



Матэрыялы IV Міжнароднай навуковай канферэнцыі

**Мінск – Браслаў,
30 верасня – 4 кастрычніка 2013 г**



Нацыянальная акадэмія навук Беларусі

**Міністэрства прыродных рэсурсаў
і аховы навакольнага асяроддзя Рэспублікі Беларусь**

Міністэрства лясной гаспадаркі Рэспублікі Беларусь



Лесаўпарадкавальнае РУП «Белдзяржлес»

**ДзНУ «Інстытут эксперыментальнай батанікі
імя В.Ф.Купрэвіча НАН Беларусі»**



**ДзПУ «Нацыянальны парк
"Браслаўскія азёры»**



**МАНІТОРЫНГ І АЦЭНКА СТАНУ
РАСЛІННАГА СВЕТУ**



**МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА
СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО
МИРА**



**VEGETATION MONITORING
AND ASSESSMENT**

Мінск 2013

УДК 502.211:582(476)(063)
ББК 20.18
М77

Редакционная коллегия: к.б.н. Пугачевский А.В. (отв. редактор), к.б.н. Вознячук И.П. (отв. секретарь), к.б.н. Судник А.В., Вознячук Н.Л., Роговой А.П., Вершицкая И.Н., Дудкина Л.А.

Мониторинг и оценка состояния растительного мира. Материалы IV международной научной конференции. Минск, 30 сентября – 4 октября 2013 года. – Минск: ГУ «БелИСА», 2013. – 378 с.

В сборник включены материалы IV Международной научной конференции «Мониторинг и оценка состояния растительного мира». Всего представлено 156 материалов 267 авторов из 84 организаций и ведомств, научно-исследовательских учреждений, высших учебных заведений, заповедников и национальных парков Азербайджана, Беларуси, Великобритании, Германии, России, Турции, Украины и Финляндии.

В материалах подводятся итоги работ по мониторингу и изучению состояния растительного мира, обсуждаются актуальные проблемы мониторинга лесной, луговой, водной и болотной растительности, ресурсообразующих, инвазивных и охраняемых видов, насаждений в условиях техногенной и рекреационной нагрузки и пути их решения. Значительная часть представленных работ посвящена проблемам охраны окружающей среды и использования ресурсов растительного мира.

У зборнік уключаны матэрыялы IV Міжнароднай навуковай канферэнцыі «Маніторынг і ацэнка стану расліннага свету». Усяго пададзена 156 матэрыялаў 267 аўтараў з 84 арганізацый і ведамстваў, навукова-даследчых і вышэйшых навучальных устаноў, заповеднікаў і нацыянальных паркаў Азербайджана, Беларусі, Нямеччыны, Расіі, Турцыі, Украіны і Фінляндыі.

У матэрыялах падводзяцца вынікі працаў па маніторынгу і вывучэнні стану расліннага свету, абмяркоўваюцца актуальныя праблемы маніторынгу лясной, лугавой, воднай і балотнай расліннасці, рэсурсаўтваральных, інвазійных і ахоўных відаў, насадаў ва ўмовах тэхнагеннай і рэкрэацыйнай нагрузкі і шляхі іх вырашэння. Значная частка пададзеных працаў прысвечана праблемам аховы навакольнага асяроддзя і выкарыстання рэсурсаў расліннага свету.

Materials of IV International scientific conference “Vegetation Monitoring and Assessment”. The book consists of 156 reports 267 authors from 84 scientific and educational organizations of Azerbaijan, Belarus, Germany, Great Britain, Russia, Turkey, Ukraine and Finland, working in field of vegetation monitoring, nature conservation, forestry.

Results of vegetation monitoring and assessment and actual problems of monitoring of forest, meadow, water, mire vegetation and plantations under technogenic and recreational pressure are discussed in the book. Significant part of reports is concerned with problems of environmental protection and rational use of plants resources.

