, т.к. заключен глубокий сакральный смысл их помещения на предмет. Мифологическая семантика определила место зооморфных образов в структуре погребального комплекса, позволяет видеть в погребальном наборе инвентаря отражение общескифских мифологем. Сюжетные линии в изобразительной традиции не привязаны к половозрастным и социальным аспектам. Весь спектр атрибутов овеществлённого остатка погребальной церемонии, отраженный в артефактах, определяет картину мира. Сцены терзания следует воспринимать как отражение космологической системы, некие изобразительные «тексты», которые через ритуал погребения отражают концепцию «смерти-возрождения». В данном смысле смерть воспринимается как грядущее возрождение. Роль терзающих хищников очевидна, они призваны убить растерзать жертву, чтобы она возродилась вновь.

### Литература

1. *Кубарев В.Д.* Пазырыкские сюжеты в петроглифах Алтая // Итоги изучения скифской эпохи Алтая и сопредельных территорий. – Барнаул, 1999. – С. 84-92.
2. *Руденко С.И.* Культура населения Центрального Алтая в скифское время. – М., Л., 1960. – 359 с.
3. *Базайченко А.В.* Наскальное искусство скифской эпохи Горного Алтая. Автореф. дисс...к.и.н. – Кемерово, 2009. – 24 с.
4. *Руденко С.И.* Культура населения Горного Алтая в скифское время. – М., Л., 1953. – 402 с.
5. *Марсадолов Л.С.* Пазырыкский грифон и современность // Жречество и шаманизм в скифскую эпоху. – СПб., 1996. – С. 137–139.
6. *Советова О.С.* Петроглифы тагарской эпохи на Енисее: (Сюжеты и образы). – Новосибирск: Издательство Института археологии и этнографии СО РАН, 2005. – 140 с.
7. *Раевский Д.С.* Модель мира скифской культуры. – М., 1985. – 256 с.
8. *Балонов Ф.Р.* Пазырыкские этюды // Исторические чтения памяти М.П. Грязнова. – Омск.: ОмГУ, 1987. Ч. 1. – С. 91-94.
9. *Соколов В.Н.* Рыба // Мифы народов мира. – М.: Советская энциклопедия, 1988. 2-е изд. – Т. 2. – С. 391-393.
10. *Черемисин Д.В.* Искусство звериного стиля в погребальных комплексах рядового населения пазырыкской культуры (семантика звериных образов в контексте погребального обряда). Автореф. дисс. к.и.н. Новосибирск, 2005.

### FAUNA OF PAZYRYK ERA ACCORDING TO ARCHAEOLOGICAL DATA

*Dvornikov E.P.*

Based on the analysis of funeral rite and rock art Pazyryk era describes the main images of animals representing the fauna of the studied period.

### ИНДИКАТОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ

*Каримова Л.А., Турсунова Г.Х.*

В опытах, при определении глюкозы из смеси с целью установления возможности использования бензидина в качестве хромогена, нами были проведены сравнительные эксперименты по получению окрашенных соединений бензидина и широко используемых хромогенов, таких как иодид калия и 4-аминофеназон (антипирин), с глюкозой в присутствии ГО и ПОД.

В опытах использовали хроматографическую бумагу №1, из которой изготовили полоски размером 5,0×50 мм. Полоски бумаги последовательно пропитали подготовленными растворами: 1-бензидина (раствор 1), 2-иодида калия (раствор 2), 3-аминофенозона (раствор 3). Пропитанные растворами 1-3 полоски бумаги высушили на воздухе. После высушивания на них также последовательно нанесли полученный раствор смеси ферментов (раствор 4). Затем ещё раз высушили полоски. После этого, на высушенные бумаги, содержащие различные хромогенные реагенты и смесь ферментов, нанесли 100 мкл эталонного раствора глюкозы. Концентрация глюкозы в эталонном растворе равна 10,0 ммоль/л.

1. В течение 2 минут 10 секунд на бумаге, содержащей бензидин, в месте нанесения глюкозы образовалось тёмно-синее окрашивание.

2. Через 3 минуты, на белой бумаге, обработанной иодидом калия, на месте нанесения глюкозы, образовалось жёлтое окрашивание.

3. Образование розовой окраски на бумаге, обработанной 4-аминофеназоном, наблюдалось через 2 минуты 45 секунд.

Сравнение окраски индикаторных бумаг позволило сделать вывод, что при использовании в качестве хромогена бензидина, на полоске бумаги образуется ярко выраженная окраска. Кроме того, время образования окраски при использовании бензидина меньше, чем в опытах с иодидом калия и 4-аминофеназоном. Но в первом опыте, при визуальной оценке результатов, окраска реакгентной зоны более насыщена и выражена довольно чётко, а также цвет сохраняется значительно дольше. Этот факт даёт нам возможность заключить, что для определения глюкозы использование бензидина в качестве хромогена наиболее приемлемо.

Таким образом, в результате опытов установлено, что бензидин является хорошим хромогеном при определении глюкозы.

В последующих опытах мы исследовали возможность использования бензидина в качестве хромогена при определении глюкозы из биологических объектов (цельной крови, сыворотки крови, мочи). Для этого мы подготовили 6 полосок хроматографической бумаги шириной 0,5 см и длиной 5 см. обработали их определённую площадь размером 0,5 см на 0,5 см раствором бензидина, как в предыдущей серии экспериментов. Первые три полоски (№1, №2, №3) содержат только бензидин (раствор 1), т.е. без смеси ферментов (раствор 2). На следующие три полоски (№4, №5, №6) после нанесения раствора 1 и высушивания нанесли раствор смеси ферментов (раствор 4).

Затем на все подготовленные таким образом 6 полосок поочередно нанесли 100 мкл цельной крови, 100 мкл сыворотки крови и 10,0 мкл стандартного раствора глюкозы с концентрацией 10,0 ммоль/л (или 100 мг/dl). Кровь, взятая для экспериментов, содержит некоторое количество лимоннокислого натрия, как антикоагулянт.

В опытах использовали следующие реакционные системы:

- |                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| №1. Бензидин + кровь;       | №4. Бензидин + СФ + кровь;       |
| №2. Бензидин + сыворотка;   | №5. Бензидин + СФ + сыворотка;   |
| №3. Бензидин + р-р глюкозы; | №6. Бензидин + СФ + р-р глюкозы; |

В опытах 1, 2, 3, 4 цвет реакгентной зоны остался без изменений, т. е. белый.

В №5 зона нанесения реактивов и сыворотки крови приобрела бледно-голубой цвет.

В №6 реакгентный участок бумаги приобрёл ярко-голубой цвет. Затем во все остальные опыты, оставшиеся без изменения цвета (№1-5), добавили 10,0 мкл эталонного раствора глюкозы (10,0 ммоль/л).

В опыте №4 окраска изменилась и стала голубой, причём центральная часть реакгентной зоны изначально была красно-коричневого цвета, т.к. содержит эритроциты цельной крови, и после добавления раствора глюкозы, окрасилась бумага вокруг этой тёмной зоны. Из этого можно сделать вывод, что, во-первых, для обнаружения результата реакции, в виде изменения окраски, необходимо предварительно отфильтровывать форменные элементы крови (эритроциты и лейкоциты)! Во-вторых, кровь, взятая для эксперимента, содержала нормальное количество глюкозы (до 5,0 ммоль/л), поэтому окраска, по всей видимости, имела слабый, незаметный визуальный оттенок, скрытый под мешающими определению элементами крови. И после добавления эталонного раствора глюкозы, с концентрацией 10,0 ммоль/л, опыт изменил цвет за счёт повышения уровня глюкозы, и окраска частично проступила сквозь элементы крови. Контроль концентрации глюкозы в биологических жидкостях в пределах нормы, соответствующей диапазону от 3,33 ммоль/л до 5,55 ммоль/л в цельной крови, 3,33 ммоль/л – 6,2 ммоль/л в сыворотке крови, диагностического значения для качественного определения в медицинской практике не имеет. Этот вывод подтверждается и результатами опыта № 5, в котором цвет реагирующей зоны стал бледно-голубым и слабо, но определяется, так как в сыворотке крови форменные элементы не присутствуют и, следовательно, не мешают визуализации. Слабое окрашивание в данном случае объясняется той же, указанной выше, причиной – содержание глюкозы в исследуемой сыворотке не превышает верхней границы нормы, т.е. 6,2 ммоль/л.

Из проведённой серии экспериментов видно, что в опытах № 1, 2, 3 изменение цвета в реакгентной зоне не произошло, отсюда можно сделать следующий вывод: протекание реакции при отсутствии в составе реактивов таких компонентов как ферменты, невозможно.

## НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПСИХИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОЛОДЁЖИ ПРИ СРОЧНОЙ АДАПТАЦИИ В ГОРАХ

*Куликова Н.В., Сухова М.Г., Курушина О.Г.*

Исследования академика Н.Н. Сиротина и его учеников помогли установить фазный характер работы головного мозга при подъемах на высоты, нарушение процессов тонкой дифференцировки, появление сдвигов в функциональной деятельности головного мозга уже на высоте 2000 м. На относительно больших высотах развивается разлитое торможение, переходящее в сон, а на высотах 4000-5000 м и выше человек может терять способность критически оценивать ситуацию и собственное состояние. Существует также определенная зависимость между типом высшей нервной деятельности и устойчивостью к гипоксии, а также различная индивидуальная устойчивость к гипоксии. Острая гипоксия оказывает значительное воздействие на внимание, память, мышление, психику, что может кардинальным образом изменить поведение человека [1, 2, 11]. Поэтому проблемы безопасности в горах имеют большое значение [7-8].

**Цель работы** – изучить некоторые показатели психической деятельности молодежи при пребывании в горах.

**Материалы и методы исследования.** В исследовании приняли участие 20 студентов Горно-Алтайского университета. Юноши (12 человек) и девушки (8 человек) в возрасте  $19 \pm 1,2$  лет. Студенты проходили в июле географическую практику в долине р. Талдура (высота 2100 м). Изучались показатели психической деятельности реактивная и личностная тревожность [9]. Исследован климат данной местности.

Было проведено три клинических исследования:

- 1) – г. Горно-Алтайск;
- 2) – на 2-й день пребывания в долине р. Талдура;
- 3) – на 10-й день пребывания в долине р. Талдура.

Статистическая обработка показателей и достоверность их различий оценивалась с использованием критерия Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при достигнутом уровне значимости при  $p < 0,05$ . Данные представлены в виде среднего значения  $M$  и  $m$  – ошибки средней ( $M \pm m$ ).

**Результаты исследования.** По данным литературы, климат местностей следующий:

Майминский район Республики Алтай (первое обследование в г. Горно-Алтайске) отличается наиболее мягким климатом, где теплый умеренно-влажный климат сочетается с исключительно живописными ландшафтами долин рек.

Оценка биоклимата Майминского района произведена по методике М.Г. Суховой, В.И. Русанова [10]. Так было выявлено, что в зимние месяцы преобладает погода умеренно-суровая (IX кл.) с температурой от -5 до -15°C. Высокую повторяемость имеет и мягкая погода (VIII кл.) с температурой от 0 до -5°C. Иногда наблюдается погода V-VI классов с положительными температурами. В долине Катунь температура ниже -10°C бывает редко. При всех указанных классах погоды функциональное напряжение систем терморегуляции организма человека слабое.

Снежный покров в долине реки Катунь под влиянием фенных (местных нисходящих, теплых и сухих порывистых ветрах) испаряется, и высота его не превышает 10 см. Однако в долинах боковых притоков Катунь и в предгорной зоне высота снежного покрова составляет более 30 см.

В переходные сезоны года, особенно в апреле и октябре, наблюдается повторяемость дискомфортной погоды. Происходит сезонная смена циркуляционного механизма атмосферы и частое чередование теплых и холодных воздушных масс. Это ненастная, холодная, ветреная погода с дождем или снегом. В эти месяцы повторяемость благоприятной для организма человека погоды 20-30% [10].

Наиболее устойчивая погода бывает с июня по август. Часто устанавливается жаркая погода с температурой выше +30°C. Это погода I и II классов. При такой температуре бывает сильное и среднее функциональное напряжение систем терморегуляции человека. Жара прерывается бурными фронтальными явлениями. Ливни сопровождаются грозами, порывистым сильным ветром. Для летних месяцев холодная дождливая погода не характерна. Суточная амплитуда температур составляет 10-12°C. Если днем температура значительно выше +30°C, то ночью около +20°C, т.е. погода II класса жаркая ночью, сменяется погодой III класса – комфортной. Только в конце августа, когда удлиняются ночи, ночная температура опускается до +10°C, т.е. погоды IV класса, умеренной. В сентябре ночью погода в основном V класса (холодная). Во второй половине сентября погода V и VI классов – холодная и резко холодная – бывает и в дневные часы. К концу сентября повторяемость погоды VI класса становится высокой, т.е. по ночам температура бывает отрицательной. В октябре уже большую повторяемость имеют классы зимних погод с отрицательной температурой.

Климат района исследований (проводилось второе обследование) на Алтае (долина р. Талдура) резко континентальный, что выражается его суровостью и сухостью, высокими годовыми амплитудами температуры воздуха (до 45-50°C). Общее годовое количество осадков в среднем составляет 160 мм, что на 50 мм выше, чем в сопредельной высокогорной Чуйской котловине. Наибольшее количество осадков выпадает летом (около 70% от годовой суммы). В холодный период года господствует ясная суровая погода. Средняя температура января от -28 до -32°C. Зима длится 8-9 месяцев. Высота снежного покрова 8-10 см. Лето прохладное. Средняя температура июля +13-14°C [10].

По биоклиматическому районированию исследуемая территория относится к Чуйско-Курайскому биоклиматическому району Юго-Восточной провинции. Зимой господствуют остро дискомфортные биоклиматические условия. В летние месяцы комфортная погода составляет 15-20%, и биоклиматические условия оцениваются как дискомфортные. В течение года число дней с погодой, благоприятной для организма человека, изменяется от 100 до 120 [10, 3].

Таким образом, можно сказать, что в климате Майминского района в зимние месяцы преобладает погода умеренно-суровая с температурой от -5 до -15°C. В переходные сезоны года наблюдается повторяемость дискомфортной погоды, чередование теплых и холодных воздушных масс. Наиболее устойчивая погода бывает с июня по август, жаркая погода с температурой выше +30°C.

При изучении личностной и реактивной тревожности у студентов при пребывании в горах выявили их изменения.

Личностная тревожность характеризует устойчивую склонность воспринимать большой круг ситуаций как угрожающие, и реагировать на такие ситуации состоянием тревоги. Очень высокая личностная тревожность прямо коррелирует с наличием невротического конфликта, с эмоциональными и невротическими срывами и с психосоматическими заболеваниями. Реактивная (ситуационная) тревожность характеризуется напряжением, беспокойством. Очень высокая реактивная тревожность вызывает нарушения внимания, иногда нарушение тонкой координации [9].

Но тревожность не является изначально негативной чертой. Определенный уровень тревожности – естественная и обязательная особенность активной личности. При этом существует оптимальный индивидуальный уровень «полезной тревоги».

После статистической обработки данных были получены следующие результаты (табл. 1).

Реактивная тревожность характеризовалась субъективно переживаемыми эмоциями: напряжением, беспокойством, озабоченностью, нервозностью. Это состояние возникало как эмоциональная реакция на стрессовую ситуацию, и оно было различным по интенсивности и динамичности во времени.

Таблица 1. Уровень реактивной (ситуативной) тревожности у студентов ( $M \pm m$ )

Показатели	Первое исследование n-20	Второе исследование n-16	Третье исследование n-6
Реактивная тревожность (у.е)	20,15±1,7	16,45±1,4	14,0±3,6
P		>0,05	>0,05

Примечание: до 30 у.е. – низкая тревожность, 31-45 – умеренная тревожность, 46 и > – высокая тревожность.

Из таблицы 1 прослеживается, что показатели ситуативной тревожности, как в условиях привычного климата, так и при пребывании в горах, во 2-й и 10-й дни остаются на низком уровне. При низкой

тревожности может ухудшаться психологическое состояние при пребывании в горах. Низкая тревожность приводит к ошибкам деятельности, отсюда возможны травмы и осложнения со стороны любых систем организма. Студенты не относятся критически к своему состоянию, что и неоднократно проявлялось (подъем в горы сразу после нормализации высокой температуры и, как следствие, опять ее повышение; герпетические высыпания после пребывания на солнце; потертости ступней при передвижении по маршруту).

Под личностной тревожностью понимается устойчивая индивидуальная характеристика, отражающая предрасположенность субъекта к тревоге и предполагающая наличие у него тенденции воспринимать достаточно широкий «веер» ситуаций как угрожающие, отвечая на каждую из них определенной реакцией [4, 5, 6]. Как предрасположенность, личная тревожность активизируется при восприятии определенных стимулов, расцениваемых человеком как опасные для самооценки, самоуважения [4, 5].

Таблица 2. Уровень личностной тревожности у студентов (M±m)

Показатели	Первое исследование n-20	Второе исследование n-16	Третье исследование n-6
Личностная тревожность (y e)	33,3±1,3	26,5±1,6	25,2±3,4
P		< 0,01	< 0,1> 0,05

Примечание: до 30 у.е. – низкая тревожность, 31-45 – умеренная тревожность

Из таблицы 2 видно, что личностная тревожность колеблется в пределах умеренного уровня в привычных условиях. А пребывание в горах на 2-й день исследования выявляет достоверное снижение по сравнению с исходным уровнем, и на 10-й день имеется тенденция к ее снижению. Данные показывают, что экспедиция в горы расценивается человеком как опасная ситуация, но по мере пребывания в горах уровень личностной тревожности снижается.

#### Заключение

В привычном для студентов климате (г. Горно-Алтайск) наиболее устойчивая погода наблюдалась с июня по август. Климат района исследований в долине р. Талдура, где проводились повторные обследования в горах Алтая (высота 2100 м), резко континентальный. В летние месяцы комфортная погода составляла лишь 15-20% и биоклиматические условия можно оценить как дискомфортные. При пребывании молодежи в горах наблюдался низкий уровень реактивной и личностной тревожности. Для профилактики экстремальных ситуаций необходимо повышать уровень реактивной и личностной тревожности до умеренного. Для этого необходимо хорошее питание, хороший сон, исключение алкоголя. Также заблаговременно перед подъемом в горы необходимо проводить тренировки.

#### Литература

1. Агаджанян Н.А., Шастун С.А., Бяхов М.Ю., Стрелков Д.Г. Сочетанное действие дополнительного сопротивления дыханию, гипоксии и гиперкапнии на функциональные резервы онкологических больных // Среда обитания и здоровье: сб. науч. трудов. – М.: Чебоксары, 2005. – 96 с.
2. Агаджанян Н.А., Шастун С.А., Бяхов М.Ю., Стрелков Д.Г. Функции организма в условиях гипоксии и гиперкапнии // Среда обитания и здоровье: Сб. науч. трудов. – М.: Медицина, 1986. – 270 с.
3. Алексеев А.А. Горобразование и горный рельеф. – М.: ФиС, 2005. – 523 с.
4. Вяткин Б.А. Управление психическим стрессом в спортивных соревнованиях. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 260 с.
5. Казначеев В.П., Баевский Г.И. Индивидуальные особенности адаптационных реакций человека и проблема донозологической диагностики. – М.: Медицина, 1998. – 88 с.
6. Космолинский Ф.П. Эмоциональный стресс при работе в экстремальных условиях. – М.: Просвещение, 1976. – 125 с.
7. Кропф Ф.А. Спасательные работы в горах. – М.: ФиС, 2005. – 624 с.
8. Маринов Б. Проблемы безопасности в горах. – М.: Физкультура и спорт, 2004. – 208 с.
9. Психологические тесты / Под. Ред. А.А. Карелина. – М.: ВЛАДОС, 1999. Т. 1. – С. 39-45.
10. Сухова М.Г., Русанов В.И. Климаты ландшафтов Горного Алтая и их оценка для жизнедеятельности человека. – М.: СО РАН, 2004. – 170 с.
11. Чижов А.Я., Стрелков Р.Б., Потиевская В.И. Нормобарическая гипокситерапия (метод «Горный воздух»). – М.: РУДН, 1994. – 95 с.

#### SOME INDICATORS OF YOUNGSTERS' MENTAL ACTIVITY IN IMMEDIATE ADAPTATION IN THE MOUNTAINS

*Kulikova N.V., Sucova M.G., Kurushina O.G.*

The purpose of this work was to study some of young people's mental activity indicators during long stay in the mountains. When one is climbing the mountains there is an infringement fine of differentiation processes in human brain already at an altitude of 2000 m (N.N. Sirotnin). There is a certain relation between the type of higher nervous activity and resistance to hypoxia. Therefore, the security problems in the mountains are of great importance. It was found that at a height of 2100 m young people tend to have a low level of reactive and personal anxiety. For the prevention of emergency situations it is necessary to raise reactive and personal anxiety to a moderate level.

# СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО И ЖЕНСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ГОРНОГО АЛТАЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

*Михайлова С.А., Шестернина Ж.Г., Назарова Г.В.*

В работе показана связь состояния здоровья женщин и детей Горного Алтая с факторами окружающей среды, экологическими и социальными, типичными для этого региона.

## ВВЕДЕНИЕ

Человеческий организм постоянно подвергается воздействию факторов среды обитания, имеющих в каждом регионе свои особенности, которые обусловлены влиянием климато-метеорологических, природно-географических и других условий. Наряду с экологическими характеристиками, факторы среды обитания включают и социальные условия, в которых проживает человек.

Кризис последних десятилетий, отрицательно сказавшийся на естественном движении населения, особенно заметно ухудшил качество здоровья женщин и детей, как наиболее чувствительной части популяции.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Наши исследования были проведены на всей территории Республики Алтай, включая два выбранных условных района, которые различались по характеристике экологических и социальных факторов. В работе были использованы базы ведущих лечебно-профилактических учреждений республики, а также материалы Республиканского медицинского информационно-аналитического центра [1-3]. Благодаря этому удалось проанализировать медико-демографическую ситуацию в Республике Алтай, заболеваемость детей и женщин фертильного возраста.

При выборе условных районов были использованы «Методические указания по вопросам сбора, обработки и порядка представления данных об изменениях состояния здоровья населения, связанных с загрязнением окружающей среды» № 3861-85 [4].

При анализе абиотических факторов использовались такие показатели, как среднегодовая температура, средняя температура января и июля, годовое количество осадков, продолжительность безморозного периода, высота над уровнем моря (по данным Гидрометслужбы, Управления природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Республике Алтай).

Кроме того, проводилось изучение содержания отдельных элементов в почве (по данным республиканского Управления Роспотребнадзора по Республике Алтай, НИИ водных и экологических проблем СО РАН и Алтайского регионального института экологии). Используя «Методические указания по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве» № 5174-90 [5], удалось произвести расчет коэффициента суммарного загрязнения. Степень загрязнения почвы оценена в соответствии с МУ № 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест» [6].

С целью изучения социальных условий жизни женщин и детей Республики Алтай были использованы материалы Госкомстата и результаты собственных исследований, полученные путем анкетного опроса женщин и родителей обследуемых детей.

Информация о показателях здоровья обработана в соответствии с «Порядком деятельности санитарно-эпидемиологической службы по оценке состояния здоровья населения в связи с воздействием факторов окружающей среды» (М., 1989) [7].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Рельеф Горного Алтая способствует формированию трех климатических районов – Северного, Центрального и Юго-Восточного. Каждый из этих районов отличается своеобразным комплексом природных условий [8, 9].

Абсолютные высоты на территории Северного Алтая составляют от 250 до 800 м над уровнем моря, что характерно для низкогорного рельефа. Северный Алтай отличается меньшей, чем в Западной Сибири, континентальностью, хотя и находится под влиянием западносибирского климата. Среднегодовая температура здесь преимущественно положительна. В холодное время года средняя температура колеблется от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $-20^{\circ}\text{C}$ , а в теплое – от  $+16^{\circ}\text{C}$  до  $+18^{\circ}\text{C}$ . Продолжительность безморозного периода в течение года составляет 80-120 дней. Годовое количество осадков – от  $950\pm 50$  мм на севере до  $500\pm 100$  мм на юге.

Для Юго-Восточного Алтая характерны большая абсолютная высота рельефа (от 1200 до 4500 м над уровнем моря) и близость к центру Сибирского антициклона. Это способствуют формированию монгольского, резко континентального и сухого климата с низкими среднегодовыми температурами от  $-4,2^{\circ}\text{C}$  до  $-8,5^{\circ}\text{C}$ . Климат здесь отличается резкими суточными перепадами температур, высокой инсоляцией и низкой увлажненностью. Средняя температура января составляет  $-34^{\circ}\text{C}$ . Зима длится 8-9 месяцев, сильные заморозки бывают до середины лета. Средняя температура июля не выше  $+14^{\circ}\text{C}$ . Продолжительность безморозного периода составляет 50-70 дней в году. Годовое количество осадков –  $205\pm 55$  мм.

Рудный полиметаллический пояс, проходящий через Горный Алтай, может являться природным источником загрязнения окружающей среды солями тяжелых металлов, таких как медь, золото, ртуть, кадмий и сопутствующие им элементы. Следует отметить, что содержание ни одного из этих микроэлементов в почве

Северного и Юго-Восточного Алтая не достигает значений ПДК кроме ртути. Это связано в Юго-Восточном Алтае с промышленной добычей ртути на базе Акташского месторождения. Здесь, на территории рудника и селитебной зоны, содержание этого элемента в почве достигает 0,5 ПДК, что в 10 раз превышает уровень фона по республике. На золоторудных месторождениях Северного Алтая (Веселая Сейка, Майский), где ртуть применялась в качестве амальгамы, установлено загрязнение почвы, однако абсолютные концентрации ртути в среднем ниже нормируемых ПДК. Месторождения ртути являются источником загрязнения почвенного покрова таким токсичным элементом, как кадмий. По данным Мальгина М.А. и соавт. [10], содержание кадмия в почвах Северного и Юго-Восточного Алтая над месторождениями ртути в 2 раза превышает ПДК.

Определяемое по шести элементам суммарное загрязнение почв Юго-Восточного Алтая в 1,4 раза выше по сравнению с Северным, что обусловлено наличием ртутных месторождений в Акташе, Чаган-Узуне, Козуле [11].

Анализ абиотических факторов (особенностей рельефа, климата, качества геологической среды и микроэлементного состава почв) показал, что экологические условия Северного района являются более благоприятными для проживания человека, нежели условия Юго-Восточного района, которые можно рассматривать как экстремальные.

Известно, что здоровье населения формируется под влиянием факторов не только природной, но и социальной среды. В период проведения социально-экономических реформ заметно снизился жизненный уровень населения Республики Алтай, что повлекло за собой ухудшение состояния здоровья, в первую очередь, женщин и детей.

При анализе результатов проведенного нами анкетирования выявлены неудовлетворительные условия для проживания населения в Юго-Восточном Алтае. Более 70% семей здесь являются многодетными. Количество безработных родителей в Юго-Восточном Алтае вдвое больше, чем в Северном. На одного жителя Юго-Восточного Алтая приходится 14 кв. м жилой площади, тогда как в Северном этот показатель составляет 15,5 кв. м.

Задавшись целью выявить сочетанное влияние экологических и социальных факторов на основные показатели здоровья женщин и детей Республики Алтай, мы выделили два условных района, диаметрально противоположных по природным и социальным условиям. К благоприятному району, где совпадают благоприятные экологические и удовлетворительные социальные характеристики, был отнесен Северный Алтай, куда вошли Майминский и Чемальский административные районы. Во второй район, Юго-Восточный, где сочетаются неблагоприятные экологические и неудовлетворительные социальные условия, были объединены Улаганский и Кош-Агачский административные районы республики, входящие в состав Юго-Восточного Алтая.

Сравнение условных районов свидетельствует, что в Северном районе показатель рождаемости в исследуемом 2010 году составил 14,4 на 1000, тогда как в Юго-Восточном – 26,5; смертность в этих районах составила соответственно 10,9 и 9,6 на 1000 населения. В итоге естественный прирост населения в Северном районе оказался равным +3,5, а в Юго-Восточном – почти в 5 раз выше – +16,9.

Показатель рождаемости по Республике Алтай в целом составил в указанном году 20,1 на 1000 населения, тогда как смертность – 11,9 на 1000, то есть естественный прирост населения оказался равным +8,2. Республика Алтай – один из регионов России, где сохраняется положительный прирост населения, при котором происходит полноценная смена поколений благодаря относительно высоким показателям рождаемости [12].

Сравнивая условные районы по младенческой смертности, можно видеть, что этот показатель в Юго-Восточном районе оказался на четверть выше, чем в более благополучном Северном районе (14,3 и 10,7 на 1000 соответственно).

По Республике Алтай в исследуемом 2010 г. отмечен один из самых низких за последние годы показателей младенческой смертности – 9,5 на 1000 родившихся живыми. Ведущими причинами младенческой смертности явились состояния, возникающие в перинатальном периоде, и врожденные аномалии развития.

В 2010 году заболеваемость новорожденных по Республике Алтай составила 358,6 на 1000 родившихся, что практически соответствует этому показателю по Российской Федерации (361,3 на 1000).

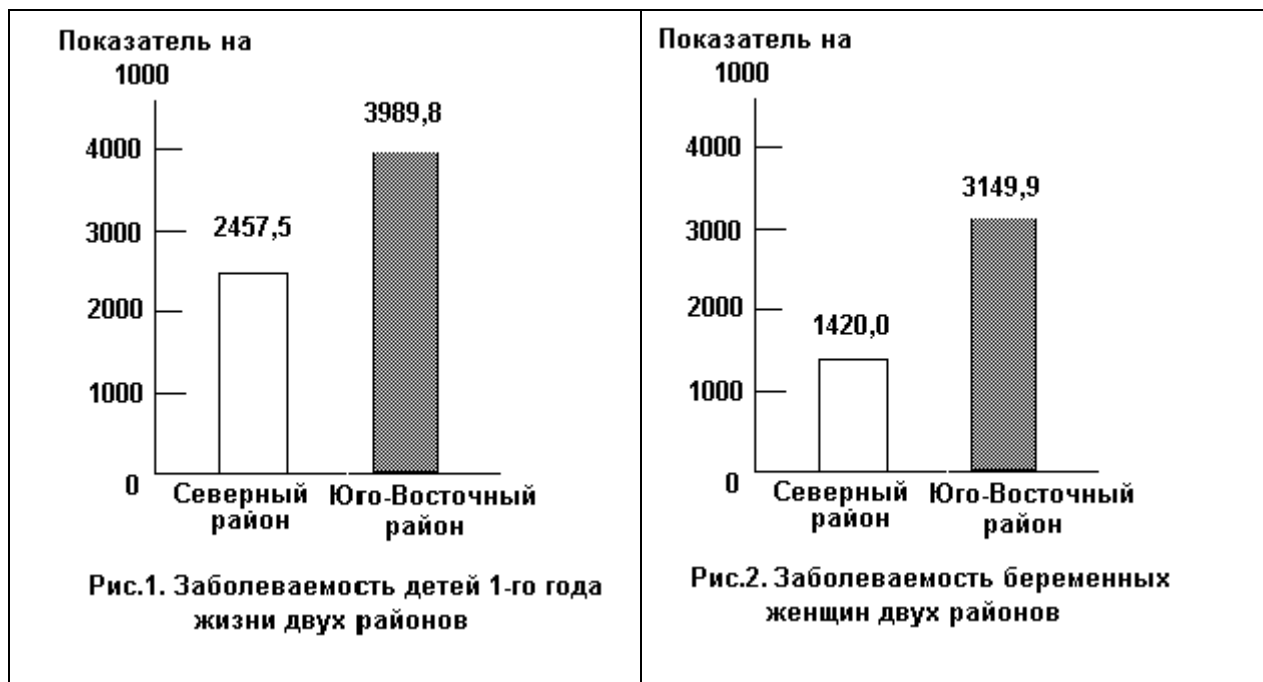
Сопоставление двух районов по показателю заболеваемости детей первого года жизни свидетельствует о том, что в Юго-Восточном районе заболеваемость детей этого возраста в изучаемом году оказалась более чем в 1,6 раза выше по сравнению с Северным районом (3989,8 против 2457,5 на 1000) – рис. 1. Показатель заболеваемости детей первого года жизни по республике в целом в 2010 г. составил 3258,3 на 1000, что на 22,5% выше такового по Российской Федерации.

Сравнивая общую заболеваемость детей от 0 до 14 лет по выбранным условным районам, можно видеть, что в Северном районе этот показатель в 2010 г. составил 1680,0 на 1000 против 1927,3 в Юго-Восточном районе, то есть на 12,3% меньше.

Сравнение двух условных районов по общей заболеваемости подростков показывает, что общая заболеваемость среди подростков в Юго-восточном районе в 1,2 раза выше, чем в Северном (1786,0 против 1473,1 на 1000 соответственно).

Девушки-подростки Республики Алтай в 2010 году имели показатель заболеваемости, равный 2020,5 на 1000, что в 1,3 раза превышает соответствующий показатель юношей. Здоровье девушек – это женское здоровье в будущем. Общая заболеваемость девушек Юго-Восточного района оказалась на 18,9% больше по сравнению с девушками Северного района (1915,2 против 1553,1 на 1000).





Анализ гинекологической заболеваемости свидетельствует о ее значительном росте за последние годы (2008-2010 гг.). Так, воспалительная заболеваемость органов малого таза среди женщин фертильного возраста Республики Алтай возросла почти в 3 раза, нарушения менструального цикла – на 6,8%, рак шейки матки – на 30,2%, рак тела матки – в 1,4 раза, рак молочной железы – на 77,5%.

В 2010 г. заболеваемость беременных женщин по республике составила 2440,3 на 1000, что в 3,2 раза больше по сравнению с 2008 годом. Анализ заболеваемости беременных в выбранных условных районах свидетельствует о ее значительном превышении (более чем в 2,2 раза) в неблагополучном Юго-Восточном районе по сравнению с Северным (3149,9 против 1420,0 на 1000 соответственно) – рис. 2. В структуре заболеваемости беременных одно из первых мест занимают анемии. Показатель заболеваемости анемией в Республике Алтай составил 377,2 на 1000 родов и превысил таковой по Российской Федерации на 40,3%. Заболеваемость анемией в Юго-Восточном районе среди родильниц в 2010 г. оказалась более чем в три раза выше по сравнению с Северным районом (399,8 против 122,1 на 1000).

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате проведенного исследования установлено, что в эколого-социальном отношении на территории Республики Алтай можно выделить районы более благоприятные и менее благоприятные для проживания населения; Республика Алтай – один из немногих регионов Российской Федерации, где сохраняется положительный прирост населения, который характерен, прежде всего, для Юго-Восточного Алтая; заболеваемость новорожденных в Республике Алтай в исследуемом 2010 году оказалась примерно равной таковой в Российской Федерации, тогда как заболеваемость детей первого года жизни в республике почти на четверть превысила общероссийский уровень; в неблагополучном Юго-Восточном районе оказались существенно хуже практически все рассмотренные медико-демографические показатели, нежели в более благополучном Северном; неблагоприятное сочетание экологических и социальных факторов, характерное для Юго-Восточного района Республики Алтай, оказывает значительное негативное воздействие на основные показатели здоровья женщин и детей этой территории.

#### Литература

1. Основные показатели здоровья населения Республики Алтай за 2008 год. Ч. 1: издание официальное. – Горно-Алтайск, 2009. – 47 с.
2. Основные показатели здоровья населения Республики Алтай за 2009 год. – Ч. 1: издание официальное. – Горно-Алтайск, 2010. – 42 с.
3. Основные показатели здоровья населения Республики Алтай за 2010 год. – Ч. 1: издание официальное. – Горно-Алтайск, 2011. – 36 с.
4. Методические указания по вопросам сбора, обработки и порядка представления данных об изменениях состояния здоровья населения, связанных с загрязнением окружающей среды МУ № 3861-85: издание официальное. – М., 1985. – 87 с.
5. Методические указания по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве МУ № 5174-90: издание официальное. – М., 1990. – 118 с.
6. Методические указания по гигиенической оценке качества почвы населенных мест МУ № 2.1.7.730-99: издание официальное. – М., 1999. – 67 с.

7. *Порядок деятельности санитарно-эпидемиологической службы по оценке состояния здоровья населения в связи с воздействием факторов окружающей среды*: издание официальное. – М., 1989. – 79 с.
8. *Маринин А.М., Самойлова Г.С.* Физическая география Горного Алтая. – Барнаул, 1987. – 109 с.
9. *Модина Т.Д.* Климаты Республики Алтай. – Новосибирск, 1997. – 177 с.
10. *Мальгин М.А., Пузанов А.В., Ельчиновичева О.А., Горюнова Т.А.* Кадмий в почвах долины Катунь и районов ртутных месторождений // *Материалы международного симпозиума, Горно-Алтайск, 19-24 сентября 1991 г.* – Горно-Алтайск, 1992. – С. 205-211.
11. *Мешков Н.А.* Научное обеспечение Федеральной целевой программы по оказанию медицинской, социальной помощи населению и нормализации санитарно-гигиенического состояния населенных пунктов Республики Алтай, подвергшихся радиационному воздействию в результате ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне. Отчет о выполнении НИР. – М., 1997. – 70 с.
12. *Елманов А.В.* Репродуктивное здоровье женщин-aborигенок Республики Алтай: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – Томск, 2004. – 19 с.

#### **STATE OF CHILDREN AND WOMEN HEALTH AT REPUBLIC OF ALTAI DEPENDING ON ENVIRONMENTAL FACTORS**

*Mikhailova C.A., Shesternina J.G., Nazarova G.V.*

In article researches dependence of environmental factors, social and ecological, on state of children and women health, typical for Republic of Altai. The article shows relation between children and women health and environmental, ecological and social factors typical for Republic of Altai.

### **СОСТОЯНИЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У ПОДРОСТКОВ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

*Попова Е.В., Симонова О.И., Ермаков Н.А.*

В работе приводятся данные сравнительного анализа морфофизиологических параметров красной крови у подростков, проживающих постоянно в различных климатических и экологических условиях Горного Алтая. В результате было установлено, что холодное воздействие вызывает значительные изменения параметров красной крови.

Клетки крови являются хорошей моделью, отражающей глубокие физиологические, биохимические и биофизические процессы, обусловленные воздействием факторов внешней среды. В настоящее время накопилось значительное число работ, посвященных изучению крови у различных континентов, проживающих постоянно или временно в высоких широтах. При этом результаты изучения красной крови нередко отличаются крайней разноречивостью.

Однако физиологическое состояние крови и кроветворных органов человека непосредственно связано с генофондом населения данного географического региона и кумулятивным воздействием факторов внешней среды. Каждая популяция, исторически поставленная в особые условия, может иметь свои гематологические особенности, отражающие ее адаптированность к конкретной экологической ситуации.

Одним из важных факторов, непосредственно воздействующих на кровь, является холод. Общеизвестно повреждение эритроцитов и появлении анемии как признаков так называемой холодной болезни. Изменение параметров крови под воздействием низких температур на организм сложны и многообразны. При этом большое значение имеют интенсивность и продолжительность воздействия холодного фактора [1].

Изучение красной крови человека в условиях Горного Алтая было начато в 1990 году и продолжается по настоящее время.

В период 2004-2005 гг. нами было проведено исследование мазков красной крови у подростков, проживающих в различных климатогеографических условиях (среднегорной и низкогорной зонах) Горного Алтая.

Для исследования мазков крови в среднегорной зоне были взяты дети в возрасте от 10 до 14 лет в количестве 30 человек, в низкогорной зоне – дети в возрасте от 10 до 16 лет в количестве 30 человек.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

При исследовании мазков крови у детей из среднегорья установили, что абсолютное содержание нормобластов наблюдается у 18 из 30 детей, также были выявлены отклонения от норм у 7 детей (рис. 1).

Таким образом, в результате анализа крови обнаружили в патологические формы эритроцитов – макроциты, «надкусанные клетки», овальные макроциты и включения в эритроците (ядро). Появление в крови макроцитов наблюдается при заболеваниях печени, а также при некоторых видах малокровий. Появление в крови «надкусанных» клеток или дегмацитов говорит о нестабильности гемоглобина, недостаточности Г-б-ФДГ, эти клетки образуются при удалении телец Гейнца-Эрлиха РЭС с частью мембраны и гемоглобина. Овальные макроциты выявляются в периферической крови у пациентов с мегалобластными анемиями, а также при многих других патологических состояниях организма [2].

Наблюдаемая нами картина крови в среднегорной зоне, а именно возникновение патологических элементов красной крови, связано с экологической обстановкой, т.к. юг среднегорной зоны граничит с

Казахстаном, а как известно, на Семипалатинском испытательном полигоне проводились наземные и воздушные ядерные взрывы, и в настоящее время на значительной территории существует остаточное локальное загрязнение почвенного покрова долгоживущими радиоизотопами цезия-137 и стронция-90.

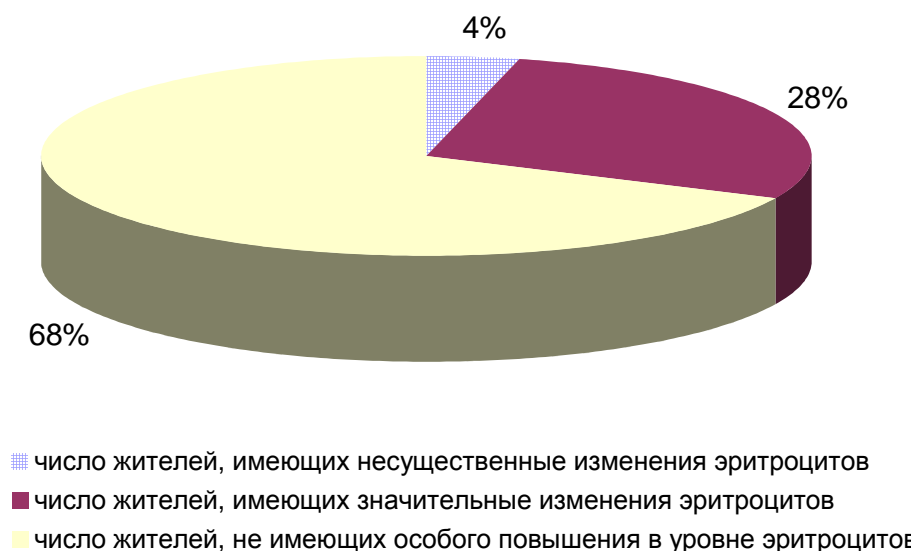


Рис. 1. Распределение патологических форм эритроцитов в крови подростков, проживающих в среднегорной зоне

Выявлены особенности для транспорта кислорода. У подростков из среднегорной зоны цепочка переноса кислорода предельно напряжена из-за недостаточного содержания эритроцитов, а также сравнительно мала концентрация креатинина. У жителей равнин эти показатели приближаются к европеоидному типу. Пропорционально высотности меняется и концентрация альфа-1-фетопroteина – показателя активности замещения клеток печени.

Существенно отличаются алтайцы от европеоидов по формуле крови. Оказывается, для них характерно снижение числа фагоцитов и увеличение количества лимфоцитов и эозинофилов. Базофилия же наблюдается лишь в единичных случаях. Кроме того, с ростом высотности снижается количество клеток крови и ее вязкость (содержание белка в плазме). По мнению авторов, это отражает процессы адаптации к сниженному атмосферному давлению в горных районах [3].

В результате исследования мазков крови у детей из низкогогорья было установлено, что в мазках крови помимо полихроматофильных эритроцитов, ретикулоцитов, нормобластов, обнаруживаются патологические формы эритроцитов, в частности, макроциты.

Появление в крови таких эритроцитов наблюдается при заболеваниях печени. Макроцитоз сопровождает большую группу макроцитарных малокровий, возникающих вследствие нарушения образования, циркуляции и использования кровеобразующего печеночного вещества. Базофильная зернистость, обусловленная внутриклеточным содержанием порфирина, может появляться одновременно с полихромазией (рис. 2). В отдельных случаях мы находим ее у здоровых людей (0,01% кровяных клеток). Это является одним из признаков отравления свинцом, и может встречаться также при отравлении другими тяжелыми металлами: серебром, цинком.

Таким образом, появление в крови патологических эритроцитов может быть связано с экологической обстановкой в низкогогорной зоне, а также большое влияние оказывают неудовлетворительные социально-экономические условия жизни населения.

Однако в связи с полученными данными имеется ряд косвенных свидетельств метеорологии, поскольку географическое расположение Республики Алтай таково, что здесь с увеличением абсолютной высоты местности наблюдается выраженное понижение температуры воздуха – на каждые 100 м – 0,5°C, и это ведет к конденсации влаги и резкому увеличению количества осадков [4].

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате, данные цитогенетического анализа (микроядерный тест) свидетельствуют, что число детей, имеющих повышенное число эритроцитов в периферической крови с цитогенетическими нарушениями, больше в тех пунктах Республики Алтай, где годовое количество осадков повышено, что свидетельствует о роли холода как сильного повреждающего фактора.

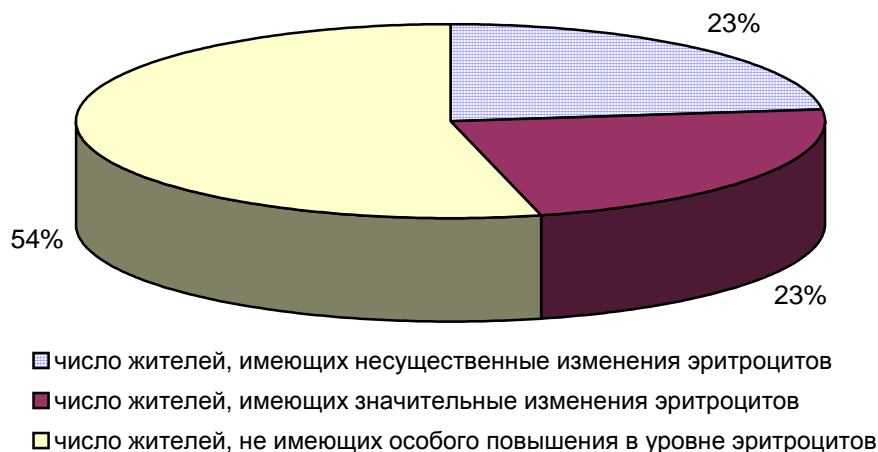


Рис. 2. Распределение патологических форм эритроцитов в крови подростков, проживающих в низкогорной зоне

#### Литература

1. *Авцын А.П., Жаворонков А.А., Марачев А.Г., Милованов А.П.* Патология человека на Севере. – М.: Медицина, 1985. – 405 с.
2. *Природные и антропогенные факторы, влияющие на состояние здоровья населения Республики Алтай* / Под ред. Н.Н. Ильинских, Н.А. Мешкова. – Томск, Изд-во Сиб. мед. ун-та, 2003. – 150 с.
3. *Блжикова Е.А.* Лекции по этнобиологии алтайцев (методическое пособие). – Горно-Алтайск: РИО «Универ-Принт», 2001. – 20 с.
4. *Михайлова Л.А., Савченко Ю.И.* Адаптационные изменения в системе красной крови у детей на Севере. – Красноярск: ГМА, 1997. – 14 с.

#### RED BLOOD PICULIARITIES OF THE TEEENAGERS IN ALTAI REPUBLIC

*Popova E.V., Simonova O.I.*

The article gives data of comparative analysis of red blood morphophysiological parameters of the teenagers resident in different climatic and ecological conditions of Altai Republic. As a result it has been confirmed that cold causes considerable changes in red blood parameters.

#### СОСТОЯНИЕ ГЕМОДИНАМИКИ У СТУДЕНТОВ 1 КУРСА АЛТАЙСКОЙ И РУССКОЙ НАЦИОНАЛЬНОСТИ

*Попова Е.В., Симонова О.И., Ермаков Н.А.*

Оценка состояния системы кровообращения у студентов в период обучения в ВУЗе позволяет раскрыть особенности адаптации с учётом национальности. В работе проведены сравнительные исследования адаптации сердечно-сосудистой системы в начале и конце рабочей недели.

В настоящее время значительное внимание уделяется вопросам здоровья студентов, полноценной адаптации их к условиям образовательного процесса. Хорошо известно, что адаптационные процессы в организме студентов наряду с учебной нагрузкой и социальными факторами детерминируются влиянием климато-географических и антропогенных факторов того региона, где они проживают [1]. В статистике заболеваемости населения во всем мире на первом месте стоит патология сердечно-сосудистой системы. Отмечено, что уже в молодом возрасте проявляются признаки различных функциональных расстройств. На начальном этапе учебы студенты еще адаптируются к большим нагрузкам, а это в свою очередь ведет к общему ухудшению состояния здоровья.

Изучение особенностей состояния сердечно-сосудистой системы является одним из важных факторов для оценки общего состояния организма. Система кровообращения, согласно теории Р.М. Баевского, является интегративным показателем функционального состояния организма и играет ведущую роль в обеспечении процессов адаптации. Адаптация организма обеспечивается скоординированными во времени и пространстве, соподчиненными между собой специализированными функциональными системами. При этом главной адаптивной системой, лимитирующей умственную и физическую работоспособность, является сердечно-сосудистая система. Проблема диагностики функционального состояния сердечно-сосудистой системы является актуальной в решении вопросов сохранения и укрепления здоровья студентов.

#### Материал и методы исследования

Объектом данного исследования явились студенты, обучающиеся на первом курсе русской и алтайской национальности.

Обследование проводилось в весенний период лонгитудинальным методом в течение учебной недели. Все испытуемые студенты были преимущественно из сельской местности. В исследованиях принимали участие 13 человек русской национальности (412 группа) и 11 студентов алтайской национальности (512 группа).

На момент исследования средний возраст студентов был 18 лет. Влияние учебной нагрузки на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы студентов в начале учебной недели – вторник, а также в конце недели – пятница.

Для исследования кардиореспираторной системы включали измерение артериального давления (АДС и АДД), измерение частоты сердечных сокращений (ЧСС). Кроме того, вычислялись основные гемодинамические показатели. Систолический, или ударный объем (СО) (количество крови, выбрасываемое при каждом сокращении сердца), характеризует силу и эффективность сердечных сокращений.

Для определения систолического объема использовали формулу Старра:

$$CO = [(101 + 0,5 * ПД) - (0,6 * ДД)] - 0,6 * A \quad \text{где:}$$

ПД – пульсовое давление;

ДД – диастолическое давление;

A – возраст.

В дальнейшем для определения минутного объема крови (МОК), показатели систолического объема умножали на показатели частоты сердечных сокращений:

$$МОК = CO * ЧСС$$

В результате чего получали показатели минутного объема (МОК), (количество крови, выбрасываемое сердцем за минуту), который определяет функциональные возможности сердца.

Для оценки уровня функционирования системы кровообращения, характеризующей состояние всего организма, и адаптационного потенциала нами был использован индекс функциональных изменений (ИФИ) Баевского. Для его расчета была использована следующая формула:

$$АП = (0,011 * ЧСС) + (0,014 * АДС) + (0,008 * АДД) + (0,014 * В) + (0,009 * МТ) + (0,009 * Р) - 0,27 \quad (P.M.$$

Баевский, 1987)

ИФИ: как интегральный показатель уровня адаптивности организма в целом и как показатель риска развития заболевания: оценивался по 4 уровням:

1. Не более 2,10 – удовлетворительная адаптация.
2. От 2,11 до 3,20 – напряжение механизмов адаптации.
3. От 3,20 до 4,30 – неудовлетворительная адаптация.
4. От 4,30 и более – срыв адаптации.

#### Результаты исследования

Один из важнейших показателей гемодинамики – артериальное давление. Считается, что фенотипическая изменчивость АДС и АДД определяется генетическими факторами на 38% и 42% соответственно. Однако наибольший уровень АДС и АДД вносят факторы окружающей среды [3].

Анализ динамики показателей артериального давления систолического показывает, что при норме АДС – 110 мм рт. ст. для этого возраста: у обследуемых студентов на начало недели просматривалось повышение АДС на 14 мм рт. ст. у студентов русской группы и на 16 мм рт. ст. у студентов алтайской группы. Анализ динамики АДС на конец дня также показал повышение в среднем на 12-16 мм рт. ст. (рис. 1).

Проанализировав данные артериального диастолического давления, мы наблюдали расхождение со среднестатистической нормой. Однако показатели АДД в русской группе распределились более скачкообразно, чем в группе алтайской национальности. А на конец недели скачки в изменении АДД наблюдались в обеих группах, что может свидетельствовать об определенных негативных сдвигах в регуляции уровней артериального давления у студентов (рис. 2).

Результаты подсчета частоты сердечных сокращений (ЧСС) показали, что у всех обследуемых студентов показатели ЧСС не выходили за пределы нормы 70 – 80 уд/мин. (рис. 3).

Вместе с тем, были произведены расчеты гемодинамических показателей систолического и минутного объема кровотока как основные показатели, которые характеризуют сократительную функцию миокарда.

По сравнению с нормами нами было установлено, что у всех испытуемых студентов показатели МОК и СО находятся в пределах нормы.

Полученные данные свидетельствуют о том, что хотя в юношеском возрасте в основном завершается морфофункциональное созревание организма, еще продолжают гормональные перестройки, влияющие на гемодинамические показатели. А для реализации задач повышения эффективности учебно-воспитательного процесса необходимо изучение специфики физиологических функций студентов для определения их функциональных возможностей в процессе обучения и адаптации организма к учебным нагрузкам [2]. Анализ показателей адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы показал, что у большинства студентов преобладает удовлетворительная адаптация, студентов с напряжением механизмов адаптации было больше в группе русской национальности (рис. 4).

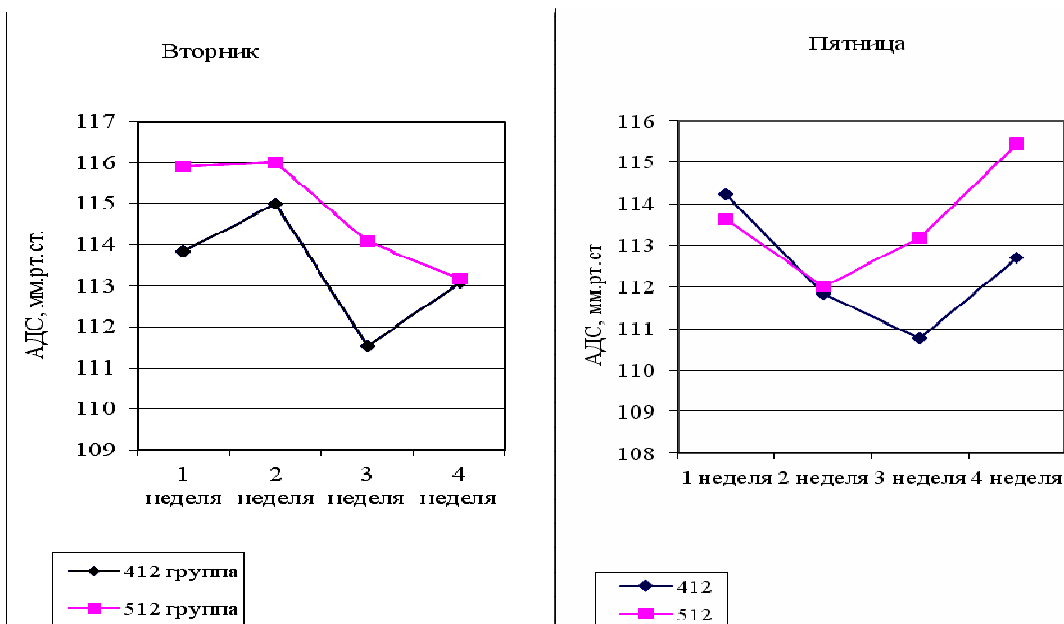


Рис. 1. Артериальное давление систолическое у студентов в начале и конце учебной недели

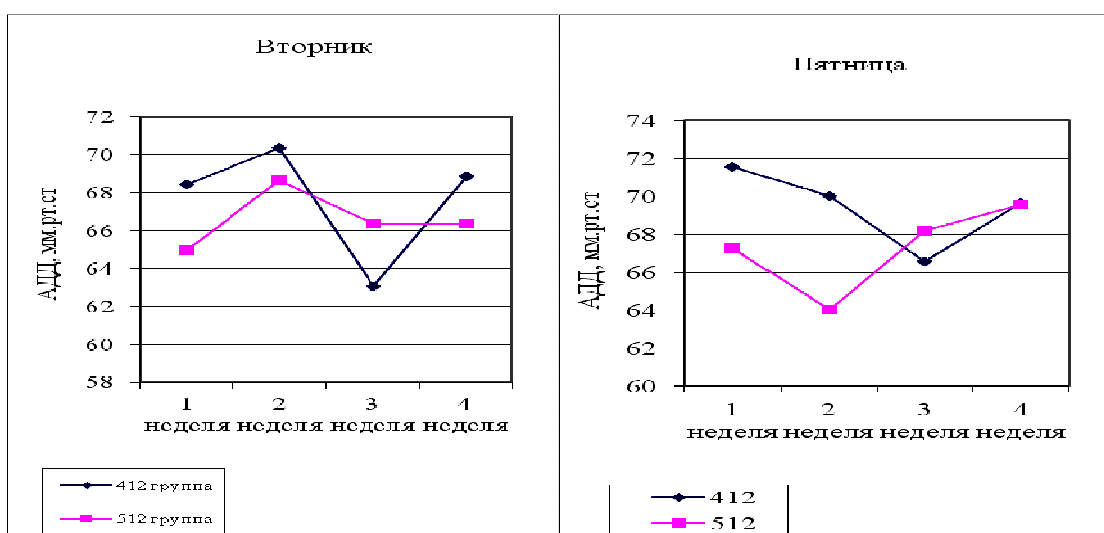


Рис. 2. Артериальное давление диастолическое у студентов в начале и конце учебной недели

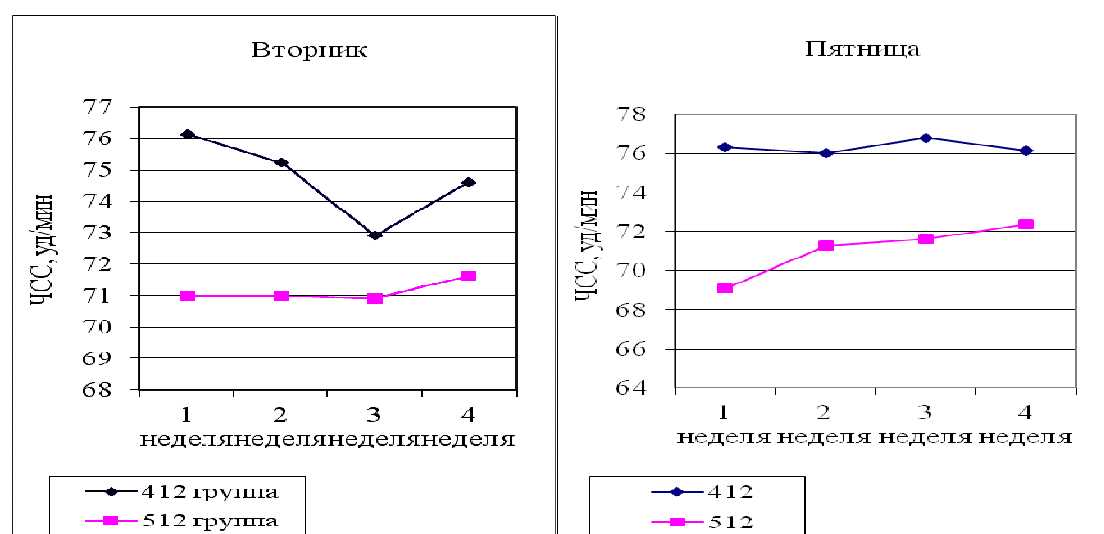


Рис. 3. Изменение ЧСС у студентов в начале и конце учебной недели

Таблица. Показатели МОК и СО у студентов двух групп

Показатель	412 группа	512 группа
СО (мл)	70,98±1,83	68,83±3,87
МОК (л)	5,4±0,35	4,9±0,33

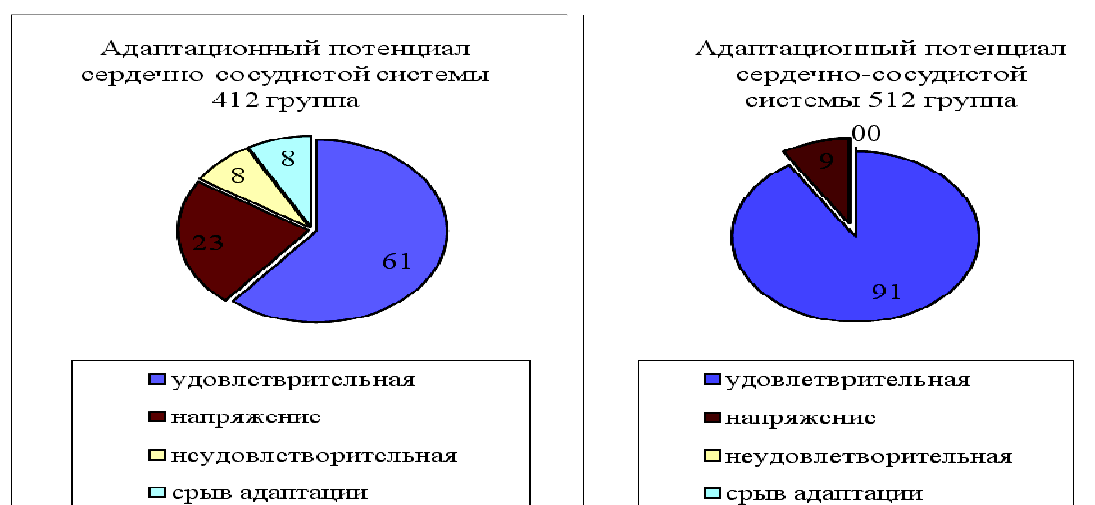


Рис. 4. Значения адаптационного потенциала у студентов 1 курса, %

Вероятно, столь большое количество студентов с напряжением механизмов адаптации свидетельствует о влиянии на организм целого ряда факторов био-социальной природы. Так как помимо выраженного биологического созревания организма совпадающий с обучением характеризуется активными процессами формирования психо-социальной зрелости личности. Сдвиги в регуляции сердечной деятельности могут быть связаны и с процессами адаптации организма, причем не только к внешним изменениям, но и к внутренним перестройкам в организме в процессе развития. По данным Хрущева В.Л. (1994), выявлено, что адаптация к неблагоприятным условиям, даже при условии рождения в них, длится не менее 10-12 лет. Предшествующий образ жизни не может не оказывать влияние на деятельность сердечно-сосудистой системы, а оптимальная двигательная активность и физические нагрузки оказывают положительное влияние. Естественно, что студенты – жители сельской местности, как правило, больше занимались физической работой, по сравнению с жителями города, и в связи с этим у них лучше работают адаптационные механизмы организма [2].

#### Заключение

Динамика функциональных показателей позволила установить, что в обеих группах происходит незначительное увеличение по всем показателям гемодинамики, однако в группе алтайской национальности по частоте сердечных сокращений были выявлены достоверные различия в результате учебной нагрузки, что свидетельствует о развитии утомления к весенне-летнему периоду молодых людей.

#### Литература

1. *Поборский А.Н., Юрина М.А.* Особенности психо-эмоционального состояния и вегетативной регуляции сердечного ритма у студентов // Гигиена и санитария. 2012. №1. – С. 45-47.
2. *Гусев Ю.А.* Состояние сердечно-сосудистой системы студентов 1-го курса // Проблемы и перспективы современной науки: Сб. науч. тр. – Бийск: БПГУ им. В.М. Шукшина, 2009.
3. *Розанов В.Б., Александров А.А.* Эпидемиология и профилактика повышенного артериального давления // Педиатрический журнал. 1998. №2. – С. 16-23.
4. *Баевский Р.М., Берсенева А.П., Вакулин В.К.* Оценка эффективности профилактических мероприятий на основе изменения адаптационного потенциала системы кровообращения // Здоровоохранение Российской Федерации. 1987. №8. – С. 6-7.

#### THE CONDITION OF BLOOD CIRCULATION SYSTEM FIRST-YEAR OF STUDENTS ALTAI AND RUSSIAN NATIONALITIES

*Popova E.V., Simonova O.I.*

The estimation of a condition of cardiovascular system at students during training in HIGH SCHOOL allows to recover features of adaptation taking into account a nationality. Comparative researches of adaptation of cardiovascular system of students in the beginning and in the end of the week. Circulatory dynamics condition of first-year students altai and russian nationalities.

## О МОТИВАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ В СТУДЕНЧЕСКОЙ СРЕДЕ

*Сидоров С.С., Захаров П.Я.*

В статье рассматриваются подходы к пониманию мотивации к занятиям физической культурой и спортом студентов. Предлагается классификация мотивов и основные факторы, влияющие на их формирование в среде студенческой молодежи.

Мотивационные устремления и интересы молодёжи являются важным фактором формирования физической культуры, а значит академической успеваемости и профессионального самосознания будущего специалиста, что является научным фактом. Структура мотивационных устремлений является важным компонентом физической культуры человека и во многом определяет вовлеченность в занятия физическим воспитанием.

Мотивация, как процесс изменения состояний и отношений личности, основывается на мотивах – конкретные побуждения, причины, заставляющие личность действовать. В роли мотивов выступают во взаимосвязи потребности и интересы, стремления и эмоции, установки и идеалы [1]. Поэтому мотивы – очень сложные образования, представляющие собой динамические системы, в которых осуществляются анализ и оценка альтернатив, выбор и принятие решений [2].

Время поступления в ВУЗ для молодёжи – это тот период жизни, во время которого мотивация человека такова, что он начинает много времени уделять учёбе и у него практически не остаётся времени для дополнительного занятия физической культурой и спортом. А с учётом развития развлекательной сферы (интернет, электронные игры, телевидение, «клубная жизнь») занятия физической культурой осуществляются только благодаря государственным стандартам в виде зачётных требований. Вместе с тем у большей части юношей и особенно девушек не сформированы физкультурно-спортивные интересы и естественная потребность в активной двигательной деятельности [3], кроме того, у большей части студентов не наблюдается чёткой, осознанной и обоснованной мотивации.