ISBN 978-985-6874-51-5

© Институт экспериментальной ботаники
им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси, 2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

В апреле 1998 г., октябре 2003 г. и в сентябре 2008 г. на базе Института экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси были проведены международные конференции: «Состояние и мониторинг лесов на рубеже XXI века», «Мониторинг и оценка состояния растительного покрова», «Мониторинг и оценка состояния растительного мира». Первая из них подвела итоги исследований лесов в последние десятилетия прошлого века, наиболее критичные в Европе для их состояния, и наметила программу действий специалистов Восточной Европы в сфере лесного мониторинга. Вторая впервые обосновала необходимость проведения мониторинга растительного мира в целом и очертила задачи этого нового актуального направления деятельности ученых и практиков, третья - подвела первые итоги развития систем и методов мониторинга растительных организмов и их сообществ.

Последние десятилетия, ставшие переломными для человечества в социально-политическом и технологическом отношениях, принесли с собой множество изменений и в сферу природопользования и охраны природы. Тенденции, имеющие место в природе и обществе, подтверждают необходимость в системе наблюдений за состоянием окружающей природной среды, важнейшей составляющей которой является растительный мир. Хотя уровень техногенного воздействия на леса, болота, луга, воды в прошедшие 20-25 лет заметно понизился, трансформация природной растительности продолжается в результате изменения климата, глобализации, расширения инфраструктуры, развития «зеленой экономики», инвазий чужеродных организмов, изменений в структуре землепользования, продолжающегося сведения лесов. И эти процессы, различные по интенсивности, масштабам, направленности, требуют постоянного наблюдения и своевременного реагирования на их негативные проявления.

Растет потребность в информации о состоянии флоры, растительности и растительных ресурсов для обоснования управленческих и проектных решений. Мониторинг становится главным инструментом оценки эффективности ограничений и запретов, установленных в отношении особо охраняемых природных территорий и отдельных объектов растительного мира. Новые возможности в этом направлении открылись с развитием информационных и дистанционных технологий, упрощением доступа к новейшим достижениям науки.

Для обеспечения информационных потребностей обращения с объектами растительного мира в Республике Беларусь в рамках Национальной системы мониторинга окружающей среды сформирована система наблюдений, комплексно решающая проблему контроля их состояния.

Анализ опыта работ в сфере мониторинга и оценки воздействия деятельности человека на растительный мир, разработки и применения новых методик и технологий мониторинга, побудило нас, ученых Института экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси совместно с заинтересованными министерствами, ведомствами и организациями Беларуси организовать очередной симпозиум, посвященный этим проблемам. Надеемся, что конференция позволит обобщить и широко обсудить как последние достижения в области мониторинга растительного мира и лесов, так и определить направления развития этого важнейшего направления науки, практики природопользования и охраны природы.

Оргкомитет выражает сердечную признательность Заместителю Председателя Президиума Национальной академии наук Беларуси Владимиру Григорьевичу Гусакову, Министру природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь Владимиру Григорьевичу Цалко, Министру лесного хозяйства Республики Беларусь Михаилу Михайловичу Амеляновичу, Генеральному директору республиканского унитарного предприятия «Белгослес» Алексею Петровичу Кулагину и Генеральному директору государственного природоохранного учреждения «Национальный парк «Браславские озера» Виталию Александровичу Дрожже за всемерную поддержку конференции и содействие в её организации и проведении.

Оргкомитет конференции

ПРИВЕТСТВИЕ УЧАСТНИКАМ КОНФЕРЕНЦИИ ОТ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ

Уважаемые участники международной конференции «Мониторинг и оценка состояния растительного мира»!

Для нашей страны, Республики Беларусь, как и остального мира, естественная и рукотворная растительность являются главным даром природы, обеспечивающим жизнь на Земле, экологическую и продовольственную безопасность и, в значительной степени, гарантии устойчивого развития экономики.

Начало тысячелетия отмечено тенденциями, явлениями и событиями, которые подтвердили важность широких систематических наблюдений за состоянием растительного мира. В результате скоординированных действий правительств, промышленности, ученых, «зеленых» движений степень техногенного воздействия на природные экосистемы существенно снизилась, однако изменения климата, рост рекреации, развитие инфраструктуры, последствия крупномасштабных проектов по преобразованию природы, распространение чужеродных организмов, изменения в структуре землепользования способствовали дальнейшей трансформации природной растительности.