Со временем, к 3-4 курсу, баланс между желанием заниматься учёбой или физической культурой выравнивается. Растущий организм желает быть лучше: физически и психически. Студент видит и понимает, смотря на своих «более спортивных» одногруппников, преподавателей по физической культуре или даже звёзд кино, что те имеют крепкое здоровье, красивое спортивное телосложение, более энергичны и успешны в жизни. Тем самым интерес к занятиям физической культурой и спортом восстанавливается или даже превышает довузовский период. И, как правило, в это время преподавателям по физической культуре проще привить необходимые знания и воспитать здорового, компетентного специалиста. Студент хочет сам, остаётся только поймать этот момент!

Но всё не так просто, на плечах педагога лежит большая ответственность за созревания такой благоприятной мотивационной почвы. Она формируется на базе двух важных принципов – возрастного, согласно которому воспитание мотивации к занятиям физической культурой необходимо начинать с раннего детства, и деятельностного, по которому мотив следует создавать через физкультурную деятельность по отношению к себе путём упражнений.

К моменту зачисления в ВУЗ у будущего специалиста, благодаря сочетанию этих принципов, уже сформирована некая осознанная, целенаправленная потребность и готовность к физической деятельности по достижению собственного стиля здоровой жизни, который определяется следующим:

- мотивация самосохранения – человек не совершает того или иного действия, зная, что оно угрожает его здоровью и жизни;
- мотивация подчинения этнокультурным требованиям – человек подчиняется этнокультурным требованиям, потому что хочет быть равноправным членом общества и жить в гармонии с его членами;
- мотивация получения удовольствия от здоровья (наслажденческая мотивация). Здоровье приносит радость. Чтобы испытать это чувство, человек стремиться быть здоровым.
- мотивация самосовершенствования выражается в осознании того, что, будучи здоровым, можно подняться на более высокую ступень общественной лестницы, что особенно важно для выпускника ВУЗа, когда необходимо быть конкурентоспособным, чтобы добиться высокого уровня общественного признания;
- мотивация маневрирования сводится к тому, что здоровый человек сможет по своему усмотрению изменить свою роль и местоположение в сообществе;
- мотивация сексуальной реализации, она звучит примерно так: «Здоровье даёт мне возможность для сексуальной гармонии», а это очень важно молодому человеку;
- мотивация достижения максимально возможной комфортности, сущность которой сводится к тому, что здорового человека не беспокоит физическое и психологическое неудобство [4].

Ведущими мотивами у студенческой молодёжи по достижению здорового стиля жизни являются мотивы сексуальной реализации, самосовершенствования и маневрирования [4]. И мы считаем, что основная задача преподавателя по физической культуре в первую очередь использовать именно их, с первых дней зачисления. Другими словами – нацеливать (мотивировать) студента на здоровый образ жизни, давая понять, что физическая культура – это лучшая культура для гармоничного возвращения здорового духа и тела.



Адекватные занятия, которые дадут ему то, что он больше всего хочет: общественное признание, мобильность на рынке труда и сексуальную привлекательность.

Так же важно на первых курсах заложить основу этих мотивационных устремлений, которую мы называем «Познай самого себя!», позволяющую внести осознанность и оправданность в процесс занятия физической культурой и спортом, для которого необходимо объективное знание своего физического развития, телосложения и физической подготовленности.

Научные исследования [5-6] показывают, что мотивация студентов зависит от множества факторов: половых, возрастных, индивидуальных особенностей. Так, например, обладание красивой фигурой и правильной осанкой – стремление, свойственное для девушек, а для юношей более характерно стремление к максимальному физическому совершенствованию и подражание профессиональным спортсменам. Также молодёжь стремится к укреплению здоровья, развитию физической силы, красивой фигуре, повышению функциональных возможностей организма, что относится к внутренней мотивации, то, что значимо для личности само по себе (согласно концепции о внутренней и внешней мотивации [7]). А к внешней мотивации относится стремление выполнить деятельность по получению зачёта, мотив престижа, советы друзей, педагогов, пример родителей. Эти мотивы делятся на положительные и отрицательные.

Опираясь на концепцию Н.М. Баламутовой, Л.В. Шейко, И.П. Олейникова [8], выделяют три блока мотивов, побуждающих студентов к физкультурно-спортивной деятельности:

- 1) Мотивы укрепления здоровья:
  - a) стремление к укреплению и поддержанию здоровья;
  - b) хорошее физическое самочувствие после занятий.
- 2) Мотивы развития двигательных и волевых качеств:
  - a) развитие силы;
  - b) развитие выносливости;
  - c) развитие скорости.
- 3) Эмоциональные мотивы:
  - a) удовольствие от занятий;
  - b) хорошее настроение во время и после занятий.

Исходя из всего вышесказанного, мы даём следующие определение мотивации к занятиям физической культурой и спортом в условиях высшего учебного заведения – это формирование у студентов сознательных причин самосовершенствоваться, успешно маневрировать и сексуально реализовываться посредством физической культуры и спорта. В связи с этим выделяют следующие мотивы: стремление к укреплению и поддержанию здоровья, хорошее физическое самочувствие после занятий, развитие силы, выносливости, скорости, удовольствие от занятий, хорошее настроение во время и после занятий.

#### Литература

1. *Малинаускас Р.К.* Мотивация к занятиям физической культурой у студентов педагогических вузов // Центральная отраслевая библиотека по физической культуре и спорту: [Электронный ресурс] URL: <http://lib.sportedu.ru/Books/XXPI/2009N4/p97-104.htm> (дата обращения 10.02.2013).

2. *Немов Р.С.* Психология: учебник для студ. высш. пед. учеб. заведений: в 3 кн. 5-е изд. Кн. 1: Общие основы психологии. – М.: Владос, 2007.

3. *Холодов Ж.К., Кузнецов В.С.* Теория и методика физического воспитания и спорта: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 480 с.

4. *Бароненко В.А.* Здоровье и физическая культура студента: учебное пособие для ссузов. 2-е изд., перераб. – Москва: Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. – 336 с.

5. *Ефимова И.В.* Состояние здоровья и мотивация физкультурно-оздоровительной деятельности студентов при различных факторах риска нейросоматических заболеваний // Теория и практика физ. культуры. 1996. №8. – С. 19-22.

6. *Конкина М.А.* Занятия физической культурой и спортом в структуре ценностных ориентаций среди студенческой молодежи // Материалы III Всероссийского социологического конгресса. – М.: Институт социологии РАН, Российское общество социологов, 2008. – С. 1-3.

7. *Реан А.А., Коломинский Я.Л.* Социальная педагогическая психология. – СПб: Питер, 1999. – 416 с.

8. *Баламутова Н.М., Шейко Л.В., Олейников И.П.* Исследования мотивации и эффективности оздоровительной тренировки для женщин, занимающихся в физкультурно-оздоровительных группах по плаванию // Теория и практика физ. культуры. 2005. №1. – С. 79-85.

#### ABOUT MOTIVATION TO PHYSICAL CULTURE AND SPORTS IN THE STUDENT ENVIRONMENT

*Sidorov S.S, Zaharov P.Y.*

In article investigates an approaches to understanding the motivation of physical education and sport of the students. This article proposes the classification of motives and the main factors which influence on their formation in the environment of the students.

## ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ СФЕРЫ ДЕТЕЙ С ЗПР

*Тулинова Г.И.*

Развитие общения – необходимое условие для формирования готовности к школьному обучению. Дети с ЗПР оказываются по многим характеристикам неспособными к систематическому усвоению знаний, умений, навыков. Запас знаний об окружающей их естественной и социальной среде у них крайне скуден, они не могут рассказать о свойствах и качествах предметов, даже часто используемых в их опыте; умственные операции недостаточно сформированы, в частности, они не умеют обобщать и абстрагировать признаки, а их грамматическое оформление неполноценно; интерес к учебной деятельности четко не выражен, познавательная направленность или не обнаруживается, или весьма нестойка, преобладает игровая мотивация; плохо развита произвольная регуляция поведения, вследствие чего детям трудно подчиняться требованиям учителя и соблюдать школьный режим, что мешает нормальному осуществлению учебной деятельности. Трудности в обучении, связанные с неподготовленностью детей, усугубляются ослабленным функциональным состоянием их центральной нервной системы, ведущим к снижению работоспособности, быстрой утомляемости и легкой отвлекаемости.

Клинические наблюдения и психологические исследования прежних лет свидетельствуют о недостаточном развитии эмоционально-волевой сферы детей с ЗПР, что является основной характеристикой при функциональной и органической недостаточности центральной нервной системы. В педагогической практике поведение младших школьников с ЗПР не соответствует возрасту, преобладают мотивы игровой деятельности, не позволяя учебной превратиться в ведущую. Результатом является общее отставание в социальном развитии.

Таким образом, изучение специфики общения ребенка со взрослым имеет исключительное значение в целом для понимания своеобразия формирования психики ребенка с задержкой психического развития. Проблема общения детей с ЗПР со взрослыми не была частым предметом специального исследования. Вместе с тем клинические и психолого-педагогические работы показывают, что к школьному возрасту дети с ЗПР не достигают определенной зрелости: им не хватает знаний и умений, у них не сформирован необходимый для обучения уровень развития умственных операций, произвольной регуляции, мотивационной готовности.

В психолого-педагогических исследованиях установлено, что к школьному возрасту дети с ЗПР не достигают необходимого развития общения: им не хватает знаний и умений в сфере межличностных отношений, у них не сформированы необходимые представления об индивидуальных особенностях людей, страдает произвольная регуляция эмоциональной сферы. У младших школьников с ЗПР выявлено запаздывание по сравнению с нормой формирования социальных отношений. У детей с задержкой психического развития снижена потребность в общении как со сверстниками, так и со взрослыми. У большинства из них обнаруживается повышенная тревожность по отношению к взрослым, от которых они зависят. Дети почти не стремятся получить от взрослых оценку своих качеств в развернутой форме, обычно их удовлетворяет оценка в виде недифференцированных определений («хороший мальчик», «молодец»), а также непосредственное эмоциональное одобрение (улыбка, поглаживание и т.д.). Необходимо отметить, что хотя дети по собственной инициативе крайне редко обращаются за одобрением, но в большинстве своём они очень чувствительны к ласке, сочувствию, доброжелательному отношению.

Среди личностных контактов детей с ЗПР преобладают наиболее простые. У детей данной категории наблюдаются снижение потребности в общении со сверстниками, а также низкая эффективность их общения друг с другом во всех видах деятельности. У дошкольников с ЗПР выделяется слабая эмоциональная устойчивость, нарушение самоконтроля во всех видах деятельности, агрессивность поведения и провоцирующий его характер, трудности приспособления к детскому коллективу во время игры и занятий, суетливость, частая смена настроения, неуверенность, чувство страха, манерничанье, фамильярность по отношению к взрослому. Отмечается большое количество реакций, направленных против воли родителей, частое отсутствие правильного понимания своей социальной роли и положения, недостаточную дифференциацию лиц и вещей, ярко выраженные трудности в различении важнейших черт межличностных отношений. Всё это свидетельствует о недоразвитии у детей данной категории социальной зрелости.

Одним из диагностических признаков задержки психического развития у детей рассматриваемой группы выступает несформированность игровой деятельности. Несформированными оказываются все компоненты сюжетно-ролевой игры: сюжет игры обычно не выходит за пределы бытовой тематики; содержание игр, способы общения, действия и сами игровые роли бедны. Диапазон нравственных норм и правил общения, отражаемый детьми в играх, очень невелик, беден по содержанию, а следовательно, недостаточен в плане подготовки их к обучению в школе. Дети не готовы к эмоционально теплым отношениям со сверстниками, у них могут быть нарушены эмоциональные контакты с близкими взрослыми, они слабо ориентируются в нравственно-этических нормах поведения. Дети с ЗПР испытывают затруднения в вербализации своих эмоций, состояний, настроения. Как правило, они не могут дать четкий и понятный сигнал о наступлении усталости, о нежелании выполнять задание, о дискомфорте и др. Это может происходить по нескольким причинам:

а) недостаточный опыт распознавания собственных эмоциональных переживаний не позволяет ребенку «узнать» состояние;

б) имеющийся у большинства детей с ЗПР негативный опыт взаимодействия со взрослым препятствует прямому и открытому переживанию своего настроения;

в) в тех случаях, когда собственное негативное переживание осознается и ребенок готов о нем сказать, часто ему не хватает для этого словарного запаса и элементарного умения формулировать свои мысли;

г) многие дети с ЗПР, особенно обусловленной педагогической запущенностью, развиваются вне культуры человеческих отношений и не имеют каких бы то ни было образцов эффективного информирования другого человека о своих переживаниях.

Нормально развивающимся детям также свойственно недостаточное умение вербализовать свои переживания. Но у детей с ЗПР эта недостаточность выражена в еще большей степени. Высокая степень истощаемости детей с ЗПР может принимать форму как утомления, так и излишнего возбуждения. Дети с ЗПР менее способны к мобилизации сил, чем нормально развивающиеся. Кроме того, такая мобилизация может привести к еще большему истощению. Многие дети с ЗПР легкой формы склонны манипулировать взрослыми, используя собственную утомляемость как предлог для избегания ситуаций, требующих от них произвольного поведения, целенаправленности, целесообразности действий, применения волевых усилий. Большинство детей с задержкой психического развития живут в условиях дефицита родительского тепла и любое проявление искреннего интереса к личности такого ребенка ценится им особенно высоко, так как оказывается одним из немногих источников чувства собственной значимости, необходимого для формирования позитивного восприятия себя и других.

К концу дошкольного детства у детей с нормальным развитием появляется высшая для дошкольников форма общения с взрослыми – внеситуативно-личностная. Сформированность внеситуативно-личностной формы общения к школьному возрасту обуславливает коммуникативную готовность ребенка к школьному обучению. Возникновение задержек развития связано с действием как разнообразных неблагоприятных факторов социальной среды, так и с различными наследственными влияниями. Задержка психического развития характеризуется неравномерным формированием процессов познавательной деятельности, недоразвитием речи и мышления, а также присутствием расстройств в эмоционально-волевой сфере. Задержка психического развития проявляется как в эмоционально-волевой незрелости, так и в интеллектуальной недостаточности.

Важнейшей особенностью детей с ЗПР является сниженная активность во всех видах деятельности, что, в свою очередь, может оказаться существенной причиной низких коммуникативных способностей этих детей. Слабое развитие потребностей социального характера приводит к тому, что и к концу дошкольного возраста дети с большими трудностями овладевают средствами речевого общения даже в тех случаях, когда у них имеется достаточный словарный запас и удовлетворительное понимание обращенной речи. Полноценное развитие детей с ЗПР возможно только при создании самых благоприятных условий для совместной деятельности ребенка и взрослого.

#### Литература

1. *Борякова Н.Ю.* Ступеньки развития. Ранняя диагностика и коррекция задержки психического развития. – М.: Гном–Пресс, 2000.
2. *Борякова Н.Ю.* Формирование предпосылок к школьному обучению у детей с ЗПР. – М.: Альфа, 2003.
3. *Дети с задержкой психического развития* / Под ред. Власовой Т.А., Лубовского В.И., Цыпиной Н.А. – М., 1984.
4. *Журова Л.Е. и др.* Обучение дошкольников грамоте. – М.: Школьная пресса, 2002.
5. *Забрамная С.Д.* Психолого–педагогическая диагностика умственного развития детей. – М.: Просвещение, 1995.
6. *Колесникова Е.В.* Развитие математического мышления у детей 5-7 лет. – М.: Гном-Пресс, 1997.
7. *Колесникова Е.В.* Математика для детей 5-6 лет. – М.: Сфера, 2012.
8. *Коррекционно-педагогическая работа в детском саду для детей с ЗПР* / Под ред. Боряковой Н.Ю., Касициной М.А. – М., 2003.
9. *Лалаева Р.И. и др.* Коррекция общего недоразвития речи у дошкольников. – С-Пб.: Союз, 2004.
10. *Морозова И.А., Пушкарева М.А.* Ознакомление с окружающим миром. – М.: Мозаика-Синтез, 2011.
11. *Морозова И.А., Пушкарева М.А.* Развитие речевого восприятия. – М.: Мозаика-Синтез, 2008.
12. *Организация коррекционно–развивающего обучения дошкольников с ЗПР* / Под ред. Мاستюковой Е.М. – М.
13. *Неретина Т.Г.* Построение коррекционной среды для дошкольников с ЗПР. – М.: Айрис, 2005.
14. *Система работы со старшими дошкольниками с ЗПР в условиях дошкольного образовательного учреждения* / Под ред. Неретиной Т.Г. – М.: Баласс, 2004.
15. *Степанова Г.В.* Занятия по математике для детей 5-6 лет с трудностями в обучении. – М.: Сфера, 2010.
16. *Ульенкова В.В.* Дети с задержкой психического развития. – Н/Новгород, 1994.
17. *Шевченко С.Г.* Подготовка к школе детей с задержкой психического развития: методическое пособие. – М.: Школьная пресса, 2007.
18. *Шевченко С.Г.* Ознакомление с окружающим миром и развитие речи дошкольников с ЗПР. – М.: Школьная пресса, 2005.

## ФОРМЫ И МЕТОДЫ РАБОТЫ С ДЕТЬМИ С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

*Тулинова Г.И., Долговых М.П.*

### **Что такое задержка психического развития?**

ЗПР относится к разряду слабовыраженных отклонений в психическом развитии и занимает промежуточное место между нормой и патологией. Дети с задержкой психического развития не имеют таких тяжелых отклонений в развитии, как умственная отсталость, первичное недоразвитие речи, слуха, зрения, двигательной системы. Основные трудности, которые они испытывают, связаны, прежде всего, с социальной (в том числе школьной) адаптацией и обучением.

Объяснением этому служит замедление темпов созревания психики. Нужно также отметить, что у каждого отдельно взятого ребенка ЗПР может проявляться по-разному и отличаться и по времени, и по степени проявления. Но, несмотря на это, мы можем попытаться выделить круг особенностей развития, форм и методов работы, характерных для большинства детей с ЗПР.

### **Кто эти дети?**

Ответы специалистов на вопрос, каких детей следует причислять к группе с ЗПР, весьма неоднозначны. Условно, их можно разделить на два лагеря. Первые придерживаются гуманистических взглядов, считая, что основные причины ЗПР носят, прежде всего, социально-педагогический характер (неблагополучная обстановка в семье, недостаток общения и культурного развития, тяжелые условия жизни). Дети с ЗПР определяются как неприспособленные, труднообучаемые, педагогически запущенные. Другие авторы связывают отставание в развитии с легкими органическими поражениями мозга и относят сюда детей с минимальной мозговой дисфункцией.

В дошкольном возрасте у детей с ЗПР выявляется отставание в развитии общей и, особенно, тонкой моторики. Главным образом страдает техника движений и двигательные качества (быстрота, ловкость, сила, точность, координация), выявляются недостатки психомоторики. Слабо сформированы навыки самообслуживания, технические навыки в изодейтельности, лепке, аппликации, конструировании. Многие дети не умеют правильно держать карандаш, кисточку, не регулируют силу нажима, затрудняются при пользовании ножницами. Грубых двигательных расстройств у детей с ЗПР нет, однако уровень физического и моторного развития ниже, чем у нормально развивающихся сверстников.

Такие дети почти не владеют речью – пользуются или несколькими лепетными словами, или отдельными звукокомплексами. У некоторых из них может быть сформирована простая фраза, но способность ребенка активно использовать фразовую речь значительно снижена.

У этих детей манипулятивные действия с предметами сочетаются с предметными действиями. При помощи взрослого они активно осваивают дидактические игрушки, однако способы выполнения соотносящих действий несовершенны. Детям требуется гораздо большее количество проб и примериваний для решения наглядной задачи. Их общая моторная неловкость и недостаточность тонкой моторики обуславливают несформированность навыков самообслуживания – многие затрудняются в использовании ложки в процессе еды, испытывают большие трудности при раздевании и особенно одевании, в предметно-игровых действиях.

Для таких детей характерна рассеянность внимания, они не способны удерживать его достаточно длительное время, быстро переключаться при смене деятельности. Для них характерна повышенная отвлекаемость, особенно на словесный раздражитель. Деятельность носит недостаточно целенаправленный характер, дети часто действуют импульсивно, легко отвлекаются, быстро утомляются, истощаются. Могут наблюдаться и проявления инертности – в этом случае ребенок с трудом переключается с одного задания на другое.

Затруднена ориентировочно-исследовательская деятельность, направленная на исследование свойств и качеств предметов. Требуется большее количество практических проб и примериваний при решении наглядно-практических задач, дети затрудняются в обследовании предмета. В то же время дети с ЗПР, в отличие от умственно отсталых, могут практически соотносить предметы по цвету, форме, величине. Основная проблема в том, что их сенсорный опыт долго не обобщается и не закрепляется в слове, отмечаются ошибки при назывании признаков цвета, формы, величины. Таким образом, эталонные представления не формируются своевременно. Ребенок, называя основные цвета, затрудняется в названиях промежуточных цветовых оттенков. Не использует слова, обозначающие величины.

Память детей с ЗПР отличается качественным своеобразием. В первую очередь у детей ограничен объем памяти и снижена прочность запоминания. Характерна неточность воспроизведения и быстрая утеря информации.

В плане организации коррекционной работы с детьми, важно учитывать и своеобразие формирования функций речи. Методический подход предполагает развитие всех форм опосредования – использования реальных предметов и предметов-заместителей, наглядных моделей, а также развитие словесной регуляции. В этом плане важно учить детей сопровождать речью свои действия, подводить итог – давать словесный отчет, а на более поздних этапах работы – составлять инструкции для себя и для других, т.е. обучать действиям планирования.

На уровне игровой деятельности у детей с ЗПР снижен интерес к игре и к игрушке, с трудом возникает замысел игры, сюжеты игр тяготеют к стереотипам, преимущественно затрагивают бытовую тематику. Ролевое поведение отличается импульсивностью, например, ребенок собирается играть в «Больницу», с увлечением надевает белый халат, берет чемоданчик с «инструментами» и идет... в магазин, так как его привлекли красочные атрибуты в игровом уголке и действия других детей. Несформирована игра и как совместная деятельность: дети мало общаются между собой в игре, игровые объединения неустойчивы, часто возникают конфликты, дети мало общаются между собой, коллективная игра не складывается.

**Коррекционные воздействия** необходимо строить так, чтобы они соответствовали основным линиям развития в данный возрастной период, опирались на свойственные данному возрасту особенности и достижения.

Во-первых, коррекция должна быть направлена на исправление и доразвитие, а также компенсацию тех психических процессов и новообразований, которые начали складываться в предыдущий возрастной период и которые являются основой для развития в следующий возрастной период.

Во-вторых, коррекционно-развивающая работа должна создавать условия для эффективного формирования тех психических функций, которые особенно интенсивно развиваются в текущий период детства.

В-третьих, коррекционно-развивающая работа должна способствовать формированию предпосылок для благополучного развития на следующем возрастном этапе.

В-четвертых, коррекционно-развивающая работа должна быть направлена на гармонизацию личностного развития ребенка на данном возрастном этапе.

При выстраивании тактики коррекционно-развивающей работы не менее важно учитывать и такое ключевое явление как зона ближайшего развития (Л.С. Выготский). Это понятие можно определить как различие между уровнем сложности задач, доступным ребенку при самостоятельном решении, и тем, которого он способен достичь с помощью взрослых или в группе сверстников. Коррекционно-развивающая работа должна строиться с учетом сензитивных периодов развития тех или иных психических функций. Следует также иметь в виду, что при нарушениях развития сензитивные периоды могут сдвигаться во времени.

**Можно выделить следующие важнейшие направления коррекционно-развивающей работы с детьми группы компенсирующей направленности.**

Оздоровительное направление. Полноценное развитие ребенка возможно лишь при условии физического благополучия. К этому же направлению можно отнести задачи упорядочения жизни ребенка: создание нормальных жизненных условий (особенно для детей из социально-неблагополучных семей), введение рационального режима дня, создание оптимального двигательного режима и т.д.

Коррекция и компенсация нарушений развития высших психических функций методами нейропсихологии. Уровень развития современной детской нейропсихологии позволяет достичь высоких результатов в коррекции познавательной деятельности, школьных навыков (счет, письмо, чтение), нарушений поведения (целенаправленность, контроль).

Развитие сенсорной и моторной сферы. Особенно важно это направление при работе с детьми, имеющими сенсорные дефекты и нарушения опорно-двигательного аппарата. Стимуляция сенсорного развития очень важна и в целях формирования творческих способностей детей.

Развитие познавательной деятельности. Система психологического и педагогического содействия полноценному развитию, коррекции и компенсации нарушений развития всех психических процессов (внимания, памяти, восприятия, мышления, речи) является наиболее разработанной и должна широко использоваться в практике.

Развитие эмоциональной сферы. Повышение эмоциональной компетентности, предполагающее умение понимать эмоции другого человека, адекватно проявлять и контролировать свои эмоции и чувства, важно для всех категорий детей.

Формирование видов деятельности, свойственных тому или иному возрастному этапу: игровой, продуктивных видов (рисование, конструирование), учебной, общения, подготовки к трудовой деятельности. Особенно следует выделить специальную работу по формированию учебной деятельности у детей, испытывающих трудности при обучении.

#### **Несколько специфических методов в работе с детьми с ЗПР.**

1. Детям с ЗПР свойственна низкая степень устойчивости внимания, поэтому необходимо специально организовывать и направлять внимание детей. Полезны упражнения, развивающие все формы внимания.

2. Они нуждаются в большем количестве проб, чтобы освоить способ деятельности, поэтому необходимо предоставить возможность действовать ребенку неоднократно в одних и тех же условиях.

3. Интеллектуальная недостаточность этих детей проявляется в том, что сложные инструкции им недоступны. Необходимо дробить задание на короткие отрезки и предъявлять ребенку поэтапно, формулируя задачу предельно четко и конкретно. Например, вместо инструкции «Составь рассказ по картинке» целесообразно сказать следующее: «Посмотри на эту картинку. Кто здесь нарисован? Что они делают? Что с ними происходит? Расскажи».

4. Высокая степень истощаемости детей с ЗПР может принимать форму как утомления, так и излишнего возбуждения. Поэтому нежелательно принуждать ребенка продолжать деятельность после

наступления утомления. Однако многие дети с ЗПР склонны манипулировать взрослыми, используя собственную утомляемость как предлог для избегания ситуаций, требующих от них произвольного поведения.

5. Чтобы усталость не закрепилась у ребенка как негативный итог общения с педагогом, обязательна церемония «прощания» с демонстрацией важного положительного итога работы. В среднем длительность этапа работы для одного ребенка не должна превышать 10 минут.

6. Любое проявление искреннего интереса к личности такого ребенка ценится им особенно высоко, так как оказывается одним из немногих источников чувства собственной значимости, необходимого для формирования позитивного восприятия себя и других.

7. В качестве основного метода положительного воздействия на ЗПР можно выделить работу с семьей этого ребенка. Родители данных детей страдают повышенной эмоциональной ранимостью, тревожностью, внутренней конфликтностью. Первые тревоги у родителей в отношении развития детей обычно возникают, когда ребенок пошел в детский сад, в школу, и когда воспитатели, учителя отмечают, что он не усваивает учебный материал. Но и тогда некоторые родители считают, что с педагогической работой можно подождать, что ребенок с возрастом самостоятельно научится правильно говорить, играть, общаться со сверстниками. В таких случаях специалистам учреждения, которое посещает ребенок, необходимо объяснить родителям, что своевременная помощь ребенку с ЗПР позволит избежать дальнейших нарушений и откроет больше возможностей для его развития. Родителей детей с ЗПР необходимо обучить, как и чему учить ребенка дома.

С детьми необходимо постоянно общаться, проводить занятия, выполнять рекомендации педагога. Больше времени следует уделять ознакомлению с окружающим миром: ходить с ребенком в магазин, в зоопарк, на детские праздники, больше разговаривать с ним о его проблемах (даже если его речь невнятна), рассматривать с ним книжки, картинки, сочинять разные истории, чаще ребенку рассказывать о том, что вы делаете, привлекать его к посильному труду. Важно также научить ребенка играть с игрушками и другими детьми. Главное – родители должны оценить возможности ребенка с ЗПР и его успехи, заметить прогресс (пусть незначительный), а не думать, что взрослея, он сам всему научится. Только совместная работа педагогов и семьи пойдет ребенку с задержкой психического развития на пользу и приведет к положительным результатам.

8. Любое сопровождение детей с задержкой психического развития представляет собой комплекс специальных занятий и упражнений, направленных на повышение познавательного интереса, формирование произвольных форм поведения, развитие психологических основ учебной деятельности.

Каждое занятие строится по определенной постоянной схеме: гимнастика, которая проводится с целью создания хорошего настроения у детей, кроме того, способствует улучшению мозгового кровообращения, повышает энергетику и активность ребенка,

Основная часть, которая включает упражнения и задания, направленные преимущественно на развитие одного какого-либо психического процесса (3-4 задания), и 1-2 упражнения, направленных на другие психические функции. Предлагаемые упражнения разнообразны по способам выполнения, материалу (подвижные игры, задания с предметами, игрушками и спортивными снарядами).

Заключительная часть – продуктивная деятельность ребенка: рисование, аппликация, конструирование из бумаги и т.д.

9. Монтессори-педагогика – оптимальный выбор для детей с особенностями в развитии, так как эта методика дает ребенку уникальную возможность работать и развиваться по своим внутренним законам. Вальдорфская педагогика как система не очень подходит для таких детей, так как личность ребенка с ЗПР легко подавить, а учитель в данной системе выступает в главенствующей роли. Как единственная оптимальная методика обучения грамоте, до сих пор остается методика Н.А. Зайцева. Многие дети с ЗПР гиперактивны, невнимательны и «Кубики» – единственная на сегодняшний день методика, где эти понятия даны в доступной форме, придуманы «обходные» пути в обучении, задействуются все сохраненные функции организма.

Игры на базе конструктора ЛЕГО благоприятно отражаются на развитии речи, облегчают усвоение ряда понятий, постановку звуков, гармонизируют отношения ребенка с окружающим миром:

Игры с песком или «пескотерапия». Специалисты парапсихологи утверждают, что песок поглощает негативную энергию, взаимодействие с ним очищает человека, стабилизирует его эмоциональное состояние.

В специально организованных условиях обучения и воспитания у детей с задержкой психического развития положительная динамика в усвоении умений и навыков безусловна, но у них сохраняется низкая способность к обучению.

Но, наша задача в дошкольном мире – привить такому ребенку умение к социальной адаптации. Мне кажется, здесь есть над чем подумать. Не правда ли?

#### Литература

1. Шевченко С.Г. Подготовка к школе детей с задержкой психического развития.
2. Петерсон Л.Г. Методические рекомендации.
3. Кислова Т.Р. По дороге к азбуке. Методические рекомендации для воспитателей, логопедов, учителей и родителей.

## О ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ-ХИМИКОВ

*Устюжанина Е.Н., Тенгереева Г.Г.*

В статье раскрывается проблема формирования экологической культуры у студентов, обучающихся по направлению «Химия», рассмотрены теоретический и практический аспекты формирования экологической культуры в процессе обучения в вузе, приведены результаты исследования уровня экологической культуры студентов биолого-химического факультета ГАГУ.

Необходимость усиления гуманистической направленности современного естественнонаучного образования, как важнейший принцип его реформирования, требует особого внимания к проблеме нравственного воспитания, самосознания и саморазвития обучаемых, определение принципов создания «культуросообразного» образовательного процесса по циклу естественнонаучных дисциплин.

Важную роль в нравственном воспитании играет формирование экологической культуры и экологического сознания на всех уровнях образования. Под экологической культурой понимаются достижения общества, человека в производственной, материальной и духовной сферах деятельности, направленные на сохранение и улучшение окружающей среды, совокупность ценностных экологических ориентаций. Важная роль в решении этой сложной задачи отводится дисциплинам естественно-научного цикла.

Формирование экологической культуры – это сложный, многоаспектный, длительный процесс утверждения в образе мышления, чувств и поведении людей всех возрастов личностных, моральных установок, социально-нравственных ценностей, норм и требований, правил, привычек, осуществление которых обеспечит устойчивое качество окружающей среды, экологическую безопасность и рациональное использование природных ресурсов.

Особое значение экологическая культура приобретает в свете территориальных, этнических особенностей и социально-экономических условий существования отдельных регионов. Республика Алтай является одним из таких регионов (в плане природно-климатических, этнических, социально-экономических и экологических условий), дальнейшее развитие которого во многом будет зависеть от образованности и культуры населения. Развитие туристической и рекреационной деятельности, выделяемое сегодня как приоритетное направление, сможет стать перспективным и успешным только при условии, что осуществлять эту деятельность будут экологически подготовленные люди, хорошо знакомые с этнокультурным наследием этого края, обладающие экологической культурой и экологическим сознанием не только на локальном и региональном уровне. Решение этой сложной задачи заставляет нас искать пути повышения экологической культуры населения региона через систему образования, на разных её ступенях.

В Горно-Алтайском государственном университете на биолого-химическом факультете накоплен положительный опыт в области формирования нравственной культуры студентов, благодаря системе курсов общепрофессиональной и специальной подготовки, а также внеаудиторных мероприятий. Так, например, на биолого-химическом факультете в течение 10 лет осуществлялась подготовка и выпуск специалистов по специализации «Методика преподавания химии». Дисциплины специализации были отобраны согласно основным положениям современной концепции химического образования и программе модернизации российского образования, при этом особый акцент в подготовке специалистов был сделан на гуманизацию, гуманитаризацию содержания и методов учебно-воспитательного процесса.

В качестве одного из успешных моментов в реализации данного направления, можно отметить экологическую подготовку студентов, которая положительно сказывается на формировании экологического сознания и экологической культуры, повышает их валеологическую грамотность, адаптивные возможности индивида в современном обществе. В перечень дисциплин по выбору был включен курс «Методика формирования экологических понятий при обучении химии». Содержательная сторона этого курса, раскрывает взаимосвязь химических и экологических понятий, химическую сущность современных экологических проблем различного уровня и выступает в тесной взаимосвязи с практической стороной, которая предполагает творческую работу студентов по конструированию экологизированного содержания тем, моделированию уроков, подготовки дидактических пособий для уроков химии с экологическим содержанием, составлению учебных текстов на основе научно-популярной информации, отбору оптимальных методов и форм обучения. При раскрытии содержания курса большое внимание уделялось принципам и критериям отбора экологического содержания. Экологизированное содержание курса химии, должно соответствовать следующим критериям:

1. Указывать на связь с живой природой и её состояние. Любая информация, отражающая реакцию живого организма или природной системы на антропогенное воздействие, относится к экологическому знанию.
2. Отражать химические процессы, используемые для оценки антропогенного воздействия на природные объекты; объяснять, как ведет себя то или иное вещество в атмосфере, водоеме, почве, в организме человека; какое воздействие оказывает оно само и продукты его превращений на природные системы.
3. Выявлять неразрывную связь неживого вещества с живым.

4. Иметь практическую направленность и социальную значимость. На конкретных примерах можно показать использование результатов познания мира веществ и их превращений для организации целенаправленного и рационального природопользования в интересах общества, человека и самой природы.

Не менее важную роль в формировании экологической культуры студентов в блоке дисциплин специализации играет курс «Методика и техника химического эксперимента». Не секрет, что наибольшую экологическую опасность в процессе обучения химии представляет именно химический эксперимент. Уменьшить эту опасность можно благодаря оптимальной организации эксперимента, использования герметичных приборов и приборов с замкнутыми циклами превращений веществ, утилизации отходов эксперимента, регенерации реактивов, вторичного использования продуктов реакций, полученных в ходе лабораторных опытов и практических работ. После проведения соответствующих практических работ, студент обязательно задумывается, как поступить с отходами химического эксперимента, в каких еще экспериментах можно задействовать полученные отходы, как лучше обезвредить загрязняющие вещества, что в целом способствует повышению уровня экологической культуры и экологического сознания будущих химиков и преподавателей химии.

Показателями высокой экологической культуры студентов и учащихся, на наш взгляд, могут служить:

- а) наличие экологических интересов, фундаментальных экологических знаний и представлений, навыков взаимодействия с природными объектами,
- б) сформированность системы убеждений и ценностей, характеризующих отношение личности к природе,
- в) выполнение научных исследований по экологической тематике,
- г) актуализация экологической значимости учебно-исследовательской работы,
- д) понимание ответственности будущего специалиста за результаты своей профессиональной деятельности в связи с сохранением гармоничных отношений в системе природа-человек-общество,
- е) практикоориентированность имеющихся экологических знаний и убеждений,
- ж) постоянная потребность в общении с природой.

Для определения уровня экологической культуры студентов-химиков мы использовали тесты, в которых, принимая во внимание многокомпонентность экологической культуры, выделили три взаимосвязанные части: экологическую образованность (I), экологическую сознательность (II), экологическую деятельность (III), свидетельствующие, соответственно, о направленности личности на:

I – приобретение экологических знаний, умений, навыков; выработку экологических представлений;

II – превращение их в убеждения, установки, повышение экологической ответственности; развитие нравственного отношения к природному миру, любви к природе;

III – участие в экологической деятельности, совершение экологических поступков и, в целом, на экологическое поведение.

В тестировании принимали участие студенты биолого-химического факультета первого и выпускного курсов. В тесте, состоящем из 20 вопросов, используется 6-балльная шкала самооценки личностных качеств, которые характеризуют уровень развития экологической культуры конкретного студента или учащегося, где 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 обозначают разную степень выраженности качества.

Данные тестирования представлены в таблице.

Таблица. Результаты исследования уровня экологической культуры студентов-химиков биолого-химического факультета ГАГУ

Общий уровень	1 курс			5 курс		
	35-62 баллов			61-87 баллов		
Уровни экологической культуры	Низкий (0-13 баллов)	Средний (14-24 баллов)	Высокий (25-35 баллов)	Низкий (0-13 баллов)	Средний (14-24 баллов)	Высокий (25-35 баллов)
I. Экологическая образованность (% опрошенных)	36,9	28,6	34,5	0	23,8	76,2
II. Экологическая сознательность (% опрошенных)	19,9	44,4	35,7	0	28,6	71,4
III. Экологическая деятельность (% опрошенных)	21,8	34,5	43,7	4,8	9,6	85,6

Тестирование студентов выпускного курса показало высокий уровень сформированности экологической культуры.

76,2% опрошенных выпускников показали высокий уровень экологической образованности (относительно 34,5% на первом курсе). Фактические показатели тестирования студентов выпускного курса в разделе I «Экологическая образованность» варьируют в диапазоне от 19 до 33 баллов.



По разделу II «Экологическая сознательность» высокий уровень выявлен у 71,4% респондентов выпускного курса, баллы распределяется от 26 до 37, что в целом выше аналогичных показателей студентов первого курса.

В разделе теста III «Экологическая деятельность» высокому уровню соответствуют 85,6% ответов тестируемых пятикурсников.

С введением ФГОС и двухуровневой системы вузовского образования изменились учебные планы подготовки студентов по направлению «Химия». Дисциплины и курсы по выбору, связанные с методической подготовкой, исключены практически полностью, меньше времени отведено на курсы экологического содержания (курсы по выбору). Изменения в учебных планах подготовки бакалавров по направлению «Химия» может привести к снижению уровня экологической культуры студентов и требует поиска новых путей для усиления экологической составляющей химического образования с целью формирования экологической культуры и экологического сознания.

#### **ABOUT THE FORMATION OF ECOLOGICAL CULTURE IN THE PROCESS OF CHEMISTRY STUDENTS TRAINING**

*Ustyuzhanina E.N., Tengerekova G.G.*

The paper discusses the problem of ecological culture formation of the students majored in chemistry; considers theoretical and practical aspects of formation of ecological culture in the course of university training; gives results of research on revealing the level of ecological culture of students of Biology and Chemistry Department of Gorno-Altai State University.

#### **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ СТУДЕНТОВ-БИОЛОГОВ В ХОДЕ ПОЛЕВЫХ ПРАКТИК**

*Худякова Н.Е., Бубнова Т.В., Сафонова О.В.*

В статье анализируются особенности экологического воспитания студентов-биологов младших курсов на полевых практиках по зоологии в условиях Горного Алтая.

Одной из основных целей стратегии образования и воспитания молодежи, отраженной в «Национальной доктрине образования», является обеспечение экологического воспитания, формирующего бережное отношение населения к природе [1]. Экологическое образование и воспитание должны быть целостной системой, охватывающей все стороны жизни и деятельности студента. В то же время, наличие некоторой суммы экологических знаний не обеспечивает экологически целесообразного поведения личности. Для этого необходимо еще и соответствующее отношение к природе, сформировать которое и есть одна из задач современного образования и воспитания. Следовательно, основным ориентиром при решении задач экологического воспитания является формирование у студентов понимания единства человека и природы, а также бережного к ней отношения.

Вышесказанному способствуют учебные полевые практики по биологическим дисциплинам, проходящие на протяжении всего процесса обучения, являющиеся важной составляющей образования студента-биолога. На учебных полевых практиках студенты закрепляют полученные на лекционных, семинарских и лабораторно-практических занятиях теоретические знания, умения и навыки. Кроме того, будущие биологи овладевают практическими методами познания природы и природных процессов, знакомятся с проблемами охраны и рационального использования природных ресурсов. Учебные полевые практики готовят будущего биолога к проведению самостоятельных исследований и систематическому использованию природного материала в его исследовательской деятельности.

Немаловажным, на наш взгляд, является то, что учебная полевая практика предоставляет достаточно большие возможности для проведения воспитательной работы, в том числе и по формированию экологической культуры. Она формирует умение видеть, понимать природу, развивать внимание, наблюдательность, любознательность, умение задавать вопросы и искать на них ответы. В Горно-Алтайском государственном университете учебно-полевая практика включает в себя следующие взаимосвязанные и дополняющие друг друга организационные формы: а) экскурсии в природу с целью изучения природных объектов в разных экосистемах; б) индивидуальные задания, выполняемые студентами.

Одной из основных задач полевой практики является формирование у студентов-биологов профессиональных умений анализа и оценки состояния природных систем, а также содействие сбору материала для выполнения курсовых и дипломных работ.

Важную роль в экологическом воспитании студентов-биологов играют предметные учебные практики, проводимые на первом и втором курсах. Целью этих практик является практическое углубление биологической подготовки студентов. Их знакомство с основными методами полевых наблюдений, применяющихся в биологической науке, с методами обработки этих наблюдений, ведения журналов наблюдений, составления таблиц, построения графиков, написания отчетов, а также привитие первых навыков самостоятельной работы в полевых условиях и умений комплексного подхода к оценке природных явлений (умений фиксировать, наблюдать и анализировать) [2]. Таковой является полевая практика по

зоологии беспозвоночных, на которой студенты, прежде всего, знакомятся с многообразием животного мира Алтая. Как правило, работа студентов на практике проходит в микрогруппах по 2-3 человека, совместно выполняющих задания по изучению природных объектов. Такая работа, на наш взгляд, способствует формированию экологической культуры не только через знание конкретных объектов природы, но и через изучение взаимосвязей между ними. Так как полевые практики по зоологии проводятся на младших курсах, то студенты, как правило, обладают минимальными знаниями об экологических законах и взаимосвязях. Вместе с тем, программа полевых практик построена на изучении животного мира конкретных биоценозов (пресные водоемы, наземные открытые и закрытые биотопы, мезофауна почвы и т.д.). Это позволяет студентам получить определенный комплекс знаний об экологических группах животных и их взаимосвязях с окружающей средой. Так, например, изучая фауну мезофильного луга, студенты не только делают качественные учеты, выявляющие видовой состав беспозвоночных биотопа, но и проводят количественные исследования, позволяющие проанализировать существующее сообщество, а также наблюдения за различными экологическими группами беспозвоночных (опылители, капрофаги, обитатели пней и др.). Большое внимание на полевых практиках по зоологии беспозвоночных уделяется взаимоотношениям между организмами в биоценозах, приспособлениям животных к окружающей среде и т.д. При формировании тематики индивидуальных заданий, выполняемых студентами, также учитывается их экологическая направленность, например: «Экология насекомых-санитаров (мертвояды, падальных мух и др.)», «Дневная активность насекомых-опылителей в зависимости от погодных условий», «Особенности почвенной фауны различных биотопов», «Беспозвоночные животные – индикаторы ландшафтов». Таким образом, уже на начальных курсах в ходе учебных полевых практик у студентов формируется экологический подход к изучению живых объектов.

На втором курсе в Горно-Алтайском государственном университете проводится учебная полевая практика по дисциплине «Зоология позвоночных». В ходе данной практики студенты продолжают знакомство с многообразием животного мира Алтая. Практика расширяет и закрепляет знания студентов по биологии позвоночных животных, их систематике и хозяйственному значению, позволяет пронаблюдать межвидовые и внутривидовые связи, показывает единство организма и среды. Основное внимание на данной практике уделяется наблюдениям, связанным не только с фаунистикой, но и с биологией и экологией отдельных видов наземных и водных позвоночных [3]. Во время полевой практики по зоологии позвоночных студенты продолжают изучать биотопическое размещение животных, особенности экологических групп. В условиях Горного Алтая проводятся экскурсии в хвойный и смешанный лес, на пресные водоемы, луга и агроценозы. Выполняемые индивидуальные работы связаны с экологией и биологией позвоночных, например: «Ихтиофауна водоемов разного типа района практики», «Населения различных групп наземных позвоночных открытых местообитаний», «Биотопическое размещение ведущих видов грызунов района практики», «Пространственная приуроченность колониальных поселений грызунов» и др.

Немаловажную роль в воспитании экологической культуры играет и проведение ряда экскурсий в черте населенного пункта (в нашем случае г. Горно-Алтайска). Это экскурсии на водные объекты в городской черте, парки, Агробиостанцию ГАГУ, садоводческие участки, во время которых уделяется первостепенное внимание экологическим и природоохранным вопросам, показываются возможности и примеры антропогенного влияния на фауну города.

Таким образом, выполняя учебные задачи, стоящие перед студентами в ходе прохождения полевых практик, одновременно формируются адекватные экологические представления. Такая система представлений позволит студентам в дальнейшем понять, что происходит в мире природы между человеком и природой, и как следует поступать с точки зрения экологической целесообразности.

#### Литература

1. *Постановление Правительства РФ от 04.10.2000 N 751* «О национальной доктрине образования в Российской Федерации».
2. *Дуиенков В.М., Макаров К.В.* Летняя полевая практика по зоологии беспозвоночных: учебное пособие. – М.: Академия, 2000. – 256 с.
3. *Долговых С.В.* Зоология позвоночных: полевая практика в условиях Горного Алтая: учебное пособие. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2009. – 184 с.

#### **THE ECOLOGICAL UPBRINGING OF BIOLOGY STUDENTS DURING THEIR WORK IN FIELD**

*Hudiakova N.Ye., Bubnova T.V., Safonova O.V.*

The work provides an analysis of particular features of the ecological upbringing of Biology students in the first and second years of their study during the practical work in Zoology in field in t Gorny Altai conditions.

#### **АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ МИОПИЕЙ ДЕТЕЙ И ОСВЕЩЕННОСТИ РАБОЧИХ МЕСТ В ШКОЛАХ**

*Щучинов Л.В., Зяблицкая А.Н., Иваницкая Ю.Н., Сумина А.М., Дрескова Е.С.*

Здоровье подрастающего поколения – один из важнейших показателей, определяющих экономический, интеллектуальный и культурный потенциал страны, обеспечивающий ее национальную безопасность.

Большинство неблагоприятных последствий для здоровья ребенка-подростка, факторов социально-экономической, гигиенической, экологической природы носят длительный латентный период, характеризуются системностью проявлений и вовлечением в патологический процесс не только отдельных органов и систем, а организма в целом (В.Р. Кучма, 2005).

Физиологическая устойчивость школьника к воздействию факторов окружающей среды, в том числе школьной, снижается, а интенсивность их воздействия растет.

К неблагоприятным факторам отнесены следующие составляющие санитарно-эпидемиологического благополучия: интенсивные учебные и внешкольные нагрузки, меньшая значимость режима дня в выработке динамических стереотипов поведения школьника, более высокая статическая нагрузка, влияние электромагнитных полей и шумового воздействия, неадекватное физиологическим требованиям питание.

По данным профилактических осмотров (сведения о медицинской помощи детям и подросткам-школьникам, форма № 31), на территории Республики Алтай наиболее распространенной патологией среди школьников является снижение остроты зрения.

По результатам проведенных лабораторных замеров уровней искусственной освещенности с 2001 г. отмечается снижение удельного веса замеров, не соответствующих гигиеническим нормативам (рис. 1).

Если сравнить показатели снижения остроты зрения учащихся Республики Алтай и удельный вес нестандартных замеров освещенности в школах, то видно, что с 2008 г. отмечается как уменьшение несоответствующих замеров освещенности, так и снижение патологии остроты зрения.

Для более подробного анализа влияния недостаточного уровня освещенности на развитие патологии зрения в образовательных учреждениях был проведен корреляционный анализ по Пирсону.

В качестве объектов исследования выбраны 2 школы республики, имеющие одинаковый уровень санитарно-эпидемиологического благополучия и наполняемости учащимися, но отличающиеся друг от друга факторами внутришкольной среды (освещенность учебных кабинетов). В качестве контрольной группы выбрана средняя школа с. Кызыл-Озек с уровнями освещенности, соответствующими гигиеническим нормативам; средняя школа с. Чоя, где уровни освещенности на протяжении длительного периода не соответствовали требованиям санитарных норм.

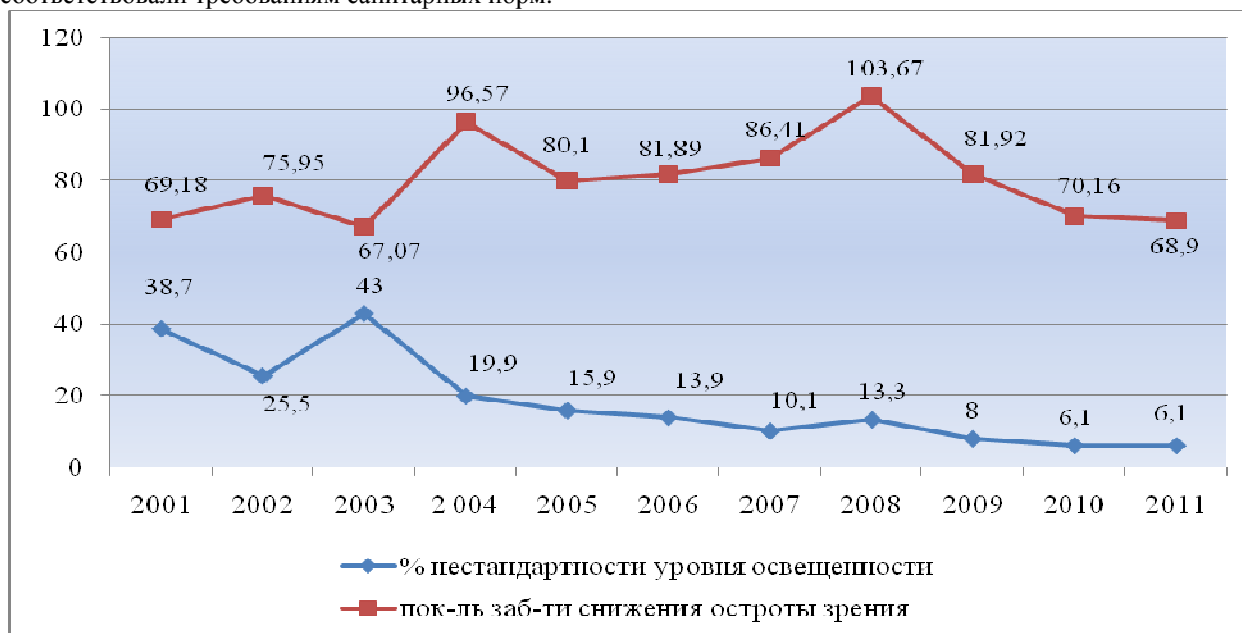


Рис. 1. Динамика заболеваемости миопией и нестандартных результатов уровня освещенности по учебным заведениям Республики Алтай

Для анализа динамики уровня заболеваемости миопией был проведен корреляционный анализ между временем и уровнем заболеваемости в средней школе с. Кызыл-Озек (рис. 2), средней школе с. Чоя (рис. 3).

По результатам расчетов обнаружено снижение уровня заболеваемости миопией в Контрольной группе (школа с. Кызыл-Озек), что подтверждается статистически значимой корреляционной связью со временем ( $r = -0,9$ ) при уровне значимости  $p = 0,05$ . Иная ситуация наблюдается среди учащихся средней школы с. Чоя, где обнаружен стабильный рост заболеваемости миопией со временем ( $r = 0,7$ ).

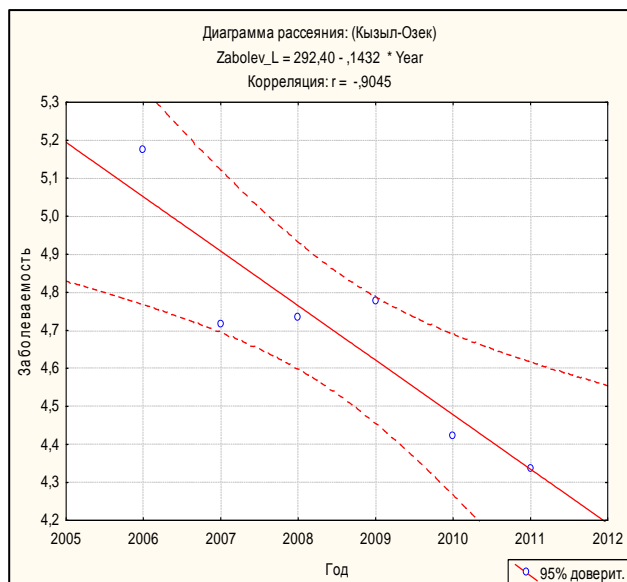


Рис. 2. Зависимость уровня заболеваемости миопией от времени по средней школе с. Кызыл-Озек

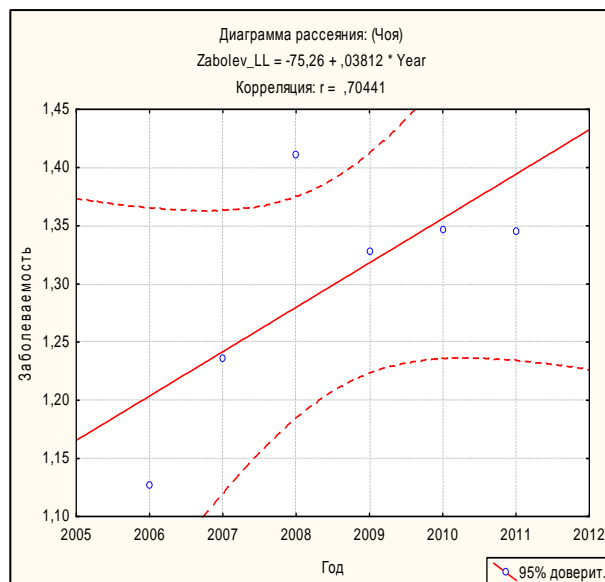


Рис. 3. Зависимость уровня заболеваемости миопией от времени по средней школе с. Чоя

С целью оценки непосредственного влияния уровня освещенности в учебных классах образовательных учреждений на состояние здоровья школьников был проведен корреляционный анализ между значениями уровней освещенности (Люкс) и уровнем заболеваемости миопией (рис. 4 – СОШ с. Кызыл-Озек, рис. 5 – СОШ с. Чоя). Обнаружена отрицательная статистически значимая корреляционная зависимость ( $r = -0,8$ ) между уровнем освещенности и заболеваемостью миопией в контрольной группе (СОШ с. Кызыл-Озек), что характеризует отсутствие роста уровня заболеваемости миопией при стабильном соответствии освещенности гигиеническим нормативам и, напротив, прямая зависимость между исследуемыми показателями обнаружена в группе наблюдения (СОШ с. Чоя), что характеризует стойкое ухудшение зрения в условиях недостаточной освещенности ( $r = 0,4$  при  $p = 0,05$ ).

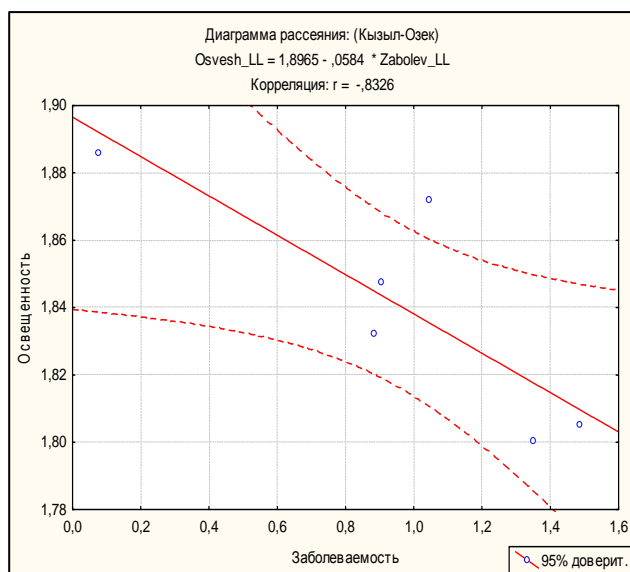


Рис. 4. Зависимость заболеваемости миопией от уровня освещенности по средней школе с. Кызыл-Озек

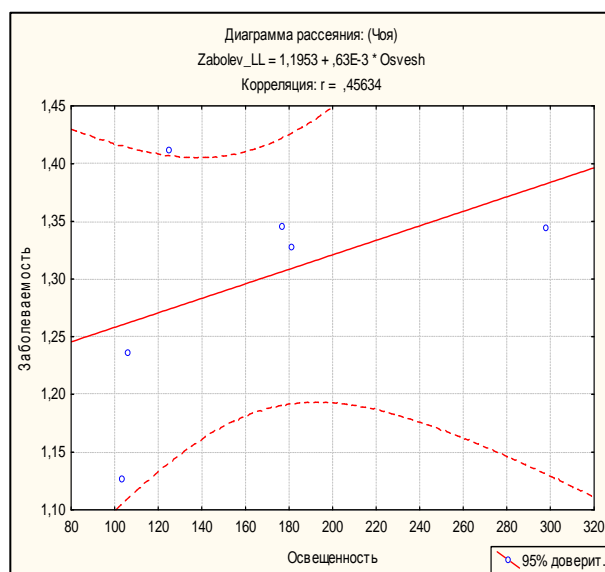


Рис. 5. Зависимость заболеваемости миопией от уровня освещенности по средней школе с. Чоя

Таким образом, одним из условий, способствующих развитию миопии у школьников, является недостаточное освещение учебных классов образовательных учреждений, что приводит к перегрузке органа зрения, истощению его резервных возможностей и в конечном итоге к расстройствам и заболеваниям глаз.

Одной из приоритетных задач санитарной службы является принятие мер по улучшению условий обучения, которые вносят значительный вклад в формирование здоровья подрастающего поколения. Большое внимание уделяется соответствию гигиеническим нормативам уровней освещенности в учебных классах. Ежегодно при формировании планов-заданий по подготовке школ большое внимание уделяется соблюдению требований к искусственной освещенности учебных классов, что является ключевым условием при

подписании акта о готовности образовательного учреждения к началу нового учебного года. Данные меры позволили добиться существенного снижения несоответствия показателей искусственной освещенности и, как следствие уменьшения уровня заболеваемости миопией среди школьников.

## **РАНЖИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ ПО СТЕПЕНИ РАДИАЦИОННОЙ ОПАСНОСТИ ЗА СЧЕТ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОТ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ**

*Щучинов Л.В., Обухов И.П., Шестакова О.В., Обухов Д.И., Дрескова Е.С.*

В настоящее время радиационная обстановка на территории Республики Алтай обусловлена в основном природными источниками ионизирующего излучения, в частности естественными радионуклидами (ЕРН), содержащимися практически во всех объектах окружающей среды.

Природный газ радон вместе с дочерними продуктами распада (ДПР) является главным источником внутреннего облучения населения республики. Вклад радона в суммарную годовую эффективную дозу облучения населения Республики Алтай составляет порядка 70% [1].

Основной путь поступления радона в воздух производственных и жилых помещений – это эманирование почвенных грунтов под зданиями. Поэтому к радоноопасным территориям республики относятся населенные пункты, расположенные на гранитных массивах и в зоне геологических разломов.

С целью систематизации данных и детальной оценки состояния радиационной обстановки на территории Республики Алтай на базе радиологической лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РА» (ФБУЗ ЦГиЭ в РА) организован радиологический мониторинг. Создана информационная база результатов радиологических исследований, начиная с 2003 года включая 1 квартал 2012 года, насчитывающая 3800 результатов замеров эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) радона в зданиях.

В структуре исследований, по объектам, на которых проводились замеры ЭРОА, основную массу составляют помещения жилых зданий – 48%, промышленные объекты – 13,4%, административные здания – 10,7%, предприятия торговли – 5,7%, учреждения образования – 4,1%, прочие – 18%.

С целью определения радиационной нагрузки на население от влияния радона и ДПР выполнен расчет среднего уровня ЭРОА радона за период с 2003 по 1 кв. 2012 гг. по территориальным единицам республики (в разрезе районов и населенных пунктов).

Среднегодовая объемная концентрация ЭРОА за 2011 год по республике составила  $267 \text{ Бк/м}^3$ , что соответствует дозе облучения  $9,9 \text{ мЗв/год}$  [1]. Необходимо отметить, что согласно нормам радиационной безопасности (НРБ-99) предельным уровнем ЭРОА в зданиях является  $100 \text{ Бк/м}^3$ , таким образом, в среднем по республике этот показатель превышен от 2-х до десятков раз. В разрезе районов эффективная доза облучения, получаемая за счет радона, распределена следующим образом:

Турочакский район –  $19,1 \text{ мЗв/год}$

Чойский район –  $11,3 \text{ мЗв/год}$

Майминский район –  $9,9 \text{ мЗв/год}$

Шебалинский район –  $10,2 \text{ мЗв/год}$

Усть-Канский район –  $6,3 \text{ мЗв/год}$

Усть-Коксинский район –  $5,1 \text{ мЗв/год}$

Чемальский район –  $7,3 \text{ мЗв/год}$

Онгудайский район –  $8,1 \text{ мЗв/год}$

Безопасная суммарная средняя индивидуальная эффективная эквивалентная годовая доза для населения, учитывающая внешние и внутренние источники облучения (естественные природные, техногенные, медицинские и прочие) составляет  $5 \text{ мЗв/год}$  (приблизительно  $0,5 \text{ Р/г}$ ) [7], таким образом, по полученным результатам среднего уровня ЭРОА и эффективной дозы облучения определены территории риска по уровню облучения за счет радона, к которым относятся Турочакский, Чойский, Майминский, Чемальский, Шебалинский, Усть-Канский, Усть-Коксинский, Онгудайский районы и город Горно-Алтайск, где превышение безопасной суммарной средней индивидуальной эффективной эквивалентной годовой дозы составляет от 1,5 до 4 раз. Средняя концентрация ЭРОА на большинстве территорий превышена в 2 и более раз.

В условиях хронического воздействия повышенного уровня радиации за счет природных источников излучения (радона) проживает 86% населения республики.

На основании исследований ученых Санкт-Петербургского НИИ радиационной гигиены им. Профессора П.В. Рамзаева сделан вывод: уровни облучения больших групп населения радоноопасных территорий республики за счет природных радионуклидов существенно превосходят как дозовые пределы для профессионалов, непосредственно работающих в промышленности с техногенными источниками ионизирующего излучения, так и допустимые уровни облучения населения, проживающего в зонах радиационных аварий. Таким образом, указанные районы следует рассматривать как районы с чрезвычайной радиационной обстановкой.

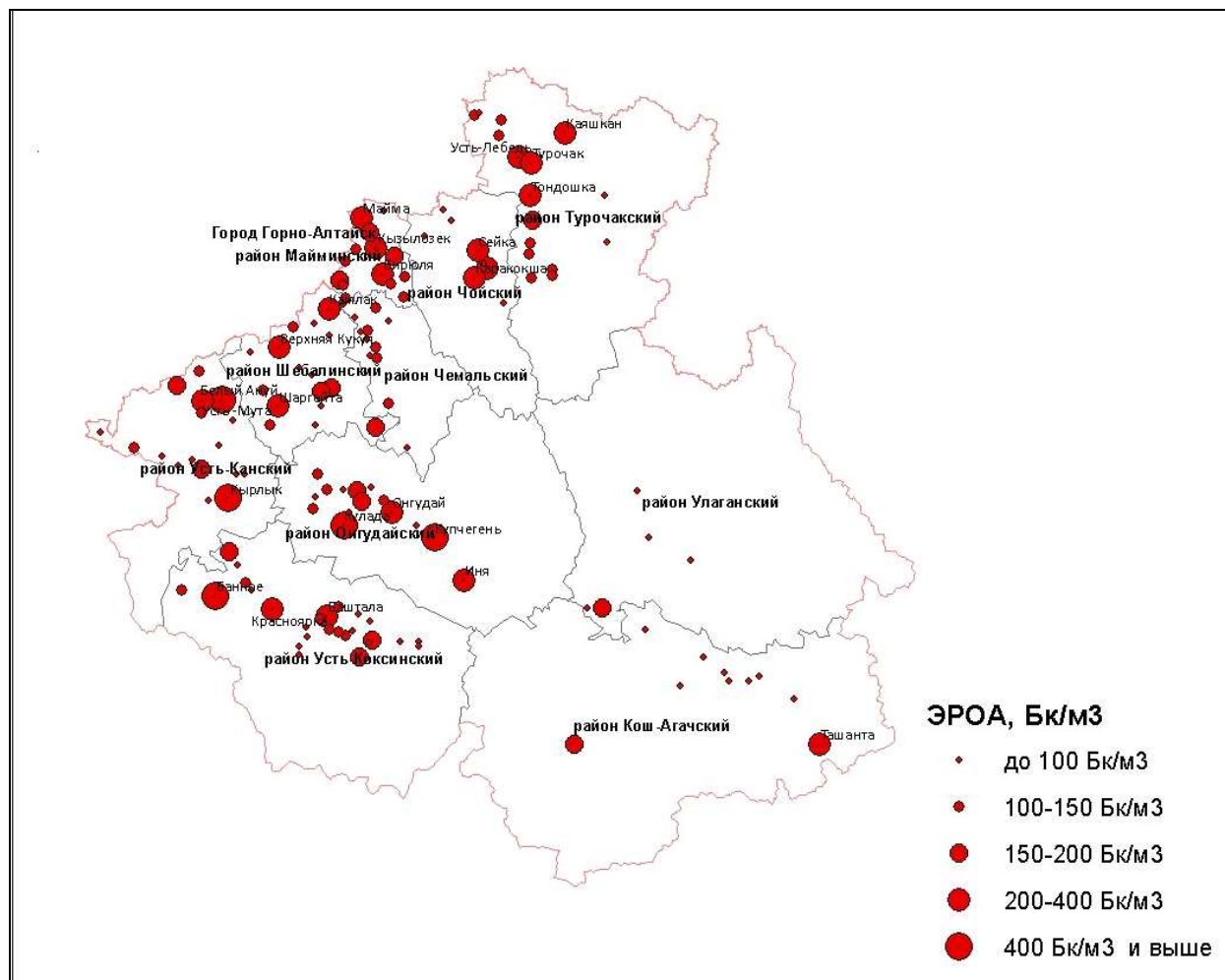


Рис. 1. Средний уровень ЭРОА по районам Республики Алтай

С целью оздоровления радиозоологической обстановки на территории Республики Алтай и, как следствие, сохранения здоровья и увеличения продолжительности жизни населения республики, улучшения социально-психологических условий проживания необходима реализация комплекса мер.