Информация о состоянии лесных и растительных ресурсов, охраняемых природных объектах, основанная на адекватных современных методах их оценки, является обязательным условием принятия научно обоснованных управленческих и проектных решений. Мониторинг, наземный и дистанционный, становится главным инструментом оценки динамики растительного покрова Земли, эффективности мер по защите особо охраняемых природных территорий, отдельных объектов растительного мира. И роль ученых в этом – главная.

От имени Национальной академии наук Беларуси желаю Вам, уважаемые коллеги, успешной и плодотворной работы. Уверен, что обмен опытом, мнениями, гипотезами, который будет происходить во время заседаний и в кулуарах конференции, будут способствовать не только развитию науки и практики, но послужит дальнейшему сплочению научного сообщества стран-участниц конференции в вопросах сохранения и рационального природных ресурсов Земли.

*Заместитель председателя Национальной
академии наук Беларуси, академик*

В.Г.Гусаков

**ПРИВЕТСТВИЕ УЧАСТНИКАМ КОНФЕРЕНЦИИ ОТ
МИНИСТЕРСТВА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Осознавая важность и масштабы сохранения природного растительного покрова, все больше внимания уделяется вопросам устойчивости природных экосистем, рационального их использования, оценки их состояния, методам реабилитации, сохранению генетического и ландшафтного разнообразия, разработке экологически ориентированных систем и технологий ведения хозяйства,

Обеспечение непрерывного функционирования Национальной системы мониторинга окружающей среды является одним из приоритетных направлений государственной политики Республики Беларусь в природоохранной сфере.

Устойчивое управление лесным хозяйством в целях оптимального использования многогранных полезностей леса достигается при наличии достаточной информации о состоянии и тенденциях изменения лесов, как биогеоценоза в целом, так и отдельных его компонентов. Одним из инструментов обеспечения устойчивого управления лесами и лесными ресурсами является мониторинг лесов.

Мониторинг состояния лесов в Республике Беларусь осуществляется с 1989 года в рамках программы международного сотрудничества по мониторингу и оценке влияния воздушного загрязнения на леса (ICP Forests) и в рамках Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь. За эти годы накоплен значительный опыт проведения наблюдений за состоянием леса, заложена и успешно функционирует мониторинговая сеть, наработан опыт взаимодействия с международными организациями, актуализированы данные, характеризующие состояние лесов республики и их изменения под воздействием различных факторов.

Ежегодная оценка состояния лесного фонда республики позволяет на постоянной основе контролировать состояние лесов, в целях принятия своевременных управленческих решений по управлению лесами, сохранять стабильность.

*Министр лесного хозяйства
Республики Беларусь*

М.М.Амельянович

ПРИВЕТСТВИЕ УЧАСТНИКАМ КОНФЕРЕНЦИИ ОТ МИНИСТЕРСТВА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Биологические ресурсы являются жизненно необходимыми для экономического и социального развития человечества. Растительный мир занимает ведущую позицию среди природных ресурсов по разнообразию видов и запасам. Растительность выполняет важнейшие средообразующие и средозащитные функции (водорегулирующие, почвозащитные, противоэрозионные и др.).

К сожалению, угрожающими темпами продолжается исчезновение видов растительности, вызванное деятельностью человека, и появление новых чужеродных растений. В настоящее время инвазивных видов растений во флоре республики насчитывается более 330. Усиление этих тенденций в будущем может повлечь значительную трансформацию растительного покрова, изменение структуры и снижение устойчивости флоры и растительности, и как следствие этих процессов, природной среды Беларуси в целом.

Для предотвращения негативных тенденций уже недостаточно объявить вид растения охраняемым, включив его в состав Красной книги. Необходимо развертывание полноценной системы контроля за состоянием растительного мира. Одним из механизмов данного контроля является мониторинг растительного мира.

Экологический мониторинг является важнейшим инструментом контроля за состоянием природных экосистем и их важнейшей составляющей – растительности, флоры и растительных ресурсов в целях прогноза развития и изменений под воздействием природных и антропогенных факторов, обеспечения государственных органов, заинтересованных юридических лиц полной, достоверной и своевременной информацией в области сохранения и рационального использования ресурсов растительного мира.

Работа конференции позволит консолидировать усилия, опыт и знания ученых и практиков разных стран в интересах обеспечения неистощительного многоцелевого использования растительных и лесных ресурсов, сохранения биологического разнообразия, усиления средообразующих и социально значимых функций растительности.