Санитарной службой Республики Алтай разработана региональная целевая программа «Снижение облучения населения Республики Алтай за счет природных источников ионизирующего излучения» (РЦП «Радон»), которая представлена для рассмотрения и утверждения в Правительство Республики Алтай.

В рамках данной программы предусмотрены мероприятия:

- детальное обследование радоносности недр и строительных грунтов и районирование территорий города и населенных пунктов, отнесенных к первой (второй) группам радоноопасности;
- обследование радоносности источников подземных вод, используемых для питьевых и хозяйственных целей;
- детальное обследование радиационной обстановки на предприятиях, добывающих минеральное сырье с повышенной естественной радиоактивностью;
- измерение МЭД, объемной активности радона в почвенном воздухе и его эксхалации из строительных грунтов на всех участках и территориях, отводимых под жилищное и общественное строительство, в том числе, перспективное;
- мониторинг удельной эффективной активности ЕРН в минеральном строительном сырье (включая промышленные отходы), строительных материалах и изделиях;
- организация системы радиационного мониторинга за состоянием радиационно-опасных предприятий и учреждений социального назначения;
- осуществление эпидемиологического наблюдения за группой риска, проведение оценки риска для здоровья населения Республики Алтай от воздействия ионизирующего излучения естественных радионуклидов.
- применение результатов радиационно-гигиенических изысканий при планировании экологических мероприятий по противорадоновой защите населения Республики Алтай при проектировании и строительстве жилых, общественных и производственных зданий.

#### Литература

1. О санитарно-эпидемиологической обстановке и защите прав потребителей в Республике Алтай за 2011 год: Государственный доклад. – Горно-Алтайск, 2012.

2. *Рекомендации международной комиссии по радиологической защите 1989 года*. Публикация 55, (МКРЗ – 55).
3. *Оценка индивидуальных эффективных доз облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения*. Методические указания МУ 2.6.1.1088-02.
4. *Федеральный закон «О радиационной безопасности населения»*.
5. *НРБ 99/2009 Нормы радиационной безопасности. Санитарные правила и нормативы СанПиН 2.6.1.2523-09*.
6. *Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)*. Санитарные правила и нормативы СП 2.6.1.2612-10.
7. *Методические указания МУ 2.6.1.715-98*. Проведение радиационно-гигиенического обследования жилых и общественных зданий.

## **УЛИЧНЫЙ ТРАВМАТИЗМ, ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ВЫГОДЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЕРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ**

*Щучинов Л.В., Тузикова Н.М., Шестакова О.В.*

Одним из немаловажных факторов окружающей среды, влияющих на состояние здоровья населения, являются климатические условия. Управлением Роспотребнадзора по Республике Алтай изучен несколько неожиданный аспект данного фактора – это гололедные явления в холодное время года, приводящие к появлению случаев уличного травматизма среди населения города Горно-Алтайска.

В рамках ведения социально-гигиенического мониторинга в холодное время года ведется ежедневный учет случаев уличного травматизма, проводятся рейды по улицам и предприятиям города с целью оперативного принятия мер по устранению гололеда на улицах города.

Средний многолетний уровень уличного травматизма населения Горно-Алтайска 162,5 (на 100 000 нас.) – 91 случай, что составляет 2,1% от общего количества травм, регистрируемых в течение года. За период с 2008 года отмечается снижение уличного травматизма на 23%.

Важность данных мероприятий обоснована экономической эффективностью, доказанной при проведении расчетов экономического ущерба при оказании медицинской помощи больным, пострадавшим от уличного травматизма.

Всем травмированным больным оказывается медицинская помощь за счет средств территориального фонда ОМС, временная утрата трудоспособности финансируется из средств фонда социального страхования. В 2011 году зарегистрировано 30 случаев уличного травматизма (52,5 на 100 000 нас.), из них медицинскую помощь в условиях стационара получили 56%, на амбулаторном лечении находилось 44% больных.

По данным республиканского медицинского информационно-аналитического центра, среднее пребывание больного в стационаре составляет 11,2 койко-дня, стоимость одного койко-дня обходится государству в среднем 1463 рубля. Таким образом, по результатам расчетов, затраты на лечение больных, пострадавших от уличного травматизма, в стационаре в 2011 году составили 319519,2 руб. Выплаты в связи с временной утратой трудоспособности 161970,6 рублей. Экономический ущерб при оказании медицинской помощи больным, пострадавшим от уличного травматизма, составил 481 489,8 рублей.

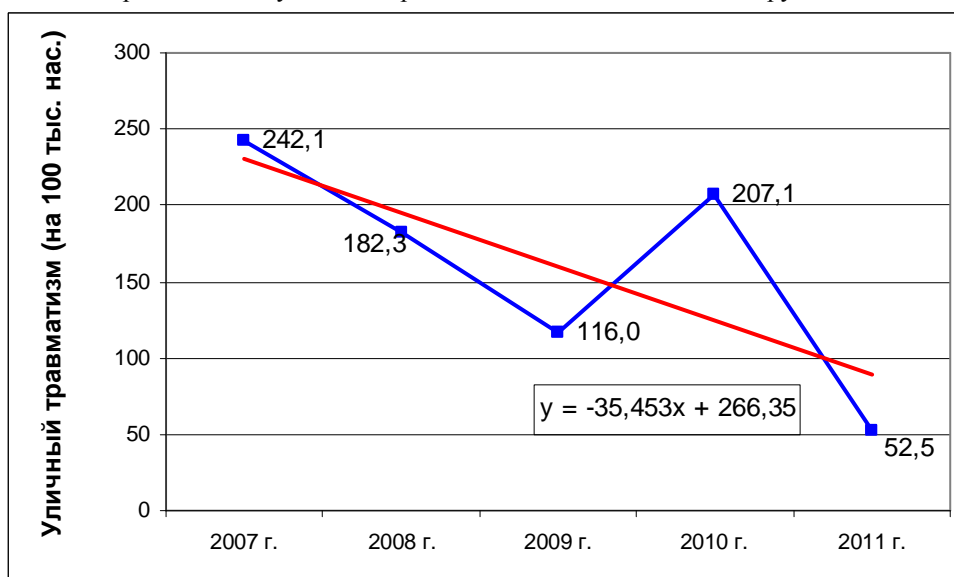


Рис. 1. Уровень уличного травматизма в г. Горно-Алтайске, 2008-2012 годы.

Таблица. Экономический ущерб при оказании медицинской помощи больным, пострадавшим от уличного травматизма

	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
количество случаев уличного травматизма	130	99	64	116	25
госпитализировано травм. больных	81	64	42	75	20
получили амбулаторное лечение	49	37	24	44	11
среднее пребывание больного на койке	11,7	11,5	11,1	11,2	11,2
средняя длительность одного случая ВУТ	11,7	11,3	11,1	12,1	12,1
средняя стоимость стационарного лечения	1390764	1082657	675554,9	1235474	319519,2
средняя стоимость ВУТ	678670,2	499163,9	316980,5	626286,3	161970,6
общие затраты на лечение	2069435	1581821	992535,4	1861761	481489,8

Своевременное принятие мер, направленных на борьбу с гололедными явлениями, позволили добиться сокращения финансовых затрат на лечение травматологических больных. В сравнении с 2008 годом экономическая выгода от проводимых мероприятий составила порядка 1500 000 рублей.

#### Литература

1. *Основные показатели здоровья населения Республики Алтай за 2011 год.* Министерство здравоохранения РА, Республиканский информационно-аналитический центр. – Горно-Алтайск, 2012.
2. *Основные показатели деятельности учреждений здравоохранения Республики Алтай за 2011 год.* Министерство здравоохранения РА, Республиканский информационно-аналитический центр. – Горно-Алтайск, 2012.



## Раздел V. ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ Section 5. ISSUES OF LAND USE IN MOUNTAINOUS AREAS



### ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕГИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ

*Байлагасов Л.В., Пиянтинов А.О.*

В работе рассмотрен комплекс проблем функционирования сети особо охраняемых природных территорий республиканского уровня. Высказаны предложения по оптимизации существующих ООПТ и решению вопросов, связанных с их управлением и развитием.

В Республике Алтай существуют особо охраняемые природные территории трёх уровней: федерального, регионального и местного. Общая площадь всех ООПТ составляет 24259,19 км<sup>2</sup> (26% от общей площади территории Республики Алтай). Федеральные ООПТ представлены биосферными заповедниками – Алтайским и Катунским, Национальным парком «Сайлюгемский» и Ботаническим садом. Общая площадь федеральных ООПТ составляет 1141467,94 га от общей площади Республики Алтай.

ООПТ местного значения представлены природным рекреационным комплексом «Кадрин» площадью 133846 га и памятниками природы. Количество памятников природы местного значения не известно, по приблизительным данным составляет 30-50 единиц. Общая площадь ООПТ местного значения составляет 4,6% от общей площади Республики Алтай.

В настоящее время в Республике Алтай (РА) сеть ООПТ регионального уровня включает 4 природных парка («Ак Чолушпа», «Уч-Энмек», «Белуха», «Укок»), 2 биологических заказника («Шавлинский» и «Сумультинский»), 43 памятника природы республиканского значения и одну лечебно-оздоровительную местность («Шебалинская лечебно-оздоровительная местность»). Их общая площадь составляет 48,4% от всей площади ООПТ РА. Лечебно-оздоровительная местность занимает всего 10 га.

**Природные парки.** Основными направлениями их деятельности являются: сохранение природной среды, ландшафтного и биологического разнообразия и рекреационных ресурсов, создание условий для массового отдыха и туризма, ведение научно-исследовательской и эколого-просветительской работы. Для этой категории региональных ООПТ характерен следующий комплекс проблем, снижающих эффективность их деятельности:

- Небольшой штат и недостаточное финансирование. В настоящее время штат большинства природных парков составляет 5 человек (с МОП), что как минимум в 1.5-2 раза меньше необходимого для полноценного функционирования этих учреждений.

- Слабая материально-техническая база и техническая оснащённость не позволяет паркам реализовывать природоохранную, эколого-просветительскую и иную деятельность на достаточно качественном уровне.

- Отсутствие права согласования на использование земель на территории природных парков. Все парки Республики Алтай были организованы без изъятия земель, а поскольку администрация парков не имеет правовой возможности влиять на их собственников в плане природопользования, это накладывает определенное ограничение на ее деятельность.

- Недостаточный уровень общественной и административной поддержки, характерный для некоторых парков, руководство которых пока не проявило себя. Кроме того, большая площадь ООПТ в республике (24,2% от общей площади региона) отрицательно влияет на организацию новых ООПТ.

**Заказники.** По состоянию на начало 2013 года в Республики Алтай имеется два действующих заказника (Шавлинский и Сумультинский). Основная проблема заказников заключается в отсутствии дирекции, которая бы занималась решением проблем, в том числе охраной территории ООПТ. На сегодняшний день охрану территории заказников осуществляет Комитет по охране животного мира Республики Алтай при проведении рейдовых мероприятий. Отметим, что такие выездные рейды проводятся редко.

В условиях недостаточности штата и слабого материально-технического обеспечения органы охотнадзора не в состоянии обеспечить регулярное проведение рейдов по охране животного мира. В этих

условиях для заказников, по устным сведениям экспертов, характерен большой размах браконьерства на их территориях.

Большая угроза грозит «Шавлинскому» заказнику из-за строящегося моста через реки Чуя и Катунь на участке их слияния. Данная территория давно славилась своей привлекательностью для туристов. Можно предположить, что с открытием дороги на территорию заказника через реку Чуя поток туристов хлынет на донные нетронутую территорию, которой присвоен статус биологической.

**Памятники природы регионального значения.** Основные проблемы, связанные с этой категорией ООПТ заключаются в следующем:

- Незавершенность паспортизации объектов. После утверждения в 1996 г. списка памятников природы произошли значительные изменения, в частности, некоторые организации и учреждения, ответственные за охрану ООПТ, были ликвидированы либо реорганизованы. Кроме того, паспортизация памятников была проведена лишь частично, в результате чего некоторые природные объекты не имеют четких границ и их описания, неизвестны площадь ООПТ и т.д. Министерством лесного хозяйства Республики Алтай проведена большая работа по паспортизации памятников природы. На настоящий момент из 43 памятников природы лишь 8 имеют утвержденный паспорт.

- Несоблюдение природоохранного режима части памятников природы. Для большинства памятников природы характерно их широкое вовлечение в рекреационно-туристскую деятельность, при этом происходит загрязнение бытовым мусором водоохраных зон и прибрежных защитных полос озер, горных вершин и перевалов, ландшафтных участков, водопадов.

- Недостаточная степень обустройства. На наиболее посещаемых памятниках природы с целью снижения антропогенного воздействия необходимо провести инженерное обустройство (строительство настилов, перил и т.п.). Также у части памятников отсутствуют или требуют замены информационные аншлаги.

**Памятники природы местного уровня.** Наибольшее количество проблем характерно для организации и функционирования этой категории ООПТ на территории Республики Алтай. Для большинства муниципальных памятников природы характерны: отсутствие нормативной базы, неопределенность границы, собственников земель, практически полное отсутствие в муниципальных бюджетах средств на финансирование мероприятий по охране и содержанию памятников, отсутствие аншлагов, информационных и ограничительных щитов и другой информации для местного населения. Комплекс вышеотмеченных нерешаемых проблем приводит к тому, что фактически большинство местных ООПТ таковыми по сути не являются.

В качестве резюме проблем вышеотмеченных категорий ООПТ Республики Алтай, отметим общие для региональных объектов черты:

- недостаточное финансирование, слабая материально-техническая база и техническая оснащенность;
- небольшой штат сотрудников;
- низкий уровень предпринимательской деятельности ООПТ;
- слабое взаимодействие ООПТ с местным населением и администрациями муниципальных образований;
- недостаточные полномочия ООПТ в области природоохранной деятельности;
- невысокий уровень общественной и административной поддержки ООПТ.

Таким образом, ООПТ регионального уровня не имеют достаточного финансирования, штата и необходимых полномочий, в связи с чем не могут в полной мере выполнять возложенные на них задачи, особенно в части эффективной охраны природных комплексов, биоразнообразия и культурно-исторического наследия на вверенной им территории;

- наиболее негативная ситуация имеет место с охраной биологических ресурсов на территории Сумультинского и Шавлинского заказников, на которых браконьерство процветает во все сезоны года;
- существующую систему контроля за состоянием, охраной и использованием памятников природы необходимо упорядочить и усилить, в т. ч. в плане отчетности;
- наибольшие проблемы с управлением и финансированием имеют ООПТ местного (муниципального) уровня, система которых в республике пока не сформирована.

#### **Литература**

1. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Республики Алтай в 2011 году / Под ред. Ю.В. Робертуса. – Горно-Алтайск, 2012. – 212 с.

2. Особо охраняемые природные территории Республики Алтай. Современное состояние и перспективы развития // Под ред. В.Г. Кревера. – Красноярск, 2012. – 118 с.

3. Байлагасов Л.В., Важов В.М. Проблемы организации и функционирования природных парков Республики Алтай. – Бийск: БПГУ, 2009. – 216 с.

4. Байлагасов Л.В., Маньшев В.К. Особо охраняемые природные территории Республики Алтай – история организации, достижения, нерешенные проблемы // Современные проблемы геоэкологии горных территорий: Мат. II междунар. научн.-практ. конф. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2007. – С. 69-75.

#### **PROBLEMS OF FUNCTIONING IN THE ALTAI REPUBLIC PROTECTED AREAS OF REGIONAL LEVEL**

*Bailagasov L.V., Pijantinov A.O.*

The work was considered a complex problem of the network of protected areas of the republican level. Suggestions for optimization of existing protected areas and issues related to their management and development.

## РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

Глотко А.В., Салбашева О.И.

Республика Алтай представляет собой уникальный регион России и является достаточно привлекательной для бизнесменов, учёных, деятелей культуры и искусства, спортсменов и просто любознательных туристов, так как располагает туристскими ресурсами федерального и мирового значения.

В последние годы в Республике Алтай активно развивается туристическая индустрия и её инфраструктура, создаются особые экономические зоны туристско-рекреационного типа. Однако важно помнить, что туристов в нашем регионе особо привлекают уникальные горные ландшафты с мало нарушенной человеческой деятельностью природой. Эти рекреационные ресурсы – важнейшее условие дальнейшего развития туризма.

В связи с этим особую актуальность приобретает развитие в Горном Алтае экологического туризма, позволяющего сочетать интересы бизнеса и охраны природы. Многие туроператоры не используют эту возможность, хотя экотуризм представляет собой реальную альтернативу массовому активному отдыху. Грамотно организованный экотуризм вносит значимый вклад в охрану дикой природы и развитие местных поселений.

Природно-ресурсный потенциал Горного Алтая для развития экологического туризма весьма высок. На территории республики находится более 100 особо охраняемых природных территорий, 5 из них имеют высокий статус Всемирного культурного и природного Наследия ЮНЕСКО (Алтайский заповедник, Катунский биосферный заповедник, Телецкое озеро, природный парк «Белуха» и природный парк «Зона покоя Плато Укок»).

Классификацию предприятий, осуществляемых свою деятельность на территории Республики Алтай, представим в виде таблицы 1.

В таблице 1 показано, что наибольший удельный вес из общего количества турпредприятий занимают «зеленые дома» (45,5%), на втором месте объекты размещения, из которых большее число составляют небольшие базы отдыха, турбазы, кемпинги (61,7%), затем гостиницы и пансионаты (22%). Небольшое количество турагентств (4% от общего количества турпредприятий), расположенных на территории республики, можно объяснить тем, что основные потребители находятся за пределами республики, а крупные турагентства расположены в больших городах (Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск, Томск, Барнаул). Набирает обороты еще одно направления туризма на Алтае – это организация активных туров (14%).

Таблица 1. Классификация предприятий, осуществляемых свою деятельность на территории Республики Алтай в 2012 г.

Вид деятельности	Общее количество	В % от общего числа фирм
1. «Зеленые дома»	238	45,5
2. Объекты размещения:	146	28
- небольшие базы отдыха, турбазы, кемпинги, палаточные лагеря	90	61,7
- туркомплексы (имеется возможность размещения в зимний период)	18	12,3
- спортивно-оздоровительные базы	6	4
- гостиницы, пансионаты	32	22
3. Туроператоры	8	1,5
4. Турагенты	21	4
5. Прочие турорганизации (предоставляющие активные туры без размещения или с частичным)	74	14
6. Находятся в стадии строительства	36	7
Итого:	523	100

Данные Министерства туризма свидетельствуют об увеличении с каждым годом числа средств размещения (турбазы, пансионаты, частные гостиницы и отели), так в период с 2010-2012 гг. количество туристских объектов увеличилось со 116 до 146. На долю последних 146 действующих предприятий приходится за сезон порядка 160 тысяч плановых туристов [1].

Емкость всех туристских предприятий возросла с 5184 койко-мест в 2010 году до 6585 койко-мест в 2012 году, из них круглогодичных – 2305 койко-мест, сезонных 4280 койко-мест. Это свидетельствует о высокой сезонности туристской индустрии в регионе. Большинство отдыхающих приходится на летний период времени.

В последние годы в Республике Алтай наблюдается устойчивый рост количества туристов. Динамика изменения количества туристов, посетивших республику в период с 2008 года по 2010 год, представлена на рисунке 1.

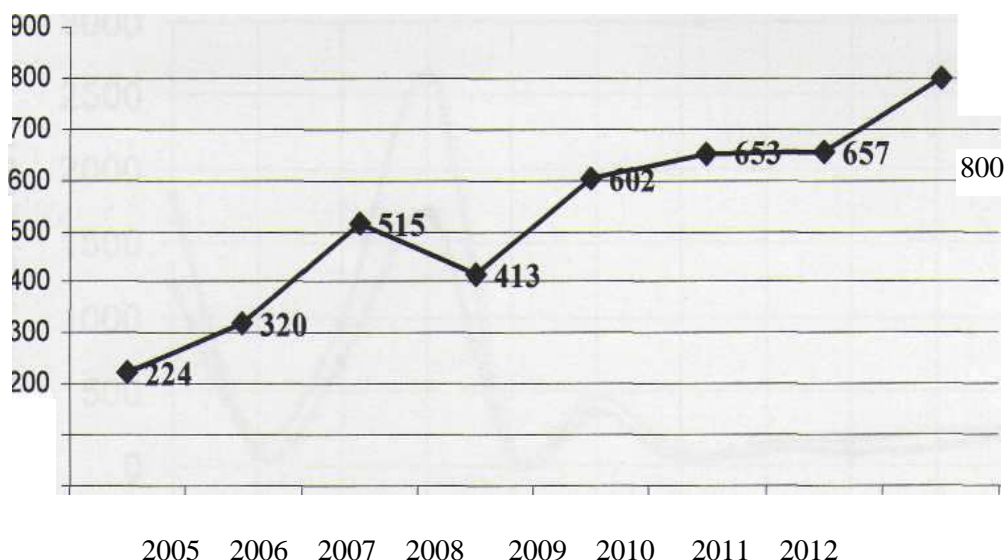


Рис. 1. Динамика количества туристов, посетивших Республику Алтай в 2005-2012 гг.

Из рисунка 1 видно, в период с 2005 по 2012 годы наблюдалась устойчивая динамика роста туристских потоков в регион. Однако в 2008 году численность отдыхающих на Алтае снизилась до 413 тыс. чел. Это обусловлено следующими причинами: уменьшением количества благоприятных по погодным условиям дней в июне, июле по сравнению с предыдущим годом, низкой эластичностью предложения, увеличением доли самостоятельных туристов и переориентацией жителей Сибирского региона на отдых в другие регионы страны и за рубежом.

Но с 2008 года наблюдается увеличение потока туристов и дальнейший его устойчивый рост. К резкому скачку общего числа туристов, посетивших Республику Алтай с 2011-2012 гг., привели, в основном, строительство новых современных средств размещения, т.е. увеличение предложения туристских услуг и широкая автомобилизация населения. Уменьшение динамики роста иностранных туристов в 2009-2010 гг. связано с мировым финансовым кризисом.

Для детализации данных о потоке туристов в Республику Алтай, необходимо рассмотреть динамику объема туристов в разрезе отдельных районов данного региона.

На территории Республики Алтай можно выделить несколько потенциально значимых районов, которые лидировали по посещаемости туристов в 2012 году:

1. Чемальский;
2. Усть-Коксинский (гора Белуха);
3. Улаганский;
4. Кош-Агачский (Чуйская степь);
5. Турочакский район (Телецкое озеро);
6. Майминский и г. Горно-Алтайск.

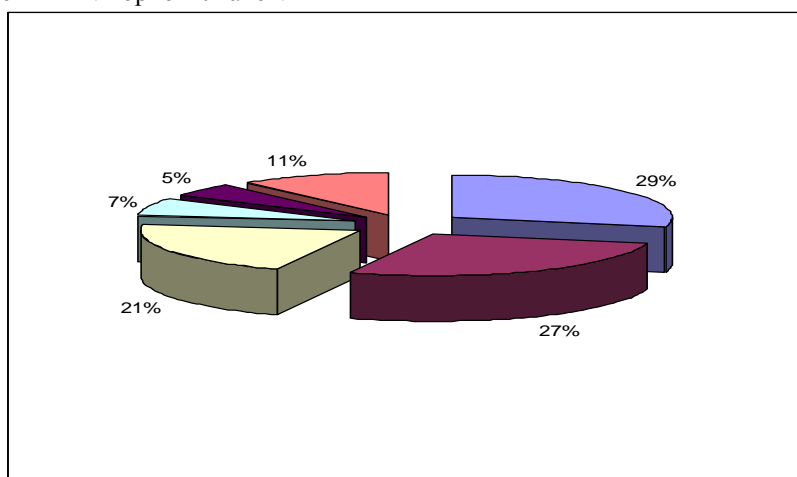
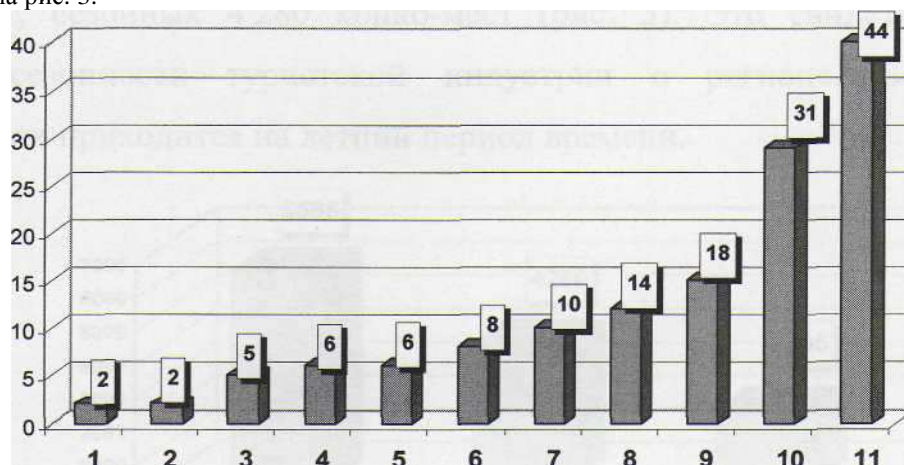


Рис. 2. Сегментация рынка Республики Алтай по районам, лидирующим по туристическому потоку в 2012 году

Как видно из рисунка 2, самый большой объем туристов – 29% – приходится на Чемальский район, затем идут Турочакский (Телецкое озеро) – 27% и Майминский – 21% (от общего объема посетителей). Если в конце 1980 года 75% емкости туристских учреждений и количества обслуженных туристов приходилось на

Телецкий район, то в настоящее время по этим показателям лидирует Средне-Катунский район (долина реки Катунь в Майминском и Чемальском административных районах). Туристов в эти районы привлекают не только красивые природные ландшафты, но и более или менее развитая инфраструктура. Что касается Улаганского и Кош-Агачского районов, соответственно 5% и 7%, то туристы, приезжая посмотреть на культуру и историю местного населения, не находят практически никакого сервиса и туристской инфраструктуры, отсюда низкая посещаемость этих районов [2].

Динамика роста количества туристских предприятий в целом по республике и в разрезе всех районов представлена на рис. 3.



1 – Шебалинский район, 2 – Чойский район, 3 – Кош-Агачский район, 4 – Усть-Канский район, 5 – Улаганский район, 6 – Онгудайский район, 7 – Усть-Коксинский район, 8 – Горно-Алтайск, 9 – Турочакский район, 10 – Майминский район, 11 – Чемальский район

Рис. 3. Количество действующих туробъектов в 2012 году

Следует отметить, что предложение туристских услуг в разрезе районов Республики Алтай характеризуется крайней неравномерностью. Наибольшее количество туристических баз сосредоточено в северной части РА (Майминский, Чемальский и Турочакский районы). Такое распределение предложения туристских услуг по территории Республики Алтай определяется целым рядом факторов. К числу основных из них следует отнести:

- благоприятность климатических условий;
- хорошая транспортная доступность и наибольшая приближенность к потребителям услуг;
- разнообразие видов услуг включаемых в турпакет (рафтинг, конные маршруты, экскурсии и пр.).

Для привлечения инвестиций в экономику Горного Алтая правительством создана Особая экономическая зона туристско-рекреационного типа, которая в том числе предполагает развитие проекта «Каракольские озера» в Чемальском районе. А его близость к другим проектам федерального масштаба, – таким как строящийся в Майминском районе спортивный и семейный курорт «Алтайская долина», горнолыжный комплекс «Манжерок» у горы Синюха, игровая зона «Сибирская монета», – устанавливает благоприятный климат в отношении дальнейшей эксплуатации объектов инвестиций.

Район Каракольских озер будет подвержен интенсивной застройке предприятиями туристического бизнеса. Проект начнется с развития сети автодорог, которые соединят Чуйский тракт через с. Усть-Сема, с. Эликмонар, а с севера-запада к озерам будет направлена автодорога из Горно-Алтайска через с. Урлу-Аспак. Безусловно, предусматривается и введение новых энергомоощностей в урочище.

В центральной части Чемальского района вдоль реки Катунь и в ее пределах наблюдается бурный рост предприятий туристического комплекса. Строятся, в основном, мини-турбазы на 20-50 койко-мест. В настоящее время Агентством недвижимости «Горный Алтай» отработана программа для мелких и средних частных инвесторов, желающих вложить свои средства в предприятия туризма при цене вопроса от одного до трех миллионов рублей. Помимо этого предлагаются к продаже земельные участки в непосредственной близости к водоемам для строительства домов-дач (усадеб), а также для ведения фермерской деятельности, пчеловодства. Размер участков – от 50 соток до 1-2 га. Не исключена покупка и нескольких десятков гектаров для, например, разведения маралов с созданием предприятия по производству пантокринина и лечения с применением пантовых ванн.

Юг Чемальского района является на сегодня малоосвоенным сектором. И в этом имеется определенная прелесть. Так, в этих местах предполагается строительство Катунской ГЭС, водохранилище которой в скором времени даст рывок в освоении прилегающих земель, а также взрыв цен на участки юга района. Природа этой части района – лесные массивы и особая гористость располагает в приобретении лесных массивов для охотничьих угодий, а также для создания предприятий туризма особых направлений, в том числе (модных сегодня) изотерического и отшельнического.

Если земельные участки в Чемальском районе можно приобрести от 30 тыс. руб. за га и до 1 млн. руб., то хороший дом можно купить как за 500 тыс. руб., так и за 5 млн. И цены, как правило, сильно и

безосновательно завышаются местными жителями. Это связано, в частности, с правовым нигилизмом аборигенов и их нежеланием найти компромисс.

Большая часть жителей возводит на своих участках гостевые дома, занимается сдачей их в аренду туристам. Средняя цена за койко-место составляет 400 рублей без удобств. При существующем спросе на жилье среди туристов, а также в связи с полным (то есть абсолютным) отсутствием свободных мест на турбазах Чемальского района в период высокого сезона, выручка за туристический сезон с одного двора может достигать до 300-400 тыс. руб., что окупает все вложенные до начала сезона (до 1 мая) средства в строительство этих гостевых домов.

Целевой (активный) сценарий развития Республики Алтай состоит в адаптации социально-экономической системы преимущественно сельскохозяйственного региона к условиям современной глобальной и высококонкурентной экономики за счет встраивания в ключевые экономические процессы большего масштаба.

К таким процессам относится, в первую очередь, появление в настоящий момент в России сначала рынка услуг туризма внутреннего, а затем услуг туризма въездного, а также рост рынков сельскохозяйственной и пищевой продукции.

Целевой сценарий предполагает активную позицию региональных властей и других игроков в отношении развития республики.

Для обеспечения встраивания в макрорегиональные процессы и занятия позиции на рынках базовым процессом целевого сценария должно стать появление и привлечение игроков, соответствующих масштабам рынка.

Встраивание в процессы макрорегионального масштаба возможно за счет:

- консолидации ключевых предприятий в туризме и сельском хозяйстве;
- модернизации системы управления ключевыми процессами;
- прихода в республику крупных профильных инвесторов.

Результатами реализации целевого сценария будут являться:

– занятие и удержание республикой значимой доли туристского рынка Сибирского федерального округа и Российской Федерации, обеспечивающей системный эффект для развития поддерживающих отраслей;

- формирование и удержание позиции на рынках продуктов питания.

В то же время реализация целевого сценария «нового туристского региона» возможна в двух вариантах, которые зависят от масштаба позиционирования: будет ли сделана ставка на привлечение регионального потока (имеется в виду Западная и Восточная Сибирь, частично Урал и Дальний Восток) или рынок туристской индустрии Республики Алтай будет сразу общероссийским и глобальным (макрорегиональным).

Функция, которую может выполнять Республика Алтай в случае достижения лидерства на выбранных рынках, будет различаться. Так, в региональном масштабе – это центр отдыха и рекреации, а также поставщик высококачественных продуктов питания. В масштабе страны для достижения лидерства необходимо стать центром Алтае-Саянского туристского экорегиона.

Процесс достижения этого лидерства также формирует и различные варианты целевого сценария развития республики – «нишевое лидерство в Сибири» и «новый туристский регион России». Условия и основа по вариантам сценариев отражены в таблице 2 (Стратегии социально-экономического развития Республики Алтай до 2028 года).