*Министр природных ресурсов и
охраны окружающей среды
Республики Беларусь*

В.Г.Цалко

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МОНИТОРИНГА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА: ПОДХОДЫ, МЕТОДЫ, СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ

Бобков А.А.¹, Паниди Е.А.¹, Цепелев В.Ю.²

МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА ДИНАМИКИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ТУНДРОВОЙ ЗОНЫ РОССИИ В СВЯЗИ С НАБЛЮДАЕМЫМИ КЛИМАТИЧЕСКИМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ

¹ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет»,

г. Санкт-Петербург, Россия, abbk-437@yandex.ru, panidi@yandex.ru

²Департамент по Северо-Западному федеральному округу

Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды,

г. Санкт-Петербург, Россия, v0010200@mail.ru

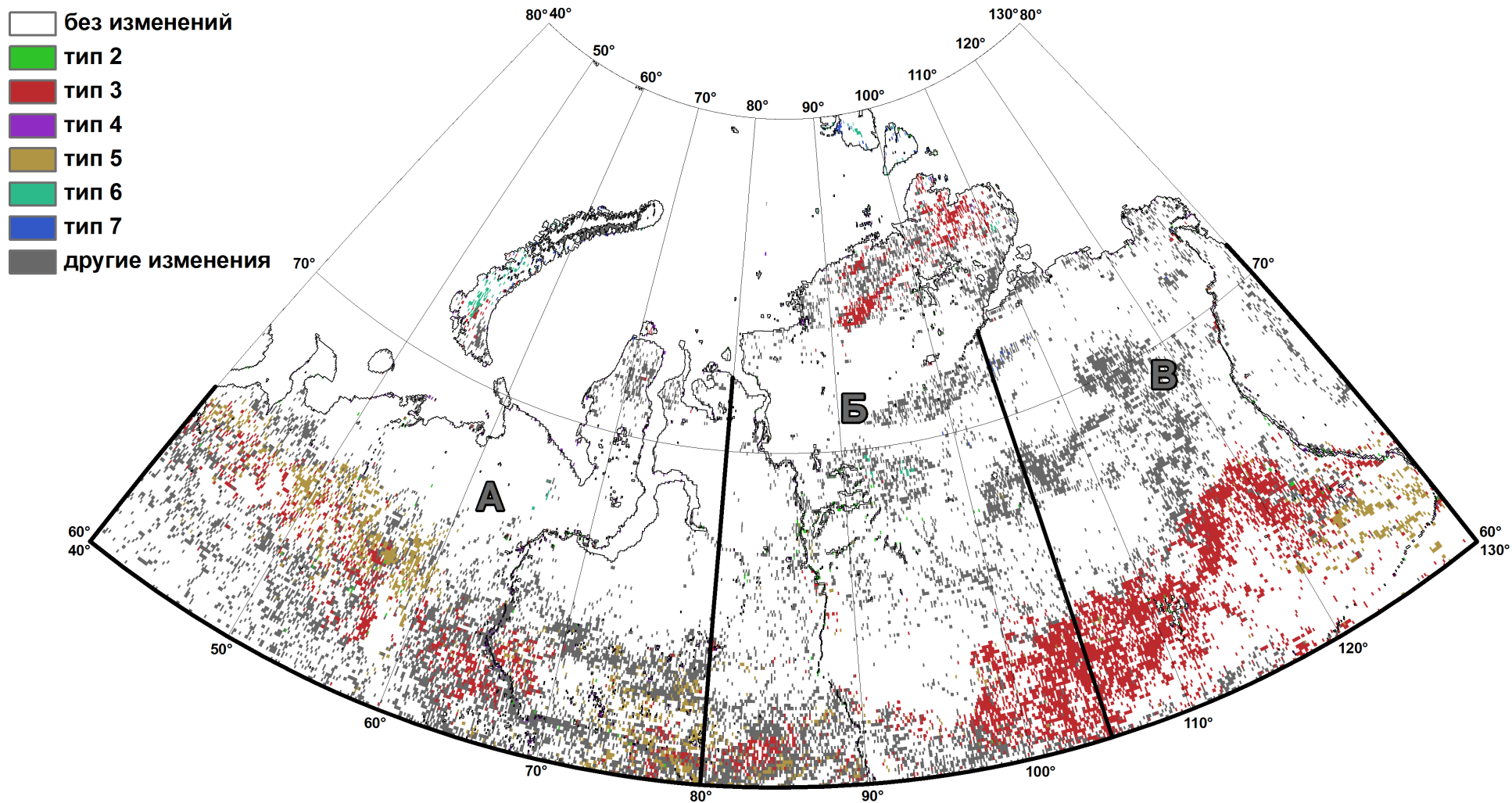
Estimation of spatial distribution of climate changes in Russian North Polar region and search of signs of manifestation of these changes in dynamics of a vegetable cover entered into the research problem. For the analysis of climate variability from 1990 to 2012 the data base in air temperature from the project "Reanalysis 1" NCEP/NCAR is used. Estimation of variability of types of a vegetable cover classification was borrowed from IGBP.