Инерционное развитие Республики Алтай подразумевает сохранение и закрепление в долгосрочной перспективе текущей (преимущественно сельскохозяйственной) специализации в межрегиональном разделении труда.

Инерционное развитие Республики Алтай будет характеризоваться следующими процессами:

1) в условиях активного изменения пространственной организации страны (выделения центров и периферии, появления новых функций у территорий и регионов) Алтайский край и Новосибирская область закрепят статус периферийных территорий. При этом республика, в основном, будет функционировать как поставщик сельскохозяйственных ресурсов и зона сезонной и недорогой рекреации. Уже сейчас часть ключевых сельскохозяйственных активов республики находится в собственности или под управлением иногородних бизнес-структур. В дальнейшем, при инерционном развитии будет наблюдаться усиление их влияния во всех отраслях;

2) учитывая рекреационный потенциал территории и ценность земли в рекреационных зонах, в среднесрочной перспективе возникнет отдельный и по оборотам весьма значимый для экономики республики рынок земли под строительство объектов, на который будут претендовать в основном жители из соседних регионов – Новосибирской, Кемеровской областей, Алтайского края;

3) экстенсивное развитие туристского сектора в логике сезонных неформатных (не соответствующих общепринятым стандартам) баз отдыха и кемпингов приведет к ухудшению природно-рекреационного ресурса некоторых относительно инфраструктурно развитых территорий, на которых возможно развивать строительство без экономического и бюджетного эффекта, так как практически все они работают по упрощенной схеме налогообложения;

Таблица 2. Сценарии развития Республики Алтай

Показатели	Инерционный сценарий	Целевой сценарий	
		«Нишевое лидерство» в Сибири	Новый туристский регион России
Основа	Зона влияния новосибирского бизнеса. Пассивное освоение туристских ресурсов. В сельском хозяйстве – поставщик сырья, без собственной позиции на рынке	Занятие и удержание значимой доли туристского рынка Сибирского федерального округа, обеспечивающей системный эффект для развития поддерживающих отраслей. Формирование и удержание позиции на рынках продуктов питания	Формирование в республике центра Алтае-Саянского туристского экорегиона: управление базовыми и поддерживающими отраслями в туризме (подготовка кадров, разработка стандартов и т.п.)
Базовый сектор	Сельское хозяйство. Вклад туризма не решающий	Туризм. Кластер сельского хозяйства и пищевой промышленности.	Единый туристский кластер с развитыми поддерживающими отраслями
Условия	Динамичное развитие Новосибирска и соседних городов	Масштабные процессы нового освоения в Сибирском федеральном округе. Маркетинговая кооперация между аналогичными проектами в туризме. Создание эффективных региональных кластеров.	Особая экономическая зона туристско-рекреационного типа, федеральная поддержка крупных проектов. Активный импорт («опережающими темпами») современных технологий. Целенаправленная кадровая и культурная политика.

4) несмотря на активную динамику рынков сельскохозяйственной и пищевой продукции, без качественной организационной, технологической и маркетинговой модернизации сельского хозяйства удержать позиции на рынках, а тем более усилить их соразмерно росту рынков, республиканским производителям будет очень сложно. Более того, рынок потребления сельскохозяйственной и пищевой продукции в рамках туристского кластера – это высокотехнологичный сложноорганизованный рынок, требующий внедрения новых технологий организации сбыта. Таким образом, при инерционном развитии в сфере сельского хозяйства республика останется поставщиком сырья без собственной позиции на рынке;

5) будет наблюдаться развитие лесопромышленного комплекса, но развитие преимущественно получат предприятия низкой ступени деревообработки, так как существующие на рынке игроки не соответствуют масштабам рынка и не способны осуществить инвестиции, необходимые для кардинального изменения ситуации в секторе.

В связи с этим обозначены риски инерционного развития:

- не обеспечивает достаточного темпа экономического роста для достижения самообеспеченности;
- не инициирует качественного улучшения, необходимого для достижения конкурентоспособности;
- сопряжено с актуализацией практически всех проблем и ограничений социально-экономического развития республики;
- создает риски для эффективной реализации крупных инфраструктурных проектов;
- усиливает территориальные диспропорции развития.

Таким образом, на основе анализа теоретического и практического материала развития туризма в Республике Алтай, можно спрогнозировать развитие регионального рынка туристских услуг:

– устойчивый интерес сохранится к турбазам Республики Алтай, при этом будет продолжаться развитие отдыха на туристских комплексах и кемпингах в Республике Алтай (бассейн реки Катунь и Телецкого озера);

– во въездном туризме сохранится тенденция слабого роста потока иностранных туристов. Экономическая и политическая нестабильность по-прежнему остаются основными сдерживающими факторами развития этого направления. При разумной визовой политике можно ожидать значительный прирост туристов из стран Балтии, Северной, Центральной и Восточной Европы;

– сохранятся общероссийские тенденции в структуре и динамике выездных потоков с учетом региональных особенностей. Ситуация на данном рынке полностью будет зависеть от политики, проводимой крупнейшими туроператорами и авиакомпаниями Новосибирска, Москвы и Санкт-Петербурга.

#### Литература

1. *Официальный сайт Министерства туризма РФ* [Электронный ресурс], 2011. – Режим доступа: <http://www.russiatourism.ru> – свободный.
2. *Республика Алтай в цифрах 2010: юбилейный статистический сборник* // Алтайстат. – Горно-Алтайск, 2011. – С. 92-93

#### ECOLOGICAL TOURISM DEVELOPMENT OF ALTAI REPUBLIC MOUNTAIN TERRITORIES Glotko A.V., Salbasheva O.I.

The article shows different ways for development of ecological tourism in Altai Republic. The data based on analysis of theoretical and practical material of tourism development in Altai Republic and Sorecast of regional tourist market development.

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ ООПТ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

*Камардина А.Н.*

В современном мире человек своей жизнедеятельностью охватывает все большее пространство, осваивает новые территории, природные ресурсы, подвергает негативному воздействию окружающую среду. Отдельно в этом ряду отношений стоят отношения между человеком и горными территориями. В условиях развития технологий и всё усиливающимся безнравственным, потребительском отношении к природе горные территории должны оставаться землей с чистой природой и сохранить свою уникальность.

Проблемам развития горных территорий в настоящее время придаётся огромное значение. Это объясняется особой уязвимостью этих территорий к различного рода антропогенным и техногенным воздействиям и очень хрупкими связями между слагающими их компонентами. В то же время сохранность горных территорий гарантирует нам здоровую окружающую среду.

За последние 50 лет человечество изменяло экосистемы с особенной быстротой, что было связано с все увеличивающимися потребностями человека для своей жизнедеятельности. Результатом стал рост благосостояния людей, уровень экономического развития, но эти выгоды были достигнуты за счет все большего возрастания их стоимости в форме деградации многих услуг экосистем, увеличения риска нелинейных изменений экосистем и усиления масштабов бедности для некоторых групп людей. Если эти проблемы не будут решены, они существенно уменьшат выгоды, которые будут получены от экосистем будущими поколениями.

Деградация экосистемных услуг может значительно усилиться в первой половине текущего столетия и стать серьезным препятствием для достижения целей развития на пороге тысячелетия [1].

Интерес к экосистемным услугам (ЭУ) в развитых странах неуклонно растет. Возрастает понимание, что естественно функционирующая экосистема приносит гораздо больше пользы человеку, а значит и прибыли, чем ресурсы, которые из нее можно извлечь. Активно развивается направление, связанное с экономической оценкой экосистемных услуг [2].

В настоящее время в мире активно начинается разработка широкого круга вопросов, связанных с экосистемными услугами, включая их оценку, определение потенциальных продавцов и покупателей и механизмов компенсации, формирование рынков этих услуг. Экосистемные услуги включают ресурсные, регулирующие, культурные и другие услуги, и определяются как выгоды, которые люди получают от экосистем [3].

Общая экономическая ценность экосистемной услуги складывается из ценности прямого использования, ценности косвенного использования, ценности отложенной альтернативы (сохранение возможности использования услуги в будущем), ценности передачи по наследству и ценности существования. Как правило, обеспечивающие и культурно-рекреационные экосистемные услуги используются человеком напрямую, а регулирующие и поддерживающие – косвенно. При этом все экосистемные услуги имеют ценность отложенной альтернативы, ценность передачи по наследству и ценность существования. В мировой практике на протяжении нескольких десятилетий применяются разнообразные методы оценки общей экономической ценности различных экосистемных услуг. Некоторые из них основываются на изучении существующих рынков продуктов экосистем и их суррогатов, другие – на наблюдениях за поведением людей и опросах общественного мнения о готовности платить за сохранение той или иной экосистемы или ее части [4].

В результате все возрастающего антропогенного воздействия, основа для многих экосистемных услуг оказалась под угрозой. Среди основных причин: несовершенство традиционной рыночной модели и неэффективность государственной политики. Глубинная причина кроется в отсутствии цены или минимальной оценке подавляющего большинства экоуслуг [5].

С 1992 г. по итогам Конференции ООН по Окружающей Среде и Развитию в Рио-де-Жанейро и утверждения Горного Раздела 13 в Повестке 21 Республика Алтай стала активно продвигать концепцию устойчивого горного развития, став одним из лидеров по данному направлению в России.

В Республике Алтай реализуется множество проектов, которые направлены на определенные вопросы, относящиеся к устойчивому горному развитию. Наиболее заметной инициативой является проект ПРООН/ГЭФ «Сохранение биоразнообразия в российской части Алтае-Саянского экорегиона» (2005-2010 гг.), который направлен на сохранение видов, улучшение управления охраняемыми территориями, устойчивое жизнеобеспечение. В Республике Алтай реализуется ряд федеральных целевых программ, таких как «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006-2010 годы» [6].

Биоразнообразие – основа жизни на Земле. Ненарушенная природа, богатое биоразнообразие сохраняются в заповедниках, национальных и природных парках, заказниках, и их сеть должна расширяться для сохранения важнейшего условия, обеспечивающего качество нашей жизни. Расположенный на стыке горных степей Центральной Азии и лесных просторов Сибири, Алтай справедливо считается одним из центров биоразнообразия в умеренной зоне. Здесь произрастает более 2200 видов высших растений, обитает порядка 80 видов млекопитающих и свыше 300 видов птиц. Основную роль в сохранении биоразнообразия на



территории Республики Алтай играет система особо охраняемых природных территорий. ООПТ обеспечивают экосистемные услуги, являющиеся основой устойчивого развития и благополучия человечества

К настоящему времени в республике сохранились естественные территории с ненарушенными природными ландшафтами, малозатронутые и незатронутые человеческой деятельностью, что является ее достоянием и богатством, уникальными природными ресурсами, ценными не только для республики, но и для России и всего мирового сообщества. Именно поэтому в республике пять природных объектов в 1998 г., получили статус Всемирного наследия ЮНЕСКО (Алтайский государственный природный заповедник, Катунский государственный биосферный заповедник, Телецкое озеро, гора Белуха, зона покоя «Укок»), из них заповедники являются особо охраняемыми природными территориями федерального значения. На республиканском уровне организовано 2 заказника (Сумультинский, Шавлинский), 4 природных парка («Белуха», «Уч Энемек», «Зона покоя «Укок», «Ак Чолушпа») и более 120 памятников природы, из которых 44 имеют статус памятников природы республиканского значения. Общая площадь всех особо охраняемых территорий и объектов составляет 23,8% территории Республики Алтай. По удельному весу особо охраняемых природных территорий Республика Алтай занимает одно из первых мест в Российской Федерации [7].

В соответствии с Распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 февраля 2010 г. № 241-р, в целях сохранения уникального биоразнообразия Алтай-Саянского экорегиона, его редких и исчезающих видов, занесенных в Красные книги Российской Федерации и Республики Алтай, организован национальный парк федерального значения «Сайлюгемский» в Кош-Агачском районе, который расширил уникальную сеть особо охраняемых природных территорий республики.

Между биоразнообразием, экосистемными услугами и изменением климата существует очевидная связь, которая демонстрируется и различными палеогеографическими реконструкциями. Сохранение биоразнообразия вносит значимый вклад в смягчение воздействия изменений климата (за счет снижения эмиссий парниковых газов, вызванных сведением лесов, восстановления болот и других экосистем, обладающих углероддепонирующими функциями). В целом, наличие естественных, как правило устойчивых по отношению к климатическим изменениям, экосистем обеспечивает основу для реализации адаптационных мер во многих секторах, а также способствует сохранению экосистемных ресурсов, обеспечивающих существование человеческого общества. Поэтому любая деятельность, предусматривающая адаптацию к климатическим изменениям, должна быть нацелена в т.ч. и на снижение негативного воздействия на биоразнообразие.

В этом контексте особо охраняемые природные территории (ООПТ) являются уже готовым решением в области адаптации к климатическим изменениям. Они обеспечивают меры по сохранению биоразнообразия, снижению неклиматических угроз для видов и экосистем, а также сохранению экосистемных услуг, в том числе запасов и стоков углерода в конкретных природно-климатических условиях [8].

Экосистемные услуги играют важнейшую роль в смягчении негативных последствий изменения климата и адаптации к ним. Во-первых, наземные и водные экосистемы являются естественными хранилищами углерода, который, в случае разрушения экосистем, попадает в атмосферу в виде CO<sub>2</sub> и других парниковых газов и способствует изменению климата. В Горном Алтае основными естественными хранилищами углерода являются леса. Во-вторых, экосистемы являются буфером, ослабляющим «удары» экстремальных природных явлений, учащающихся в связи с изменением климата. В этом отношении важную роль играют услуги экосистем по регулированию наводнений, половодий, лавин, оползней и селей, ураганов, а также засух и пожаров. В-третьих, в условиях, когда изменения климата приводят к понижению уровня жизни людей, особенно в беднейших странах, экосистемы продолжают выполнять свои обеспечивающие функции, являясь источником воды, пищи, лекарственных средств и строительных материалов для населения. К группам населения, в наибольшей степени зависящим от экосистемных услуг, в первую очередь относятся сельские жители.

В силу высокой степени сохранности природного разнообразия Республика Алтай играет важную роль с точки зрения предоставления экосистемных услуг. Термин «услуга» применительно к экосистемам подчеркивает, что речь идет об источнике возобновляемого потока благ, а не единоразовой выгоде, исчерпывающей запас блага в процессе потребления. Поэтому экосистемы также часто описывают как «природный капитал», при устойчивом использовании приносящий стабильные «дивиденды».

Выделяют четыре типа экосистемных услуг:

- 1) Обеспечивающие;
- 2) культурно-рекреационные;
- 3) регулирующие;
- 4) поддерживающие.

В силу провалов рынка и провалов государственной политики как в Алтае-Саянском экорегионе, так и в мире в целом, рыночное ценообразование существует только для некоторых видов экосистемных услуг. Например, кедровые орехи или разрешения на выбросы парниковых газов, связываемых фитомассой, продаются на мировом рынке. Но рынка услуг по опылению или фотосинтезу не существует. Тем не менее, вне зависимости от того, имеет ли каждая отдельно взятая экосистемная услуга рыночную цену, она обязательно имеет ценность, т.е. способность удовлетворять людские нужды. Эти нужды могут быть как материальными, так и духовными.

Население Республики Алтай, значительная часть которого испытывает материальные сложности и опирается на экосистемы как источник ресурсов для существования и получения доходов, в большинстве случаев интересуется ценностью прямого использования природных благ.

Ценность экосистемных услуг республики, как минимум, сопоставима с валовым продуктом данной территории (по данным Росстата, валовый региональный продукт Республики Алтай в 2008 году составил примерно 0,6 млрд. долл.). Экосистемные услуги, при условии устойчивого природопользования и успешной адаптации к климатическим изменениям, неисчерпаемы. В связи с планами экономического развития региона и общемировой тенденцией роста цен на природные ресурсы можно с уверенностью говорить, что ценность экосистемных услуг Республики Алтай будет постоянно расти, а их роль в процессах адаптации к изменению климата – увеличиваться [9].

Несмотря на высокий в сравнении с другими регионами России удельный вес особо охраняемых природных территорий, проблемы сохранения ландшафтного и биологического разнообразия решаются неудовлетворительно. Ряд исследователей считает, что существующая система ООПТ также не содействует адекватной охране всех территорий с концентрацией высокого биологического разнообразия. По мнению Буйдышевой, это связано с несовершенством законодательной базы в сфере охраны природы и природопользования, слабым научным сопровождением, недостаточным финансированием нужд. Сеть особо охраняемых природных территорий охвачены не все участки с высоким биологическим разнообразием, включающим комплексы редких и исчезающих видов, отсутствуют экологические миграционные коридоры, необходимые для обмена генофондом и предотвращения имбридинга, ведущего к вырождению у локально изолированных популяций видов животных и растений с катастрофически низкой численностью (редкие и исчезающие виды) [10].

Угрозами биоразнообразию в Республике Алтай являются браконьерство, неконтролируемый сбор «дикоросов», фрагментация местообитаний в связи с хозяйственной деятельностью человека и изменение климата. Под угрозой находятся популяции многих видов растений и животных, имеющих коммерческую ценность, в том числе редкие и исчезающие виды. Поэтому вопрос о сохранении биоресурсов сегодня считается одним из самых актуальных в регионе и требует незамедлительного решения.

В Горном Алтае обитают два так называемых флаговых (flagship) вида – снежный барс (*Uncia uncia*) и крупнейший в мире горный баран аргали (*Ovis ammon ammon* L.). Оба вида нередко рассматриваются как индикаторы здоровья всей экосистемы региона, поэтому их сохранение неразрывно связано с сохранением всего высокогорного комплекса.

Сохранение всего многообразия живых организмов является важнейшим условием оказания качественных экосистемных услуг. Высокий уровень биологического разнообразия, насыщенность элементами биоты всех трофических уровней экосистем гарантирует эффективное развитие природных процессов как локальных проявлений биогеохимических циклов. Вместе с тем, оценить многообразие всех компонентов биоты – весьма сложная задача. Важнейшим критерием сохранения биоразнообразия, имеющим индикаторное значение, является состояние популяций редких видов [11].

В настоящее время среди факторов ценности лесов все большее значение приобретает регуляция содержания парниковых газов атмосферы. Значимость лесов как потенциальных стоков углекислого газа атмосферы признана на международном уровне Киотским протоколом (1997) и Рамочной конвенцией ООН (1992) об изменении климата.

Леса республики являются основным аккумулятором углерода наземного органического вещества. В растительном блоке основным аккумулятором углерода служит древесной (более 50%). Запас углерода наземного органического вещества Республики Алтай составляет 311,9 Мт, из которого на долю «Алтайского» и «Катунского» заповедников приходится 31,91 Мт. При этом, среднегодовая эмиссия углерода в Алтайском заповеднике составляет 3944 т/год [12].

Ценность данной экосистемной услуги в Республике Алтай может быть огромной. Угрозы услуге по депонированию углерода фитомассой связаны с пожарами, возникающими по вине человека, нелегальными рубками, осушением болот. В результате горения и разложения связанных растениями углерод превращается в парниковые газы.

Экосистемы республики Алтай имеют важное историческое, культурное и религиозное значение для коренного населения. На ее территории расположен объект Всемирного наследия ЮНЕСКО – «Золотые горы Алтая» – включает 5 природных объектов: Алтайский и Катунский заповедники, плато Укок, Телецкое озеро, с прилегающей кедровой тайгой, и гору Белуха.

Республика обладает уникальными туристско-рекреационными ресурсами, здесь развиты следующие виды туристско-рекреационной деятельности: горно-лыжный и горно-пешеходный, конный, водный, спелеотуризм, альпинизм, охота, рыбалка, сплавы по горным рекам, бальнеологический и многие другие.

Поток туристов в республику Алтай уверенно развивается. В большинстве своем это неорганизованный, неконтролируемый туризм, создающий угрозу сохранению экосистем. По вине туристов накапливается бытовой мусор, возрастает количество лесных и степных пожаров, загрязняются реки и озера, ведется неконтролируемое строительство жилых помещений и прочей инфраструктуры. Некоторые туристы занимаются нелегальной охотой и рыбалкой. В частности, приток туристов создает угрозу сохранению биоразнообразия на территориях вокруг Телецкого озера, плато Укок и Белухи [13].

Неоспорим факт того, что деятельность человека истощает природный капитал Земли и оказывает на окружающую среду давление, при котором способность экосистем нашей планеты поддерживать будущие поколения уже не является непреложной. В то же время проведенные оценки показывают, что, если будут приняты соответствующие меры, за следующие 50 лет вполне возможно обратить вспять процессы деградации многих экосистемных услуг. Однако для этого требуются большие изменения в политике и практике природопользования, но в настоящее время действия в этом направлении не осуществляются.

#### Литература

1. *Оценка экосистем на пороге тысячелетия*. Millennium Ecosystem Assessment.
2. Международная конференция «Интеграция экосистемных услуг в экономику стран ННГ». Центр охраны дикой природы.
3. *Бобылев С.Н., Захаров В.М.* Экосистемные услуги и экономика. Институт устойчивого развития / Центр экологической политики России. – М.: ООО «Типография ЛЕВКО», 2009. – 72 с.
4. *Изменение климата и его воздействие на экосистемы, население и хозяйство российской части Алтае-Саянского экорегиона: оценочный доклад* / Под ред. А.О. Кокорина; Всемирный фонд дикой природы (WWF России). – М., 2011. – С. 118-143
5. *Бобылев С.Н., Захаров В.М.* Экосистемные услуги и экономика. Институт устойчивого развития / Центр экологической политики России. – М.: ООО «Типография ЛЕВКО», 2009. – 72 с.
6. *Буйдышева С.В.* Проблемы и перспективы устойчивого развития горных территорий России на примере Республики Алтай // Бюллетень Института устойчивого развития Общественной палаты Российской Федерации «На пути к устойчивому развитию России». №57. – Москва, 2011. – 80 с.
7. Ведомственная целевая программа «Поддержка особо охраняемых природных территорий Республики Алтай» на 2007-2008 годы. Министерство финансов Республики Алтай.
8. *Мандыч А.Ф., Яшина Т.В., Артемов И.А., Декенов В.В., Останин О.В., Ротанова И.Н., Сухова М.Г., Харламова Н.Ф., Шишкин А.С., Шмакин А.Б.* Сохранение биоразнообразия в российской части Алтае-Саянского экорегиона в условиях изменения климата. Стратегия адаптации. – Красноярск, 2012. – 62 с.
9. *Изменение климата и его воздействие на экосистемы, население и хозяйство российской части Алтае-Саянского экорегиона: оценочный доклад* / Под ред. А.О. Кокорина; – М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF России), 2011. – С. 118-143.
10. *Буйдышева С.В.* Проблемы и перспективы устойчивого развития горных территорий России на примере Республики Алтай // Бюллетень Института устойчивого развития Общественной палаты Российской Федерации «На пути к устойчивому развитию России». №57. – Москва, 2011. – 80 с.
11. *Изменение климата и его воздействие на экосистемы, население и хозяйство российской части Алтае-Саянского экорегиона: оценочный доклад* / Под ред. А.О. Кокорина; – М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF России), 2011. – С. 118-143.
12. *Стратегия по снижению пожарной опасности на ООПТ Алтае-Саянского экорегиона*. Отчет института леса им. Сукачева (ИЛ СО РАН), подготовленный в рамках выполнения работ по проекту ПРООН/МКИ «Расширение сети ООПТ для сохранения Алтае-Саянского экорегиона». – Красноярск, 2011. – 282 с.
13. *Изменение климата и его воздействие на экосистемы, население и хозяйство российской части Алтае-Саянского экорегиона: оценочный доклад* / Под ред. А.О. Кокорина; – М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF России), 2011. – С. 118-143.

## АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ МНОГОЛЕТНЕЙ МЕРЗЛОТЫ

*Камардина А.Н.*

В Арктике с годами становится все теплее, Антарктика также подвержена изменениям, это сегодня признают все. Скорость и направление изменений остаются предметом научной дискуссии [3]. Однако наука тех государств, где распространены многолетнемерзлые породы, уже отмечают необратимые явления, которые происходят в этих образованиях.

В Северном полушарии на долю многолетнемерзлых пород приходится более четверти всей площади суши. Россия – самый крупный «обладатель» вечной мерзлоты, общая площадь которой составляет порядка 63% территории страны – около 10,7 миллиона км<sup>2</sup>. Нужно отметить, что мерзлота располагается в высокогорных областях горных территорий, которыми богата Россия.

В то же время, многолетняя мерзлота – важная составляющая научного сотрудничества всех арктических государств [1].

Все это обуславливает актуальность изучения состояния многолетнемерзлых пород в глобальном и региональном масштабах.

В отличие от Канады и США, где в зоне многолетней мерзлоты преобладают лишь небольшие поселения, в России в этих регионах создана мощная промышленная инфраструктура: объекты нефтегазового комплекса, магистральные трубопроводы, протяженностью в тысячи километров, электростанции, в т.ч. Билибинская АЭС, шахты, железные дороги, аэродромы, морские и речные порты [6].

Большинство сооружений в этих районах построены на свайных фундаментах, используют многолетнемерзлый грунт в качестве оснований и рассчитаны на эксплуатацию в определенных температурных условиях. При увеличении температуры мерзлых грунтов изменяются их физико-механические свойства (объемный вес, влажность, пористость и пр.), что, в конечном счете, уменьшает несущую способность фундаментов, приводя к повреждению построенных на них сооружений.

Многие здания в северных российских городах находятся в настоящее время в опасном состоянии из-за уменьшения прочности и несущей способности фундаментов. Существует точка зрения, согласно которой многие проблемы устойчивости сооружений на крайнем севере России обусловлены в большей степени невыполнением эксплуатационных условий, чем, например, изменением климата. Это отчасти так, но следует учесть, что причиной повреждения или же разрушения зданий в конечном итоге является ослабление фундаментов и оснований, стоящих на мерзлом грунте, за счет уменьшения его несущей способности независимо от того, вызвано ли оно утечками воды, засолением грунтов, отсутствием необходимой вентиляции или же изменением климата. Таким образом, даже если допустить, что отмеченные выше проблемы обусловлены эксплуатационными ошибками, современную ситуацию можно рассматривать в качестве модели того, что возможно в будущем при потеплении климата и соблюдении всех эксплуатационных норм. Надо при этом отметить, что аналогичные проблемы существуют и в других северных странах, в частности, в США на Аляске и на севере Канады, где эксплуатационные требования выполняются гораздо строже, чем в России [7].

Хозяйственное значение этой области с научным названием «криолитозона», трудно переоценить. Именно здесь сосредоточено более 30% разведанных запасов всей нефти страны, около 60% природного газа, залежи каменного угля и торфа, большая часть гидроэнергоресурсов, запасов цветных металлов, золота и алмазов, огромные запасы пресной воды [5].

По причине обширности площадей распространения многолетнемерзлых пород Россия может оказаться в очень сложных экологических и экономических условиях [4]. Поэтому уже в 1950-х гг. началось детальное изучение, как тогда казалось, вечной мерзлоты. Это связано с созданием Якутского института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова РАН. Институт проводит детальные термические наблюдения, измерения глубины сезонного таяния, определяет теплофизические свойства грунтов, а также изучает влияние ландшафтных факторов – растительности, снежного покрова, состава почвы и различных искусственных воздействий (расчистка снега, удаление растительности и верхнего органического слоя почвы) – на оттаивание-промерзание грунтов.

Специалисты из института мерзлотоведения отмечают, что зона енисейского севера начала превращаться в болото. Особенно критична ситуация в регионах, где имеются торфяные грунты [8].

Изучение мерзлоты – одна из важнейших тем международного сотрудничества в Арктике.

Сегодня нет сомнения в том, что не только изменение климата ведет к изменению состояния многолетнемерзлых пород, но и деградация мерзлоты отражается в физических характеристиках среды. Оттаивание многолетнемерзлых пород вызывает выделение парниковых газов в атмосферу. В свою очередь, парниковые газы ускоряют изменения климата. Наблюдения за изменениями позволяют дать ответ на вопрос, что ожидает человечество в будущем [2].

Сейчас большое внимание уделяется исследованиям природы газа, который будет выбрасываться при таянии мерзлоты. В случае выброса метана, ее таяние будет сопровождаться большим количеством воды. Если же будет выделяться углерод, тогда процесс таяния будет проходить в более сухих условиях.

Глобальное потепление и разрушение многолетней мерзлоты в обозримом будущем приведет к экономической и экологической катастрофе на востоке России. К такому выводу пришли ученые из Кембриджского университета, изучающие влияние изменения климата на планету. Вечная мерзлота, по их данным, может полностью исчезнуть уже к 2020 году. Есть, впрочем, чуть более оптимистичный прогноз: к 2050 г. она сократится на треть. Как российские, так и иностранные специалисты единодушны в одном: точка невозврата пройдена – таяние мерзлоты высокими темпами уже не остановить. Кроме того, по их прогнозу, объемы выбросов в атмосферу с различных предприятий будут только расти, что усугубит ситуацию.

В 1990-х годах была создана международная сеть мониторинга глубины сезонного оттаивания вечной мерзлоты (CALM), которая в настоящее время включает 168 площадок в Северном полушарии, в том числе более 20 площадок на территории России. Результаты постоянно обновляются в интернете. В настоящее время CALM является основным источником данных о межгодовой изменчивости вечной мерзлоты, на основании которых можно изучать её отклик на изменения климата [9].

Таяние мерзлоты в мировом масштабе может высвободить 1,7 триллиона тонн неучтенного современными климатическими моделями углерода. Оно чревато попаданием в атмосферу более 100 миллиардов тонн «запертого» в мерзлоте  $\text{CO}_2$ -эквивалента к 2100-му году (около 39% общего объема выбросов парниковых газов в этот период), и 246-415 миллиардов тонн к концу следующего века – утверждают эксперты ООН.

«Существующие сети наблюдения за состоянием вечной мерзлоты не вполне адекватны – есть огромные регионы, где нет никакого мониторинга, особенно мало наблюдательных станций на южных границах зоны вечной мерзлоты, где мы ожидаем наиболее значительные изменения. Мы рекомендуем отдельным странам дополнить существующие сети, увеличить финансирование и стандартизировать наблюдения», – говорит Кевин Шэфер из Национального центра информации по снегу и льду (NSIDC) США [10].

Один раз в четыре года ученые-криологи собираются под эгидой Международной ассоциации по мерзлотоведению (IPA), чтобы обсудить изменения среды, сделать доклады по криологии и сопутствующим направлениям. Конечно, рассматриваются вопросы, актуальные не только для ученого мира, но и для всех жителей северных широт: строительство в регионах с многолетней мерзлотой, влияние сурового климата на приезжающих жить в Заполярье или, как тут принято говорить, в циркумполярный мир.

В июле 2012 года прошла X Международная конференция по мерзлотоведению. Которая, была посвящена исследованиям криолитозоны, включая Арктику, Антарктику и высокогорные районы. Тема конференции – «Ресурсы и риски регионов с вечной мерзлотой в меняющемся мире» – акцентировала внимание участников, представляющих 35 стран, не только на естественных изменениях среды, но и на увеличивающихся масштабах вмешательства человека в преобразование природы Арктики и субарктики.

Главными итогами X Международной конференции по мерзлотоведению, которая состоялась в столице Ямало-Ненецкого автономного округа, стали решения о необходимости прогнозировать воздействие таяния вечной мерзлоты на социально-экономическое развитие арктических территорий [11].

По словам президента Международной ассоциации мерзлотоведения Энтони Левковича, «Одна из особенностей и проблем исследования вечной мерзлоты состоит в том, что мы используем очень широкий спектр наук, и большинство мерзлотоведов работает в какой-то одной сфере, будь то экология, криология, гидрология. А чтобы понимать, какие изменения происходят с вечной мерзлотой, нам нужен общий, междисциплинарный взгляд. Поэтому крайне важно создать новые интерактивные карты мерзлоты, которые будут регулярно обновляться в режиме он-лайн».

Следующая Международная конференция по мерзлотоведению пройдет в 2016 году в Потсдаме (Германия) [12].

Интерес к вечной мерзлоте значительно вырос. Это связано с исследованиями влияния таяния вечной мерзлоты на климат арктических регионов, а также с открытиями, подтверждающими сохранение большого количества углерода в вечномерзлом грунте. Если сопоставить эти два аспекта, можно сделать вывод, что риск, связанный с таянием мерзлоты, есть как для народов Севера, живущих в арктических регионах, так и для всего мира в целом. Поэтому изучение вечной мерзлоты и связанных с ней процессов имеет большое значение.

### Литература

1. Климатические изменения в Арктике – серьезный вызов. Arctic info URL: [http://www.arctic-info.ru/ExpertOpinion/Page/klimaticeskie-izmenenia-v-arktike---ser\\_eznii-vizov](http://www.arctic-info.ru/ExpertOpinion/Page/klimaticeskie-izmenenia-v-arktike---ser_eznii-vizov).
2. Исследования вечной мерзлоты носят междисциплинарный характер. Arctic info. URL: <http://www.arctic-info.ru/ExpertOpinion/Page/issledovania-vecnoi-merzlota-nosit-mejdisciplinarii-harakter>.
3. Изучение вечной мерзлоты – одна из важнейших тем международного сотрудничества в Арктике. Arctic info. URL: <http://www.arctic-info.ru/ExpertOpinion/Page/izycenie-vecnoi-merzlota---odna-iz-vajneisih-tem-mejdynarodnogo-sotrydnicestva-v-arktike>.
4. Площадь вечной мерзлоты сократится в XXI веке на 20%. ECOportal. Вся экология URL: <http://ecoportal.ru/news.php?id=46860>.
5. Влияние вечной мерзлоты на инфраструктуру. Permafrost.su URL: <http://permafrost.su/ru/infrastructure>.
6. Тающая вечная мерзлота – источник больших проблем. ЭКОДЕЛО.
7. URL: <http://ecodelo.org/19321tayushchaya-vechnaya-merzlota-istochnik-bolshikh-problem-feed-item>.
8. Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН URL: <http://mpi.ysn.ru/index.php/ru/>.
9. Greenpeace International URL: <http://www.greenpeace.org/international/en/>.
10. Тающая вечная мерзлота – источник больших проблем. ЭКОДЕЛО. URL: <http://ecodelo.org/19321-tayushchaya-vechnaya-merzlota-istochnik-bolshikh-problem-feed-item>.
11. International Permafrost Association. International Conferences on Permafrost. 10-я международная конференция по мерзлотоведению URL: <http://ipa.arcticportal.org/meetings/international-conferences.html>.
12. Климатические изменения в Арктике – серьезный вызов. Arctic info URL: [http://www.arctic-info.ru/ExpertOpinion/Page/klimaticeskie-izmenenia-v-arktike---ser\\_eznii-vizov](http://www.arctic-info.ru/ExpertOpinion/Page/klimaticeskie-izmenenia-v-arktike---ser_eznii-vizov).

## ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕКРЕАЦИОННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

*Робертус Ю.В., Павлова К.С.*

В статье рассматриваются основные экологические проблемы рекреационного природопользования в Республике Алтай. Охарактеризованы основные нарушения природоохранного законодательства на рекреационных территориях. Предложены мероприятия для поддержания устойчивости природных комплексов на участках рекреации.

В истории развития туризма и его инфраструктуры на территории Республики Алтай (РА) можно выделить три основных этапа – советский (1950-1980 гг.), ранний российский (1991-2006 гг.) и современный (с 2007 г.). Советский этап характеризовался относительно небольшим числом отдыхающих и разнообразием

туристских маршрутов, строительством первых туристских баз «Золотое озеро» (1952 г.), «Юность» (1958 г.), «Катунь» (1968 г.), альплагерей «Актру» (1952-1970 гг.) и «Алтай» (1982 г.) [1].

В ранний российский этап происходило интенсивное строительство объектов туристской инфраструктуры (турбаз, баз отдыха, гостиниц и пр.), число которых в 2006 г. составляло 135 единиц. В конце этапа туристский поток возрос до полумиллиона человек, из них около 40% неорганизованных туристов. В этот период сформировался как таковой автотуризм, основой которого является туризм выходного дня.

Новейший этап в развитии туристской отрасли республики связан с образованием Министерства туризма и предпринимательства РА, при участии которого стала формироваться законодательная база отрасли и получил развитие ряд крупных инвестиционных проектов. Так, в период 2007-2009 гг. было принято более десятка нормативно-правовых актов, регулирующих сферу туризма, созданы особая экономическая зона туристско-рекреационного типа «Алтайская долина», горнолыжный курорт «Манжерок», санаторно-курортный комплекс «Степаньково», «Алтай-West», спроектирован горнолыжный комплекс «Телецкий» и др. [2].

В 2007 году институтом Генплана Москвы была разработана «Генеральная схема размещения туристских и оздоровительных объектов в Республике Алтай», которая предусматривает организацию трех многофункциональных рекреационных зон: Союзга – Манжерок – Чемал, Телецкое озеро, окрестности горы Белухи.

Развитие туристской отрасли РА на современном этапе характеризуется ежегодным ростом числа туробъектов на 5-10 единиц и туристского потока (на 100-150 тыс. чел.). Рост последнего аппроксимируется уравнением (рис. 1), согласно которому число туристов в 2015 году составит 1,9 млн. человек, при этом рост неорганизованных отдыхающих составит около 3% в год, а их доля снизится до 15% (в 1991 г. – 85%).

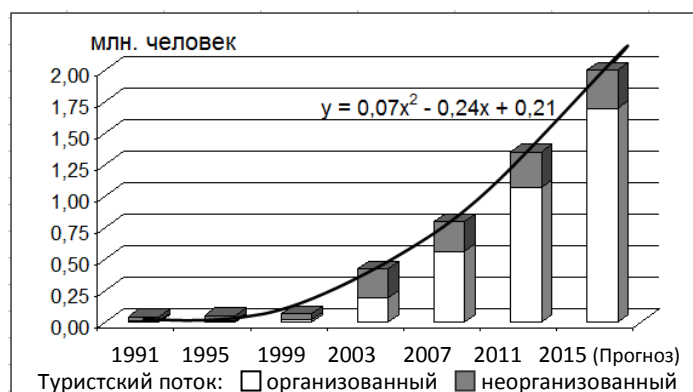


Рис. 1. Динамика и прогноз роста туристского потока в Республике Алтай

Природные особенности РА делают возможным развитие многих видов туризма, в том числе и массовой неорганизованной рекреации, представленной ее бивачной и пикниковой (отдых выходного дня) формами. Эти виды отдыха являются наиболее «агрессивными» по отношению к природным комплексам [3], поскольку контроль за деятельностью отдыхающих в настоящее время недостаточен, а несоблюдение таких важных в экологическом плане показателей как рекреационная емкость и устойчивость территорий способствует появлению широкого спектра негативных изменений биогеоценозов. Интенсивные нагрузки в купе с низкой культурой природопользования большинства отдыхающих приводят к захламлению участков рекреации бытовым мусором, нарушению и загрязнению земель, уничтожению растительного покрова и пр.

Пилотное изучение мест массового отдыха на территории Катунского рекреационного района (Майминский и Чемальский районы РА) показало, что в результате передвижения и стоянок рекреантов, и их транспортных средств, уплотняется почвенный покров, изменяются его водно-физические свойства, зачастую выбивается и выжигается (в пределах кострищ) гумусовый слой. На большинстве таких участков рекреации ухудшается жизненное состояние древостоя, исчезает травостой, подрост и, частично, подлесок [4, 5].

В последние годы в республике для решения проблемы снижения численности неорганизованных рекреантов и деградации природных комплексов в местах массового отдыха создаются караван-парки, которые позволяют туристам за умеренную плату разместиться на специально оборудованной и охраняемой площадке. Другой формой регулирования частично организованной рекреации является сдача таких участков в аренду на время туристского сезона. Несмотря на очевидную природоохранную эффективность этих мер, их реализация оставляет желать лучшего.

Ввиду того, что основная часть туробъектов РА располагается на лесных землях и в непосредственной близости от рек и озер, основными регулирующими их деятельность нормативно-правовыми актами являются Лесной и Водный кодексы РФ, а также «Правила использования лесов для осуществления рекреационной деятельности». Контроль за соблюдением данного законодательства в республике осуществляют разные надзорные структуры и ведомства, в первую очередь, Управление

Росприроднадзора по Алтайскому краю и Республике Алтай, Министерство лесного хозяйства РА и Горно-Алтайская межрайонная природоохранная прокуратура.

Согласно данным этих органов, на туробъектах РА имеют место следующие виды нарушений: незаконная вырубка и повреждение деревьев и кустарников, несоблюдение требований по охране водных объектов от загрязнения и истощения, несоблюдение требований в области обращения с отходами и в сфере земельного законодательства. Так, нередко в ходе строительства и эксплуатации объектов рекреации повреждается и вырубается древостой, происходит их захламление строительным и бытовым мусором, снимается плодородный слой почвы и пр.

Нарушения водного законодательства связаны, прежде всего, с несоблюдением режима водоохраных зон водных объектов, особенно в части отсутствия твердого покрытия на автостоянках туробъектов. Турпредприятиями зачастую не соблюдаются условия договоров водопользования и лицензий на пользование поверхностными и подземными водами в части проведения наблюдения за их состоянием. Нередки факты строительства и размещения объектов в охранной зоне водных объектов без проектной документации или не в соответствии с проектами, имеющими положительное заключение государственной экологической экспертизы, а также размещение выгребов в водоохранной зоне без учета требований по их герметичности (гидроизоляции).

Распространенным нарушением СанПиН 2.1.4.027-95 является несоблюдение требований по выделению зон санитарной охраны в местах водозабора подземных вод, используемых для питьевых и хозяйственно-бытовых целей. Из-за преобладающих небольших размеров туробъектов в этих зонах часто размещаются хозяйственно-бытовые постройки (бани, туалеты и т.д.), которые приводят к загрязнению подземных вод нитратами и другими опасными для здоровья человека химическими веществами.

Для Телецкого озера, интенсивно используемого в последние годы для водных прогулок и экскурсий, характерно самовольное возведение пирсов для причаливания плавсредств без разрешительных документов на земле- и водопользование. У многих предпринимателей, осуществляющих рекреационную деятельность на озере, отсутствуют системы сбора, утилизации и переработки жидких нефтесодержащих отходов (подсланевых вод), образующихся при эксплуатации судов и относящихся к повышенному классу экологической опасности.

Серьезное опасение вызывает также нерегулируемое и слабо контролируемое использование в коммерческих целях природных объектов, находящихся под охраной государства. В результате посещения особо охраняемых природных территорий (в основном, памятников природы) и историко-культурных объектов (археологические памятники, петроглифы и т.д.) происходит их захламление, порча и разрушение. Так, массовое посещение пещер коммерческими туристско-экскурсионными группами приводит к захламлению и разрушению уникальных и уязвимых спелеоэкосистем [6].

Вышеизложенные негативные экологические последствия высоких антропогенных нагрузок на территориях неорганизованной и частично организованной рекреации обуславливают необходимость разработки научно обоснованных текущих и долгосрочных действий по стабилизации деградации, а в перспективе и частичного восстановления природных комплексов Республики Алтай, подверженных негативному воздействию рекреации. Эта актуальная в природоохранном плане работа должна включать следующие этапы [7]:

- инвентаризация и экологическое обследование участков неорганизованной рекреации;
- оценка фактических рекреационных нагрузок и разработка мер по их регламентации;
- закрепление участков неорганизованной рекреации за турпредприятиями, предпринимателями и другими хозяйствующими субъектами;
- создание на этих участках минимально необходимой туристской инфраструктуры и проведение комплекса реабилитирующих мероприятий по стабилизации деградации природных комплексов и их восстановлению.

Некоторые из составляющих этого алгоритма действий нуждаются в комментариях. Так, разработка и использование на практике норм научно-обоснованных экологически безопасных рекреационных нагрузок, рассматриваемая в качестве одной из основных мер по снижению деградации природных комплексов, имеет смысл в случае их «закрепления» в нормативных документах, регламентирующих рекреационную деятельность в РА, и организации эффективной системы контроля и мониторинга за их соблюдением.

Следует отметить, что нормативы допустимых рекреационных нагрузок необходимы и для оценки воздействия на окружающую среду проектируемых туристских объектов, а также для расчета экологического ущерба, наносимого деятельностью существующих туробъектов на территории республики.

Научно обоснованное нормирование допустимых рекреационных нагрузок необходимо проводить с учетом рекреационной емкости используемых для этих целей природных комплексов (ландшафтов, экосистем). В этой связи представляется актуальным проведение в ближайшее время НИР по изучению рекреационной емкости основных типов природных ландшафтов на территории республики.

Другим условием контроля за неорганизованной и частично организованной рекреацией является организация и ведение мониторинга окружающей среды, ориентированного на отслеживание экологической ситуации на существующих и намечаемых к использованию рекреационных территориях. Это позволит своевременно проводить организационные мероприятия, направленные на поддержание и повышение устойчивости биоекоценозов на таких территориях.

Известно, что стимулирование процессов самовосстановления биогеоценозов достигается при временном снижении рекреационной нагрузки путем направления потока отдыхающих на другие природно-рекреационные объекты, а также при ограничении нагрузки с помощью различных мер – введения пропускной системы, перевода территории на режим более строгой охраны, ограничения посещения в периоды неблагоприятной погоды и пр.

Другой общеизвестный путь усиления самовосстановления компонентов природных ландшафтов осуществляется путем проведения различных биотехнических, мелиоративных, планировочных и организационных мероприятий. К числу последних относится частично реализуемое на участках частично организованной рекреации обеспечение топливом, лесной мебелью, утилизация отходов и пр.

Наиболее важным из вышеотмеченного является проведение планировочных мероприятий, поскольку рациональное благоустройство способствует многократному повышению допустимой рекреационной нагрузки [8].

По мнению авторов, для рекреационных территорий РА вполне приемлемо разумное сочетание этих и других мер, направленных на самовосстановление незначительно нарушенных рекреацией природных комплексов (1-2 стадии дигрессии). Однако на участках с высокой степенью деградации почвенного и растительного покрова (3-5 стадии дигрессии) необходимо проведение специальных мероприятий для воссоздания комплексов (зачастую только частичного) и поддержания их первозданного облика.

Исходя из прогрессирующего роста рекреационных нагрузок и обусловленной ими деградации природных комплексов на участках, отданных для этих целей в кратко- и долгосрочную аренду, необходимо административным путем обязать их арендаторов спланировать и оборудовать на местности пути подъезда и стоянки автотранспорта, тропинки для движения отдыхающих и прочие элементы планировки.

При благоустройстве участков рекреации в обязательном порядке должен присутствовать познавательный-образовательный аспект, способствующий повышению экологической культуры рекреантов путем создания различных информационных материалов и средств наглядной агитации (стенды, аншлаги и т. п.).

Для снижения нагрузок со стороны неорганизованных туристов необходимо продолжить создание кемпинговых зон в водоохраных зонах водоемов, но с более высоким, чем в настоящее время, уровнем предоставляемых услуг и усилением административного контроля за организацией отдыха.

Представляется, что в условиях вынужденной интенсификации использования природных экосистем, кроме мер по регулированию рекреационных нагрузок и стимуляции процессов их самовосстановления, необходимо проведение мероприятий по повышению устойчивости природных комплексов путем их частичного перевода в природно-технические рекреационные системы, а также создания рекреационных геотехносистем с «вторичной» природой. Ярким примером подобной геотехносистемы является территория особой экономической зоны «Алтайская долина», на которой практически полностью преобразованы исходные природные ландшафты.

Несомненно, что решению рассматриваемой проблемы будет способствовать совершенствование законодательной и ведомственной нормативно-правовой базы в сфере рекреационного природопользования, в частности, использования лесных земель для целей рекреации. Представляется целесообразным в ближайшее время разработать и принять закон Республики Алтай «О рекреационном природопользовании на территории Республики Алтай», в котором будут прописаны пути решения актуальных природоохранных проблем в сфере туризма и массового отдыха населения.

Действенными мерами по соблюдению природоохранного законодательства со стороны рекреантов были и остаются меры административного воздействия, в частности, штрафы за экологические правонарушения. Представляется, что в настоящее время эта работа проводится на недостаточном уровне и нуждается в усилении.

В условиях преобладающей невысокой экологической культуры туристов и местного населения, основным приоритетом работы по снижению последствий массовой рекреации является целенаправленное повышение экологического правосознания путем проведения экологического образования, просвещения и пропаганды. Эти меры должны исходить не только от правоохранительных и надзорных органов, но и от арендаторов участков частично организованной рекреации.

Поскольку реализация перечисленных рекомендаций по уменьшению деградации природных комплексов на участках массовой рекреации требует не только определенных финансовых затрат, но и последующего действенного контроля за соблюдением предложенных решений, проблему оптимизации рекреационного природопользования необходимо решать комплексно, на основе долгосрочных рекреационных проектов, при участии республиканских и местных органов власти, турбизнеса и местного населения.

#### Литература

1. Минаев А.И. и др. Схема развития и размещения объектов туризма в Республике Алтай до 2020 года. – Горно-Алтайск: Фонды ГАГУ, 2005.
2. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Республики Алтай в 2007 году / под ред. Ю.В. Робертуса. – Горно-Алтайск, 2008. – 160 с.
3. Тарасов А.И. Рекреационное лесопользование. – М.: Агропромиздат, 1986. – 187 с.
4. Павлова К.С. Характер изменения свойств и состава почв на участках рекреации // Проблемы геологии и освоения недр: Труды XVI Межд. симп. им. акад. М.А. Усова. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – С 590-592.



5. Павлова К.С., Робертус Ю.В., Кивацкая А.В. Характер изменения свойств и состава почв рекреационных территорий (на примере Катунского района Республики Алтай) // Мир науки, культуры, образования. 2013. №1 (38). – С. 338-342.

6. Этцель И.А. Спелеология как туристско-рекреационные ресурсы Алтая // Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее: Мат. II междунар. конф. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2010. – С. 377-379.

7. Робертус Ю.В. и др. Результаты работ по изучению экологических последствий массовой рекреации на территории Майминского и Чемальского районов Республики Алтай. – Горно-Алтайск: Фонды АРИ «Экология», 2011.

8. Чиждова В.П. Рекреационные нагрузки в зонах отдыха. – М.: Лесная промышленность, 1977. – 48 с.

#### **THE MAIN PROBLEMS OF THE RECREATIONAL USING OF NATURE IN THE ALTAI REPUBLIC AND THE WAY OF THEIR DECISION**

*Robertus Y.V., Pavlova K.S.*

The paper examines the main environmental problems of recreational using of nature in the Republic of Altai. Describes the main violations of environmental laws on recreational areas. The measures to support the sustainability of natural systems in the areas of recreation.

### **ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОДОРЕСУРСНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

*Рыбкина И.Д.*

В статье содержится краткий обзор мирового опыта по проблемам использования водных ресурсов. Применяется подход, при котором водные ресурсы рассматриваются как фактор социально-экономического развития территорий. Определены группы факторов водоресурсных возможностей и ограничений регионального развития. На примере горных территорий юга Сибири приводится характеристика показателей, ограничивающих использование водных ресурсов в целях социально-экономического роста и развития.

В современном обществе водные ресурсы выступают в роли ограничителя социально-экономического роста и развития, а доступность жителей к качественной питьевой воде служит индикатором уровня и качества жизни населения стран. В связи с этим, водоресурсные ограничения и факторы их проявления являются пристальным объектом научных исследований в мире и России. Интерес к подобным работам проявляют политические и экономические институты мирового сообщества, главы государств и регионов, общественные организации и отдельные граждане.

Проблематике водных ресурсов и окружающей среде, устойчивому развитию во второй половине XX в. была посвящена целая плеяда международных конференций (Мардель-Плата, 1977; Дублин, 1992; Рио, 1992; Гаага, 2000; Бонн, 2001). На этих встречах были намечены конкретные цели по улучшению управления водными ресурсами, из которых лишь немногие можно считать выполненными на данный момент.

В начале 2000-х гг. усилиями 23 специализированных международных учреждений, таких как ПРООН, ЮНЕСКО, ВОЗ, ЮНЕП, МАГАТЭ, ФАО и других, под руководством ООН впервые подготовлен совместный Доклад о состоянии водных ресурсов мира [1], в котором представлен анализ мировых пресноводных ресурсов. В обзоре сформулированы ключевые вопросы или вызовы ближайших десятилетий, требующие незамедлительного решения. Признается, что кризис водных ресурсов – это, прежде всего, кризис управления. С целью иллюстрации различных сценариев управления водными ресурсами в Докладе представлены результаты семи пилотных исследований на примере стран с высоким, средним и низким уровнями доходов, высокогорных и равнинных территорий, бассейнов рек с высокой и низкой плотностью населения, северных регионов с суровыми климатическими условиями и тропических регионов, трансграничных речных бассейнов.

В развитие объявленных на Саммите ООН (2000 г.) Целей тысячелетия и Гаагской декларации министров в Докладе ООН о состоянии водных ресурсов мира выделены несколько групп проблем, связанных с управлением водными ресурсами: рост численности населения и хозяйственно-питьевого водопотребления; базовые потребности на здоровую окружающую среду и право на здоровье; защита водных и наземных экосистем, поддержание естественной способности к самоочищению и абсорбции; столкновение потребностей в городских условиях; обеспечение продовольственной безопасности и рост сельскохозяйственного водопотребления; новые технологии в промышленности и поддержка экологически безопасных производств; вода и выработка электроэнергии; риск стихийных бедствий, связанных с водой; вододелиние в трансграничных речных бассейнах; обеспечение доступности в воде надлежащего качества; формирование коллективной базы данных о воде; эффективное и рациональное управление водными ресурсами.

В последующие годы под эгидой ЮНЕСКО была создана Программа оценки водных ресурсов, одним из механизмов которой является UN-Water, призванный оказать поддержку странам в области водных отношений и водной политики.

Начиная с 2003 года, UN-Water раз в три года готовит доклады об освоении водных ресурсов мира (The United Nations World Water Development Report (WWDR)). Последний, четвертый доклад был издан в 2012 году под названием «Управление водными ресурсами в условиях неопределенности и риска» [2]. В Докладе признается, что вода имеет решающее значение для благосостояния людей, а также является важным ресурсом экономической деятельности стран. Особые акценты ставятся на факторах роста водопотребления в связи с растущим числом жителей планеты, климатической изменчивостью и экологической уязвимостью водных ресурсов, возрастающей антропогенной нагрузкой на водные объекты. Констатируется недостаток информации о состоянии водных ресурсов для обоснованности принятия решений.

Среди факторов, ограничивающих доступ людей к водным ресурсам, в Докладе неоднократно называются климатические изменения, особенности гидрологического цикла водных объектов, невозобновляемость ресурсов подземных вод, низкое качество природных вод, деградация земель и опустынивание, ненадежность сбора и очистки сточных вод и другие процессы, ухудшающие состояние водных объектов и снижающие качество водоресурсного потенциала территорий.

По аналогии с зародившейся в конце XX века теорией «новой экономической географии» (автор П. Кругман) всю совокупность водоресурсных ограничений и конкурентных преимуществ развития территорий предлагаем разделить на две группы. К факторам «первой природы» автором были отнесены обеспеченность водными и другими ресурсами, географическое положение, в том числе приграничное на путях глобальной торговли, снижающее издержки на транспорт и облегчающее трансляцию инноваций. Эти преимущества развития регионов практически не связаны с деятельностью людей. В группу факторов «второй природы» включены преимущества, созданные деятельностью человека и общества: агломерационный эффект, человеческий капитал, институты, способствующие улучшению предпринимательского климата, развитию социальной и производственной инфраструктуры, мобильности населения, распространению инноваций и др. Особое место в этом ряду занимает фактор развития инфраструктуры, сокращающий экономические расстояния [3].

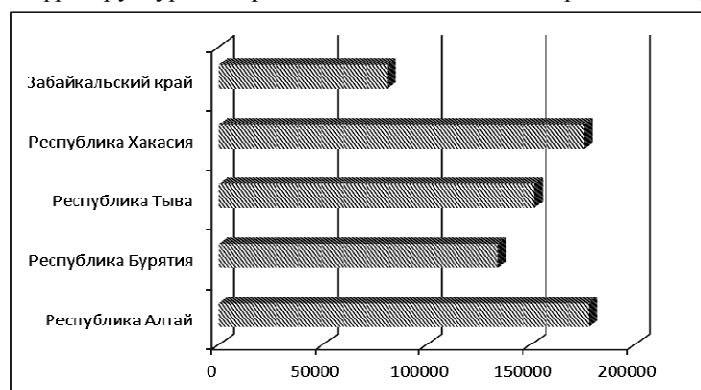


Рис. 1. Удельная водообеспеченность горных регионов юга Сибири (м³/чел) [рассчитано по данным ГГИ]

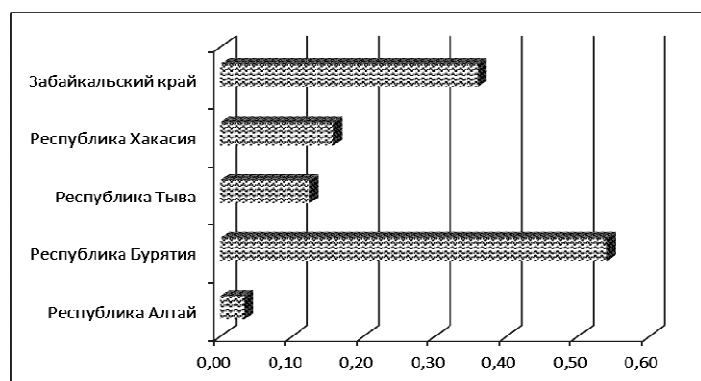


Рис. 2. Коэффициент изъятия водных ресурсов (%) [рассчитано с использованием статотчетности 2тп-водхоз]

экологический статус и природная уникальность объектов, а также водо- и средоформирующее значение обширных районов (рис. 1). Отметим, что водные ресурсы данных регионов в контексте факторов «первой природы» скорее выполняют роль водоресурсных возможностей и потенциала развития регионов. Например, в Республике Алтай удельная водообеспеченность жителей составляет порядка 170-180 тыс. м³ на человека в год, в то время как границей водного кризиса в мировом сообществе признан рубеж равный 1,7 тыс. м³/чел/год. Обладая столь значительными ресурсами пресной воды, субъекты характеризуются крайне низкими значениями степени ее изъятия (рис. 2).

К факторам первой группы, накладывающим водоресурсные ограничения перспективного развития горных регионов, пожалуй, могут быть отнесены природная уникальность и высокая экологическая уязвимость природных объектов, в том числе включенных в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО (в

частности, оз. Телецкое). Бесспорно, факт наличия таких объектов накладывает определенные ограничения в их использовании и лимитирует развитие отдельных видов экономической деятельности, а также масштабы ее проявления. Как известно, в Республике Алтай доля особо охраняемых природных территорий составляет порядка 25% площади региона.

Ко второй группе факторов могут быть отнесены низкий агломерационный потенциал (рис. 3), преимущественно долинный тип расселения, отсутствие крупных городов (как правило, единственный город в субъекте – региональный центр), низкий уровень и качество жизни жителей региона, высокая дотационность региональных бюджетов, плохая транспортная доступность. Эти факторы суммарно свидетельствуют о слабой степени заселенности регионов и их хозяйственной освоенности, из чего следует, что экономия любых, в том числе водохозяйственных, издержек на интенсивности и масштабах развития агломерационного эффекта становится невозможна.

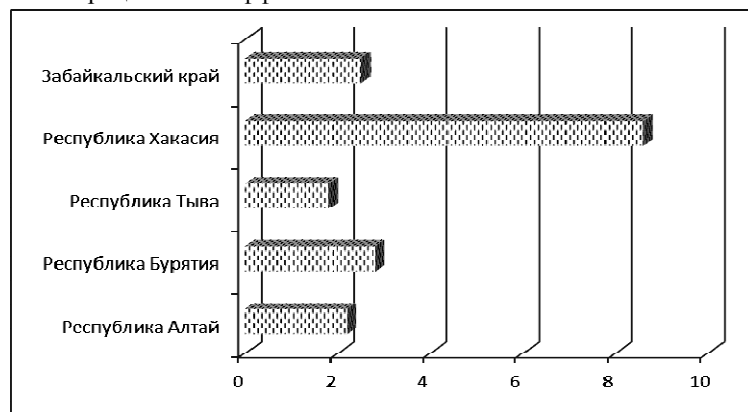


Рис. 3. Плотность населения горных территорий юга Сибири (чел/км<sup>2</sup>)

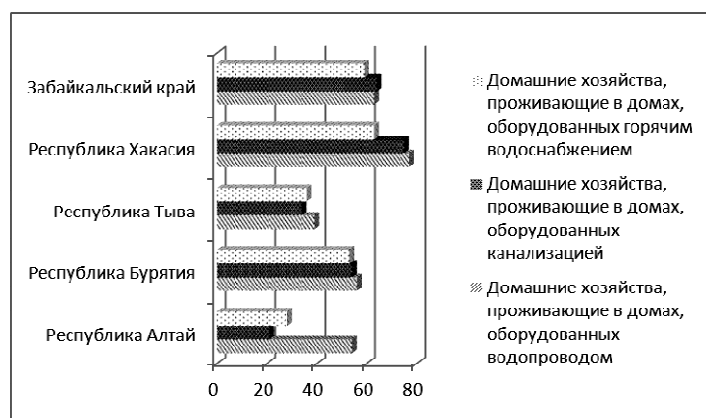


Рис. 4. Благоустройство занимаемого домашними хозяйствами жилья и санитарно-гигиенические условия проживания в 2011 г. (%) [6]

Человеческий капитал регионов имеет крайне низкие уровни развития. Среди субъектов РФ горные территории отличаются незначительной численностью населения, его сравнительно низкой мобильностью и

стремлением к распространению инноваций, высокой рождаемостью и смертностью, заболеваемостью (особенно социально обусловленными инфекциями). По данным за 2011 год индекс развития человеческого потенциала, учитывающий уровень доходов, долголетия и грамотности населения, составлял в Республике Тыва – 0,732 (80 место в рейтинге регионов России), в Республике Алтай – 0,763 (77 место), в Забайкальском крае – 0,782 (73 место), в Республике Бурятия – 0,791 (66 место), в Республике Хакасия – 0,809 (44 место) [4].

Не удивительно, что в число неблагоприятных факторов развития попадает и низкая степень инфраструктурной обеспеченности сельских территорий, неразвитость систем централизованного водоснабжения и канализации и, как следствие, один из самых низких уровней в России доступности населения к качественной питьевой воде согласно государственным стандартам (рис. 4). Например, в республиках Алтай и Хакасия, по нашим данным, свыше 40 % населения вынуждены использовать воду в хозяйственно-питьевых целях из децентрализованных источников водоснабжения [5].

Даже тот факт, что водоемкость валового регионального продукта является одной из самых низких в РФ, а ее динамика имеет тенденцию к снижению (рис. 5), нельзя расценивать как позитивный индикатор инновационного развития горных территорий. Показатель скорее свидетельствует о недостаточном материально-техническом оснащении имеющихся производств и объектов жилищно-коммунального хозяйства, высоком износе основных средств производства при отсутствии своевременной замены и модернизации оборудования.

В таких условиях анализ водоресурсных ограничений социально-экономического развития горных территорий показывает, что для регионов юга Сибири по-прежнему актуальными остаются водохозяйственные проблемы, связанные с неразвитостью систем централизованного водоснабжения, недостаточностью водопроводных сетей и практически полным отсутствием канализационных коммуникаций. Среди важных составляющих перспективного развития регионов – повышение доступности населения к качественной питьевой воде, улучшение санитарно-бытовых условий населения, развитие человеческого потенциала, рост уровня и качества жизни людей.

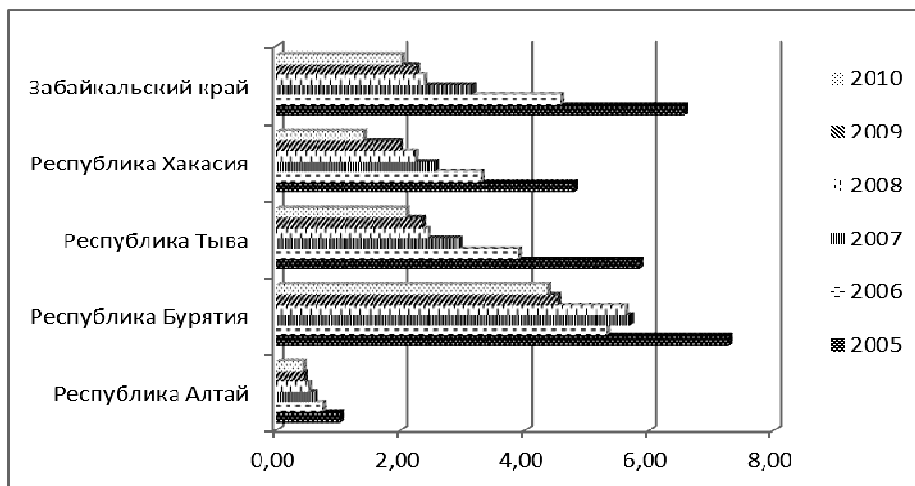


Рис. 5. Водоемкость валового регионального продукта горных территорий юга Сибири (м³/тыс. руб.) [рассчитано по: 7]

В то же время, актуальными научно-исследовательскими и практическими задачами на ближайшую перспективу могут быть признаны: повышение продуктивности использования водных ресурсов в разных секторах экономики; учет влияния климатических изменений на гидрологический цикл водных объектов; обеспечение надежности хозяйственно-питьевого водоснабжения; разработка и внедрение технологий водоподготовки в сочетании с простыми и дешевыми способами водоочистки; повышение эффективности орошения; вовлечение в процессы управления и сохранения водных ресурсов общественных организаций и отдельных граждан; уменьшение информационной асимметрии между водопользователями, поставщиками услуг и органами принятия решений.

#### Литература

1. Доклад ООН о состоянии водных ресурсов мира. Вода для людей, вода для жизни. – М.: Весь мир, 2003. – 36 с.
2. *The United Nations World Water Development Report 4 (WWDR 4). Managing Water under Uncertainty and Risk.* 2012 // World Water Assessment Programme (WWAP). [Электронный ресурс]: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/>.
3. *Зубаревич Н.В.* Регионы России: неравенство, кризис, модернизация. – М.: Независимый институт социальной политики, 2010. – 160 с.
4. *Доклад о развитии человеческого потенциала в РФ за 2011 год /* Под ред. А.А. Аузана и С.Н. Бобылева. // ПРООН в РФ. – М.: ООО «Дизайн-проект «Самолет», 2011. – 146 с.
5. *Стоянцева Н.В., Рыбкина И.Д.* Проблемы водообеспечения в регионах Обь-Иртышского бассейна: вымысел или реальность? // Сборник научно-популярных статей РФФИ. 2012. – С. 256-263.
6. *Социальное положение и уровень жизни населения Сибирского федерального округа:* статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Новосибирской области. – Новосибирск, 2012. – 264 с.
7. *Показатели системы национальных счетов Сибирского федерального округа: статистический сборник.* – Новосибирск: Новосибирскстат, 2012. – 216 с.