Исследование предполагает изучение и поиск признаков проявления природных доказательств изменчивости климата в динамике растительного покрова Северной полярной области России. Использована база данных по температуре воздуха NCEP/NCAR за 1990-2012 гг. Классификация типов растительного покрова проведена по материалам MODIS с привязкой данных к классификационной схеме IGBP. Для применения к районам субарктики классы IGBR были укрупнены путём объединения кластеров до 12 единиц типов. Предполагалось, что при однонаправленных климатических изменениях динамика растительности также должна иметь определенное направление.

Возможные изменения разделены на следующие типы: 1) изменений классов растительного покрова не произошло; 2) на месте любого класса растительности появилась водная поверхность; 3) лес заменил кустарники безотносительно класса леса; 4) на месте водных поверхностей появился любой класс растительности; 5) кустарники заменили лес безотносительно класса леса; 6) на месте кустарников появился снег или лед; 7) на месте снега или льда появились кустарники; 8) изменения других типов, не значимые в контексте данного исследования.

Так как изменчивость температурного режима год от года велика, для оценки влияния температурного тренда на динамику растительного покрова можно использовать сумму накопленных аномалий температуры. Нами были рассчитаны суммы накопленных среднегодовых аномалий приземной температуры воздуха с 1985 по 2012 гг., а также суммы среднемесячных аномалий приземной температуры воздуха с 2000 по 2012 гг. и построены графики трендов. Рост накопленных аномалий нами трактуется как накопление энергии, необходимое для роста растений.

Максимальная сумма накопленных аномалий среднегодовой температуры воздуха наблюдается в районе, расположенном на 85° в.д., и составляет 20°C, минимальная сумма - в районе 125° в.д. и составляет 17°C. Показателем динамики границы растительного покрова тундровой зоны обычно принимается географическое положение приземной изотермы 10°C. Ее динамика не вполне соответствует сложившимся представлениям.



Районы А, Б и В, разграниченные чёрными линиями, выделены в процессе исследования для оценки территориальных различий в характере изменений растительного покрова.

Рисунок - Карта изменений классов растительности, построенная по результатам анализа данных MODIS (IGBP).

Изменение ареалов типов растительного покрова тундры зависит от температурного режима. Для оценки пространственных изменений растительного покрова и температурного режима в субарктической зоне России выделены три района (рисунок): «А», ограниченный 40 и 80° в.д.; «Б», от 80° до 105° в.д.; и «В», между 105 и 130° в.д. В связи с тем, что межгодовая изменчивость температурного режима изучаемого региона велика, то и границы районов, занятых кустарниками, должны смещаться. Их динамика говорит о том, что основные изменения в типе растительного покрова произошли на границе леса и тундры, а также в центре и на побережье Таймыра.

Власов Б.П.

МОНИТОРИНГ ВЫСШЕЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ: ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

*Белорусский государственный университет,
г. Минск, Беларусь, vlasov@bsu.by*

Macrophytes are an important component of the aquatic ecosystem, capable to accumulate substances in the concentration exceeding its contents in the environment. These features of macrophytes have defined their use in the system of monitoring of the higher aquatic plants and control of a condition of reservoirs.