#### TERRITORIAL ANALYSIS OF WATER RESOURCE LIMITATION FOR SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF MOUNTAIN AREAS

*Rybkina I.D.*

The paper presents a brief review of international experience on water resources using. The approach, in which water resources are considered as a factor of socio-economic development of territories, is used. The groups of factors of water resources capabilities and limitations of regional development are specified. On the example of mountain territories of southern Siberia the characteristics of indicators, restricting the use of water resources for socio-economic growth and development, is given.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

<b>Щучинов Л.В., Шестакова О.В., Иваницкая Ю.Н., Зяблицкая А.Н. СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ</b> .....	5
<b>Красилов В.В. ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОКУРОРСКОГО НАДЗОРА В СФЕРЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</b> .....	8

#### Раздел I. ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ ЖИВОТНОГО МИРА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

##### Section 1. ISSUES OF WILD LIFE EXPLORATION AND CONSERVATION IN MOUNTAINOUS AREAS

<b>Ананин А.А. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 30-ЛЕТНЕГО ОРНИТОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В БАРГУЗИНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ</b> .....	12
<b>Ананина Т.Л. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ДВАДЦАТИЛЕТНЕГО МОНИТОРИНГА ДОМИНАНТНЫХ ВИДОВ ЖУЖЕЛИЦ (<i>COLEOPTERA, CARABIDAE</i>) БАРГУЗИНСКОГО ХРЕБТА (СЕВЕРНОЕ ПРИБАЙКАЛЬЕ)</b> .....	16
<b>Арчимаева Т.П., Забелин В.И. ФАУНА И НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ ЦЕНТРАЛЬНОГО САЯНА</b> .....	19
<b>Баранов П.В., Скалон Н.В. К ВОПРОСУ О РАСПРОСТРАНЕНИИ КАБАРГИ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ</b> .....	23
<b>Бахтин Р.Ф., Важов С.В. К ИЗУЧЕНИЮ ОБЫКНОВЕННОГО КАНИЮКА (<i>BUTEO BUTEO</i>) В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. БИЙСКА</b> .....	25
<b>Бондаренко А.В. ПРОСТРАНСТВЕННО-ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ (УРОВЕНЬ ПОДТИПОВ) ДНЕВНЫХ БАБОЧЕК (<i>LEPIDOPTERA, DIURNA</i>) ЗАСУШЛИВЫХ ТЕРРИТОРИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДА АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ</b> .....	27
<b>Бондаренко А.В. КЛАССИФИКАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ ДНЕВНЫХ БАБОЧЕК (<i>LEPIDOPTERA, DIURNA</i>) ЗАСУШЛИВЫХ ТЕРРИТОРИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДА АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ</b> .....	30
<b>Важов С.В., Бахтин Р.Ф., Макаров А.В., Рыбальченко Д.В. НОВЫЕ ДАННЫЕ О ГНЕЗДОВАНИИ СОКОЛООБРАЗНЫХ И СОВООБРАЗНЫХ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ</b> .....	33
<b>Вартапетов Л.Г. ВЫСОТНАЯ ПОЯСНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ АЛДАНСКОГО НАГОРЬЯ И СРАВНЕНИЕ ЕЕ С ТАКОВОЙ АЛТАЯ</b> .....	37
<b>Вознийчук О.П., Ливанов С.Г., Цыбулин С.М. КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАСЕЛЕНИЯ ЗЕМНОВОДНЫХ И ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ</b> .....	40
<b>Вознийчук О.П., Ливанов С.Г., Богомолова И.Н., Долговых С.В. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАСЕКОМОЯДНЫХ В ЦЕНТРАЛЬНОМ АЛТАЕ</b> .....	42
<b>Гармс О.Я. К ВЕСЕННЕЙ (АПРЕЛЬ) ФАУНЕ ПТИЦ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЧАСТИ ТИГИРЕКСКОГО ЗАПОВЕДНИКА</b> .....	45
<b>Горбунова Е.А. ГРЫЗУНЫ И НАСЕКОМОЯДНЫЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ В ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ МЕСТООБИТАНИЯХ АЛТАЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА</b> .....	47
<b>Долговых С.В., Кеденов А.Г., Богомолова И.Н. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЧИСЛЕННОСТЬ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА САРАТАН (ВОСТОЧНАЯ ПРОВИНЦИЯ АЛТАЯ)</b> .....	52
<b>Долговых С.В., Кеденов А.Г., Богомолова И.Н. ПОЛОВО-ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ НАСЕЛЕНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА САРАТАН (ВОСТОЧНАЯ ПРОВИНЦИЯ АЛТАЯ)</b> .....	58
<b>Долговых С.В., Богомолова И.Н. ПОЛОВО-ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ НАСЕЛЕНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ДОЛИНЫ РЕКИ ЯЛОМАН (ЦЕНТРАЛЬНАЯ ПРОВИНЦИЯ АЛТАЯ)</b> .....	61
<b>Дулмаа А. ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИИ ТАЙШИРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В ГОБИ-АЛТАЙ /МОНГОЛИЯ/</b> .....	65
<b>Еланцева А.А. ГЕРПЕТОФАУНА ГОРОДСКИХ НАСАЖДЕНИЙ ВОЛГОГРАДА</b> .....	67
<b>Жуков В.С. МАТЕРИАЛЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПТИЦАМ ДЛЯ КРАСНОЙ КНИГИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ</b> .....	69
<b>Жуков В.С. ПЕРВАЯ НАХОДКА ОЗЁРНОЙ ЛЯГУШКИ (<i>PELOPHYLAX RIDIBUNDUS</i>) В СРЕДНЕЙ СИБИРИ</b> .....	72

<b>Ишигенова Л.А., Корниенко С.А.</b> ЦИСТИЦЕРКОИДЫ ЦЕСТОД ЗЕМЛЕРОЕК АЛТАЯ.....	73
<b>Кадамшоев М., Карамхудоева М., Одилбекова М., Исророва., Азиз Али</b> ПОЛЕЗНЫЕ ЭНТОМОФАГИ ТАДЖИКСКОГО И АФГАНСКОГО БАДАХШАНА .....	75
<b>Кропачева Д.Ю., Баркалов А.В.</b> МУХИ-ЖУРЧАЛКИ (DIPTERA, SYRPHIDAE) РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ.....	76
<b>Куфтина Г.Н.</b> ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ЖУКОВ – ЩЕЛКУНОВ ( <i>COLEOPTERA, ELATERIDAE</i> ) РУССКОГО АЛТАЯ .....	81
<b>Кызыл-оол В.А.</b> ХРУЩИ ( <i>COLEOPTERA, SCARABAEIDAE</i> ), РЕСПУБЛИКИ ТЫВА .....	83
<b>Легалов А.А.</b> ДОЛГОНОСИКООБРАЗНЫЕ ЖУКИ ВЫСОКОГОРИЙ АЛТАЯ ВНУТРИВИДОВЫЕ, МЕЖВИДОВЫЕ И ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ .....	85
<b>Ливанова Н.Н., Тикунов А.Ю., Ливанов С.Г., Тикунова Н.В.</b> ОСОБЕННОСТИ БЛИЗКОРОДСТВЕННЫХ <i>IXODE PERSULCATUS</i> И <i>IXODES PAVLOVSKYI</i> (ACARI: IXODIDAE) В ЗОНЕ СИМПАТРИИ.....	86
<b>Литвинов Ю.Н., Васильев А.Г., Ковалева В.Ю., Абрамов С.А., Чергилина О.В.</b> ЭКОЛОГО-ЭВОЛЮЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ИЗМЕНЧИВОСТИ В ПОПУЛЯЦИЯХ ГРЫЗУНОВ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....	89
<b>Малков Н.П.</b> КРАТКИЙ ОБЗОР ФАУНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ.....	92
<b>Малков Н.П., Малков П.Ю., Сафонова О.В.</b> К ЮБИЛЕЮ ЗООЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ КАФЕДРЫ ЗООЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ И ГЕНЕТИКИ ГАГУ .....	95
<b>Мамилов Н.Ш., Кожабаяева Э.Б., Балабиева Г.К., Хабибуллин Ф.Х.</b> ИХТИОФАУНА ЗАПАДНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ.....	96
<b>Марченко И.И.</b> ЧЕМ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПОЧВЕННЫХ ГАМАЗОВЫХ КЛЕЩЕЙ В СЕВЕРНОЙ АЗИИ?.....	100
<b>Новгородова Т.А.</b> ТРОФОБИОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ МУРАВЬЕВ (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) И ТЛЕЙ (НОМОРТЕРА: ARNIDOIDEA) СЕВЕРНОГО АЛТАЯ .....	103
<b>Петрожицкая Л.В.</b> РАСПРОСТРАНЕНИЕ МОШЕК ПОДРОДА <i>MONTISIMULIUM</i> RUBTSOV, 1974 (DIPTERA, SIMULIIDAE) В ГОРНОМ АЛТАЕ И НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ .....	106
<b>Пшеницына Л.Б.</b> ЗЛАКИ И САРАНЧОВЫЕ КАК ДОМИНИРУЮЩИЕ КОМПОНЕНТЫ СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМ .....	108
<b>Соловьев С.А.</b> НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ СТЕПНОГО ЗОНОБИОМА ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА.....	111
<b>Сорокина В.С.</b> ФАУНОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ МУСКОИДНЫХ ДВУКРЫЛЫХ (DIPTERA, MUSCOIDEA) ВЫСОКОГОРИЙ АЛТАЯ И ЗОНАЛЬНОЙ ТУНДРЫ ПОЛУОСТРОВА ТАЙМЫР.....	115
<b>Сорокина В.С.</b> НАСТОЯЩИЕ МУХИ (DIPTERA, MUSCIDAE) ГОРНОГО АЛТАЯ, ОБИТАЮЩИЕ ВЫШЕ ГРАНИЦЫ ЛЕСА .....	118
<b>Сарыглар С.Х.</b> ЦИКАДОВЫЕ (НОМОРТЕРА, SICADINA) ВЫСОКОГОРНОГО, МОНГУН-ТАЙГИНСКОГО РАЙОНА ТУВЫ.....	122
<b>Яковлева С.Н.</b> МАТЕРИАЛЫ ПО ФАУНЕ ПЧЁЛ СЕМ. MEGASCHILIDAE ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КУЗНЕЦКО-САЛАИРСКОЙ ПРОВИНЦИИ.....	123

## Раздел II. ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОРНОГО АЛТАЯ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

### Section 2. THE FLORA OF GORNY ALTAI AND ITS NEIGHBOURING REGIONS

<b>Абдуламонов А. К., Абдуламонов К.</b> ОЦЕНКА ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ РАЗНОВИДНОСТЕЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ТАДЖИКСКОГО И АФГАНСКОГО БАДАХШАНА.....	127
<b>Абдуламонов К., Бахронов А.Я., Курбонмамадова М., Абдулов И.А.</b> ИСПЫТАНИЕ СОРТООБРАЗЦОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В ГОРНОМ БАДАХШАНЕ .....	132
<b>Акназаров Х., Бахронов А.</b> АГРОБИОРАЗНООБРАЗИЕ ТАДЖИКСКОГО И АФГАНСКОГО БАДАХШАНА.....	137
<b>Бочаров А.Ю., Савчук Д.А.</b> ЛИСТВЕННИЧНЫЕ ЛЕСА В ВЕРХОВЬЯХ Р. АККОЛ (ГОРНЫЙ АЛТАЙ).....	139
<b>Булычева Н.И., Сафонова О.В., Абросимов С.С., Косимова З.А.</b> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЫСОТЫ ЦВЕТОНОСА КРОКУСОВ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРЬЯ И НИЗКОГОРЬЯ АЛТАЯ.....	143

<b>Васильева М.З., Польшникова Е.Н. ИЗ ИСТОРИИ КАФЕДРЫ БОТАНИКИ И ФИТОФИЗИОЛОГИИ ГАГУ</b> .....	145
<b>Дапылдай А.Б. ДИНАМИКА ПИРОГЕННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НАСТОЯЩИХ СТЕПЕЙ ЦЕНТРАЛЬНО-ТУВИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ ТУВЫ</b> .....	148
<b>Ишмуратова М.Ю. ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ <i>ARTEMISIA GLABELLA</i> В РАЗЛИЧНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА</b> ....	150
<b>Каньшина Т.В., Сафонова О.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИЗНАКОВ ЦВЕТКА АЗИАТСКИХ И ТИГРОВЫХ ГИБРИДОВ ЛИЛИЙ</b> .....	153
<b>Каньшина Т.В., Сафонова О.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ ДИАМЕТРА ЦВЕТКА АЗИАТСКИХ И ТИГРОВЫХ ГИБРИДОВ ЛИЛИЙ</b> .....	155
<b>Кольцова А. И., Стрельцова Т.А., Леонова Н.С., Оплеухин А.А. ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИИ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ИЗ ИЦИГ СО РАН ПО НАИБОЛЕЕ ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ</b> .....	156
<b>Левкина М.Н., Калмыкова А.В. АГАРИКОВЫЕ ГРИБЫ В ОКРЕСТНОСТИ СЕЛА КРАСНОГОРСКОЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ</b> .....	160
<b>Логинов Ю.П., Казак А.А., Семенов А.С. ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ КЛУБНЕЙ РАННЕСПЕЛЫМИ СОРТАМИ КАРТОФЕЛЯ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ</b> .....	162
<b>Манеев А.Г. КРАСНАЯ КНИГА И ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ РАСТЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ – ВАЖНЫЕ ПРИРОДООХРАННЫЕ ДОКУМЕНТЫ РЕГИОНА</b> .....	167
<b>Матвеева Р.Н., Колосовская Ю.Е., Соколова Е.Ю. БИОРАЗНООБРАЗИЕ ПОТОМСТВА СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ АЛТАЙСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЮГА СРЕДНЕЙ СИБИРИ</b> .....	169
<b>Пак Л.Н., Бобринев В.П. ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ БАСЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ</b> .....	171
<b>Панарина О.В., Манеев А.Г. СОСУДИСТЫЕ СПОРОВЫЕ РАСТЕНИЯ ФЛОРЫ ПРИОБСКОГО ПЛАТО</b> .....	174
<b>Рахимова Е.В., Нам Г.А., Джетигенова У.К., Жахан Н. К МИКОБИОТЕ ВИДОВ РОДА <i>STIPA</i> L. В КАЗАХСТАНЕ</b> .....	176
<b>Саодаткадамова Т., Хусравбекова З., Холдорбеков З. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АБРИКОСА ВЫСОКОГОРЬЯ ПАМИРА</b> .....	178
<b>Сафонова О.В., Булычева Н.И., Косимова З.А. ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ КРОКУСОВ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРЬЯ И НИЗКОГОРЬЯ АЛТАЯ</b> .....	180
<b>Сафонова О.В., Булычева Н.Е., Сафонова В.Ю., Косимова З.А. ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ КРОКУСОВ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРЬЯ И НИЗКОГОРЬЯ АЛТАЯ</b> .....	182
<b>Сафонова О.В., Каньшина Т.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ ВЫСОТЫ РАСТЕНИЯ АЗИАТСКИХ И ТИГРОВЫХ ГИБРИДОВ ЛИЛИЙ</b> .....	183
<b>Стрельцова Т.А. ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКОВ ИНОРАЙОННЫХ ГЕНОТИПОВ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В РАЗНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ГОРНОГО АЛТАЯ И ПРОБЛЕМЫ СЕЛЕКЦИИ</b> .....	185
<b>Стрельцова Т.А., Киру С.Д., Шеффер В.В., Санаров П.П., Угачева Я.Г., Черткова Е.П. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИЗНАКОВ КАРТОФЕЛЯ У ГИБРИДОВ ВИР ПРИ АДАПТАЦИИ К СУРОВЫМ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ ГОРНОГО АЛТАЯ</b> .....	190
<b>Стрельцова Т.А., Оплеухин А.А. ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЛАГАЕМЫХ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В РАЗЛИЧНЫЕ УСЛОВИЯ ГОРНОГО АЛТАЯ</b> .....	194
<b>Филимонова Е.О. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ДЕРЕВЬЕВ КЕДРА СИБИРСКОГО НА ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЕ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ (СЕВЕРО-ЧУЙСКИЙ ХРЕБЕТ)</b> .....	198

**Раздел III. ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ.  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ  
Section 3. ECOLOGICAL ISSUES OF MOUNTAINOUS AREAS.  
ECOLOGICAL MONITORING**

<b>Абдурахманов Э.А., Мурадова З.Б., Абдурахманов И.Э., Сатгарова М.Д. АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРОВ ЭТИЛОВОГО СПИРТА В ВЫДЫХАЕМОМ ВОЗДУХЕ</b> ....	203
<b>Андреева И.В. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ</b> .....	204

<b>Бендер О.Г., Бендер А.Г. ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ХВОИ КЕДРА СИБИРСКОГО В ЛЕСНОМ ПОЯСЕ ГОРНОГО АЛТАЯ</b> .....	206
<b>Bessonova N.M., Petrusheva N.S., Gomonova I.V., Meshcheriakov V.M., Meshcheriakov I.V., Belikov V.G., Irkitov E.I., Tunteshv A.K., Tunteshv G.K., Shadrin V.G., Elchinina O.A., Vyshnikova T.V., Larina G.V., Kaizer M.I., Kuznetsova O.V., Maimanova T.M., Chulashev A.B., Fefelov M.V., Tarkrasheva D.A., Sartaev S.R., Fisher V.A., Кыныраков С.Н., Бакчабаев А.Т.</b> THE IMPLEMENTATION OF THE INTERDISCIPLINARY SCIENTIFIC PROJECT «THE RESEARCH OF TRANSFORMATIONAL PROCESSES OF CHEMICAL ELEMENTS IN THE ECOSYSTEMS OF GORNY ALTAI» AS A PRIMARY BASIS OF THE SUBSEQUENT INNOVATIVE DEVELOPMENTS DIRECTED AT THE QUALITY ASSURANCE OF ANTLER PRODUCTION...	209
<b>Большух Т.В., Авдюшкина Е.И., Фишер В.А., Тимофеева Т.С. ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СНЕЖНОГО ПОКРОВА Г. ГОРНО-АЛТАЙСКА И С. КЫЗЫЛ-ОЗЁК</b> .....	211
<b>Будаева С.Э. ЭКОЛОГИЯ ЛИШАЙНИКОВ ЛЕСНЫХ ЦЕНОЗОВ, КАМЕНИСТЫХ ВЫХОДОВ ВО ФРОЛИХИНСКОМ ЗАКАЗНИКЕ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ</b> .....	214
<b>Бухарова Е.В. ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА РЕДКИХ ЭНДЕМИЧНЫХ РАСТЕНИЙ ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ ОЗ. БАЙКАЛ</b> .....	216
<b>Велисевич С.Н., Груздева С.В. КАЧЕСТВО ПЫЛЬЦЫ РАЗНОВЫСОТНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ В ЦЕНТРАЛЬНОМ АЛТАЕ</b> .....	219
<b>Голубина О.А. БИОХИМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ТОРФОВ ГОРНОГО АЛТАЯ</b> .....	222
<b>Ермолаева А.В. МЕТОДЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВ ВСЛЕДСТВИЕ АВАРИЙ НА НЕФТЕПРОВОДАХ</b> .....	225
<b>Зайка В.В. ОСОБЕННОСТИ СУЩЕСТВОВАНИЯ ВОДНОЙ БИОТЫ НА ТЕРРИТОРИЯХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В БАССЕЙНЕ БОЛЬШОГО ЕНИСЕЯ</b> .....	228
<b>Зотикова А.П., Бендер О.Г. ЭКОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ КЕДРА СИБИРСКОГО В ГОРАХ АЛТАЯ</b> .....	231
<b>Игошева Н.И. МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ ОРХИДНЫХ НА ТЕХНОГЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ</b> .....	233
<b>Кальная О.И., Аюнова О.Д., Доможакова Е.А., Забелин В.И., Арчимаева Т.П. ОСОБЕННОСТИ ХИМИЗМА СНЕГОВОГО ПОКРОВА В ПРЕДЕЛАХ ГОРНЫХ ОТВОДОВ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНО-ТУВИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ</b> .....	236
<b>Кирпотина Л.В., Косых Н.П., Миронычева-Токарева Н.П. ДИНАМИКА ЗАПАСОВ ФИТОМАССЫ БОЛОТА ЕШТЫКЕЛЬ В ГОРНОМ АЛТАЕ</b> .....	240
<b>Козырева М.С. РАЗЛИЧИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ВОД ОНГУДАЙСКОГО И КОШ-АГАЧСКОГО РАЙОНОВ</b> .....	244
<b>Копылов М.А., Малков П.Ю. ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОПУЛЯЦИЙ БАРХАТНИЦЫ <i>HYRONEPHELE LYSAON</i> (ROTTEMBURG, 1763) (LEPIDOPTERA, SATYRIDAE) ВО ВРЕМЕННОМ И ПРОСТРАНСТВЕННОМ АСПЕКТАХ</b> .....	246
<b>Косых Н.П. ВЛИЯНИЕ КЛИМАТА НА ПРОДУКЦИЮ ОСОКОВЫХ БОЛОТ</b> .....	251
<b>Котухов Ю.А., Данилова А.Н., Ануфриева О.А. ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И РЕСУРСЫ КРОВОХЛЕБКИ АПТЕЧНОЙ (<i>SANGUISORBA OFFICINALIS</i> L.) НА ХР. КАЛБИНСКИЙ В ВОСТОЧНОМ КАЗАХСТАНЕ</b> .....	254
<b>Котухов Ю.А., Данилова А.Н., Ануфриева О.А. <i>ACER NEGUNDO</i> L. – ИНВАЗИОННЫЙ ВИД ВО ФЛОРЕ КАЛБИНСКОГО АЛТАЯ В ВОСТОЧНОМ КАЗАХСТАНЕ</b> .....	258
<b>Кривец С.А., Баранчиков Ю.Н., Пашенова Н.В., Бисирова Э.М., Керчев И.А., Петько В.М., Пац Е.Н., Чернова Н.А. РОЛЬ ИНВАЗИОННОГО ДЕНДРОФАГА <i>POLYGRAPHUS PROXIMUS</i> BLANDF. В СОВРЕМЕННЫХ ПРОЦЕССАХ ДЕГРАДАЦИИ ПИХТОВЫХ ЛЕСОВ В ЮЖНОЙ СИБИРИ</b> .....	262
<b>Кужугет Ч.Н. ВОДНЫЕ ЖУКИ (COLEOPTERA) СЕМЕЙСТВ DYTISCIDAE, GYRINIDAE, HALIPLIDAE И HYDROPHILIDAE ЗАПАДНОЙ ТУВЫ</b> .....	266
<b>Лехатинов А.М., Лехатинова Э.Б. СОСТОЯНИЕ РЕДКИХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ НА УЧАСТКЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЙ АВТОДОРОГИ ТУНКИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА</b> .....	269
<b>Ляшевская Н.В., Кайгина Е.К., Тарасова Н.С. ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ КСАНТОНОВ В ГОРЕЧАВКЕ КРУПНОЛИСТНОЙ (<i>G. macrophylla</i> Pall.)</b> .....	272
<b>Макаров В.Н., Торговкин Н.В. ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В ГОРАХ СЭТТЭ-ДАБАН И СУНТАР-ХАЯТА (ЯКУТИЯ)</b> .....	273
<b>Майманова Т.М., Бигалиева А.К., Кошкина А.А. СЕЗОННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО</b>	



СОСТАВА РОДНИКОВЫХ ВОД Г. ГОРНО-АЛТАЙСКА.....	276
<b>Майманова Т.М., Янкинова М.В.</b> ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ РЕАГЕНТОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ Г. ГОРНО-АЛТАЙСКА .....	278
<b>Николаева С.А.</b> ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ КЕДРА И ЛИСТВЕННИЦЫ В ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ ЛЕСНОГО ПОЯСА ГОРНО-ЛЕДНИКОВОГО БАССЕЙНА АКТРУ (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ АЛТАЙ).....	279
<b>Николаева С.А., Савчук Д.А.</b> ДЕНДРОИНДИКАЦИЯ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ В ГОРНО-ЛЕДНИКОВОМ БАССЕЙНЕ АКТРУ (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ АЛТАЙ).....	283
<b>Пац Е.Н.</b> МОНИТОРИНГ ПОДРОСТА КЕДРА СИБИРСКОГО В ВЫСОКОГОРЬЯХ АЛТАЯ...287	
<b>Прудникова Т.Н., Грачева А.С.</b> ПОЧВЫ РАННЕГО СРЕДНЕВЕКОВЬЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ТУВЫ.....	289
<b>Русанов Г.Г.</b> О ПРОБЛЕМАХ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ЕЛОВСКОЙ КОТЛОВИНЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ В ПОЗДНЕМ НЕОПЛЕЙСТОЦЕНЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	292
<b>Савченко Н.В., Сайдакова Л.А., Бакаев В.А.</b> ЭКОЛОГО-ТРОФИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЁР ЗАПАДНОЙ СИБИРИ .....	294
<b>Самбуу А.Д.</b> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВЯЗИ РАСТЕНИЙ С ЗАСОЛЕНИЕМ, СТЕПЕНЬЮ ЭРОДИРОВАННОСТИ И ОГЛЕЕНИЕМ ПОЧВ .....	300
<b>Самбу А.Д., Хомушку Н.Г.</b> ПЕРВИЧНАЯ СУКЦЕССИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИ ЗАРАСТАНИИ КАТЕН КАА-ХЕМСКОГО УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА В ТУВЕ .....	303
<b>Селиверстова А.А., Зибарева Л.Н., Еремина В.И.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ЭКДИСТЕРОИДОВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕКЦИИ OTITES Otth. ....	304
<b>Сергеева М.А., Смирнов О.Н., Царегородцев Д.Б.</b> МОНИТОРИНГ РЕЖИМОВ БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ.....	306
<b>Султанов М., Абдурахманов И.Э., Тиллайев С.У., Даминов Г.Н. Абдурахманов Э.</b> ЭКСПРЕСС МЕТОДЫ И СЕНСОРЫ КОНТРОЛЯ ТОКСИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ .....	308
<b>Тенгерекова Г.Г., Устюжанина Е.Н., Угумарова Г.Т.</b> ПЕКТИНОВЫЕ ВЕЩЕСТВА КАЛИНЫ КРАСНОЙ.....	309
<b>Трубецкова М.Д.</b> СВЯЗЬ ЗОНАЛЬНОГО СТОКА ГОРНЫХ РЕК С КЛИМАТИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ .....	312
<b>Федюнина М.В., Табакаева О.А., Фомина А.П.</b> ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ.....	316
<b>Фисечко Р.Н.</b> АРЧОВЫЕ НАСАЖДЕНИЯ И ИХ ФИТОФАГИ В ЗАПАДНЫХ ОТРОГАХ ТАЛАССКОГО АЛАТАУ .....	319
<b>Чаплин И.Е.</b> ОПАСНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КАДМИЯ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ.....	322
<b>Шомансуров С., Насратшоев Т.Д., Давлатмамадова М.К.</b> ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ В РАЗНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПАМИРА .....	324
<b>Щучинов Л.В., Тузикова Н.М., Шестакова О.В.</b> РОЛЬ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ СИНДРОМОМ АЛКОГОЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТИ .....	326

#### Раздел IV. ИНТЕГРАТИВНАЯ АНТРОПОЛОГИЯ Section 4. INTEGRATIVE ANTHROPOLOGY

<b>Андреева И.В.</b> О ФОРМИРОВАНИИ НАУЧНЫХ ОСНОВ ПРИРОДНОГО ПАРАТУРИЗМА....	328
<b>Бодрошева Н.Г., Стрельцова Т.А.</b> ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НАСЛЕДСТВЕННЫХ БОЛЕЗНЕЙ У ДЕТЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ.....	329
<b>Васильева М.З.</b> К ВОПРОСУ О МОНИТОРИНГЕ СТУДЕНТОВ-БИОЛОГОВ: СПЕЦИАЛИСТОВ И БАКАЛАВРОВ ПО ПРИРООХРАННОЙ ПРОБЛЕМЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ.....	333
<b>Дворников Э.П.</b> ФАУНА ПАЗЫРЫКСКОЙ ЭПОХИ ПО АРХЕОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ....	336
<b>Каримова Л.А., Турсунова Г.Х.</b> ИНДИКАТОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ...339	
<b>Куликова Н.В., Сухова М.Г., Курушина О.Г.</b> НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПСИХИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОЛОДЁЖИ ПРИ СРОЧНОЙ АДАПТАЦИИ В ГОРАХ.....	340
<b>Михайлова С.А., Шестернина Ж.Г., Назарова Г.В.</b> СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО И ЖЕНСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ГОРНОГО АЛТАЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ .....	343

<b>Попова Е.В., Симонова О.И., Ермаков Н.А. СОСТОЯНИЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У ПОДРОСТКОВ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ.....</b>	<b>346</b>
<b>Попова Е.В., Симонова О.И., Ермаков Н.А. СОСТОЯНИЕ ГЕМОДИНАМИКИ У СТУДЕНТОВ 1 КУРСА АЛТАЙСКОЙ И РУССКОЙ НАЦИОНАЛЬНОСТИ .....</b>	<b>348</b>
<b>Сидоров С.С., Захаров П.Я. О МОТИВАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ В СТУДЕНЧЕСКОЙ СРЕДЕ .....</b>	<b>352</b>
<b>Тулинова Г.И. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ СФЕРЫ ДЕТЕЙ С ЗПР.....</b>	<b>354</b>
<b>Тулинова Г.И., Долговых М.П. ФОРМЫ И МЕТОДЫ РАБОТЫ С ДЕТЬМИ С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....</b>	<b>356</b>
<b>Устюжанина Е.Н., Тенгереква Г.Г. О ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ-ХИМИКОВ.....</b>	<b>359</b>
<b>Худякова Н.Е., Бубнова Т.В., Сафонова О.В. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ СТУДЕНТОВ-БИОЛОГОВ В ХОДЕ ПОЛЕВЫХ ПРАКТИК .....</b>	<b>361</b>
<b>Щучинов Л.В., Зяблицкая А.Н., Иваницкая Ю.Н., Сумина А.М., Дрескова Е.С. АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ МИОПИЕЙ ДЕТЕЙ И ОСВЕЩЕННОСТИ РАБОЧИХ МЕСТ В ШКОЛАХ.....</b>	<b>362</b>
<b>Щучинов Л.В., Обухов И.П., Шестакова О.В., Обухов Д.И., Дрескова Е.С. РАНЖИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ ПО СТЕПЕНИ РАДИАЦИОННОЙ ОПАСНОСТИ ЗА СЧЕТ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОТ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>365</b>
<b>Щучинов Л.В., Тузикова Н.М., Шестакова О.В. УЛИЧНЫЙ ТРАВМАТИЗМ, ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ВЫГОДЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЕРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.....</b>	<b>367</b>

**Раздел V. ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**  
**Section 5. ISSUES OF LAND USE IN MOUNTAINOUS AREAS**

<b>Байлагасов Л.В., Пиянтинов А.О. ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕГИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ.....</b>	<b>369</b>
<b>Глотко А.В., Салбашева О.И. РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ .....</b>	<b>371</b>
<b>Камардина А.Н. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ ООПТ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ.....</b>	<b>376</b>
<b>Камардина А.Н. АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ МНОГОЛЕТНЕЙ МЕРЗЛОТЫ .....</b>	<b>379</b>
<b>Робертус Ю.В., Павлова К.С. ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕКРЕАЦИОННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.....</b>	<b>381</b>
<b>Рыбкина И.Д. ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОДОРЕСУРСНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....</b>	<b>385</b>

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**БИОРАЗНООБРАЗИЕ, ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ГОРНОГО АЛТАЯ И  
СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ: НАСТОЯЩЕЕ, ПРОШЛОЕ,  
БУДУЩЕЕ**

Материалы III международной конференции

1-5 октября 2013 года

г. Горно-Алтайск

**Макет: С.В. Долговых**

**Технический редактор: Т.И. Пак**

**Корректор: М.П. Долговых**

**Дизайн обложки: С.В. Долговых**

**Ответственный редактор: С.В. Долговых**

*Организация и проведение конференции, издание ее материалов было осуществлено при финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований, грант Г-2013 №13-04-06035*

**Представленные в сборники материалы сохранены в  
авторской редакции**

Издательство Горно-Алтайского государственного университета  
649000, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, 1.

Подписано в печать 24.09.2013 г. Формат 60x84/8.  
Бумага для множительных аппаратов. Печать ризо.  
Печ. л. – 49,3. Тираж 300 экз.  
Заказ № 116.

Отпечатано полиграфическим отделом  
Горно-Алтайского госуниверситета  
649000, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, 1.