Высшие водные растения являются неотъемлемым компонентом водной экосистемы, формируют биологическое разнообразие, являются биологическими ресурсами, индикатором состояния водной среды. Сложившаяся система контроля загрязнения водоемов базируется на анализе водной среды. Водная среда характеризуется динамичностью и неустойчивостью концентрации и состава химических элементов во времени, что значительно снижает информативность получаемых данных. В настоящее время для оценки состояния водных объектов большее внимание уделяется анализу депонирующих сред: высшей водной растительности и донным осадкам. Способность высших водных растений и осадков накапливать вещества в концентрациях, превышающих значения в водной среде, обусловила их использование в системе мониторинга и контроля состояния окружающей среды.

Задачи мониторинга водной растительности включают: изучение видового разнообразия и его динамики, запасы ресурсообразующих видов растений, динамика численности и состояние популяций видов, охраняемых в соответствии с международными обязательствами Республики Беларусь, а также занесенных в Красную книгу Республики Беларусь, данные о состоянии среды произрастания, оценку и прогноз изменения состояния водной растительности и среды произрастания.

Формирование системы мониторинга происходило в несколько этапов: методический (разработка технического проекта, выбор методики исследования, разработка положения о мониторинге), развертывание сети наблюдения (выбор объектов наблюдения, детальная съемка и картирование растительности, определение и закладка ключевых участков) и выполнение рутинных наблюдений на пунктах наблюдений.

В соответствии с программой НСМОС наблюдения проводятся с 2000 года на наблюдательной сети, включающей 97 пунктов, расположенных на крупнейших реках и озерах, имеющих большое народнохозяйственное и природоохранное значение.

Изменения высшей водной растительности происходят в результате кратко- и долгосрочных изменений климата и антропогенного воздействия на водоемы и водотоки. Наблюдения, проведенные за истекший период, позволили выявить общие закономерности и тенденцию изменения растительности.

Современная аквафлора Беларуси имеет высокое видовое разнообразие (183 вида высших растений), в их числе 16 редких и исчезающих реликтовых видов, внесенных в Красную книгу Республики Беларусь, 52 вида нуждаются в профилактической охране, к ресурсообра-

зующим отнесено 34 вида, имеющие хозяйственное значение и достаточный эксплуатационный запас. Видовое разнообразие флоры в озерах значительно выше, чем в реках, что объясняется большим разнообразием биотопов, представленных различными типами озер - ацидотрофными, мезотрофными, эвтрофными и дистрофными. Реки, на большом протяжении, характеризуются однородным видовым составом флоры. Среди озер по количественному развитию преобладают умеренно (20-40% площади) и слабо (10-20%) заросшие (37 и 30% от общего числа, соответственно). Большие реки зарастают слабо, наибольшая площадь и биомасса (1,5-3,1 кг/м²) характерны для средних рек (Оболь, Дисна, Случь, Дрыса, Ушача).

Многолетние циклические изменения климата определяют количественное развитие макрофитов (биомасса, площадь зарослей), не оказывая влияния на видовой состав флоры. Теплые маловодные годы характеризуются более интенсивным развитием растительности. Среди подводной растительности широкое распространение получают главным образом рдесты и растения с плавающими листьями. В надводной растительности наблюдается увеличение ширины полосы зарослей и биомассы доминирующих видов в тростниково-камышовых ассоциациях. На мелководье и литоральной зоне зафиксированы увеличение площади и биомассы зарослей ситняка и осок.

В холодные многоводные годы при стабильном развитии надводной растительности отмечено относительное сокращение площади зарослей подводных растений. Запоздывание в вегетации (до 1 недели) подводных растений и растений с плавающими листьями происходит в условиях затяжной, дождливой весны и повышенной мутности воды.

В годы с экстремально теплой зимой, с непродолжительным периодом ледостава (2005, 2006, 2007 гг.) отмечено опережение в развитии подводной и растений с плавающими листьями в сравнении с воздушно-водной растительностью. Отмечено, что стадия цветения у первых наступила на 1-2 недели раньше по сравнению с годами, отвечающими среднемноголетним характеристикам.

Общей тенденцией последних десятилетий является увеличение глубины произрастания, ширины полосы и продуктивности зарослей подводных растений в результате деэвтрофирования озер по причине снижения антропогенного воздействия в результате реализации природоохранных мероприятий и спада производства.

Анализ накопления техногенных элементов фитомассой показал, что наибольшей накопительной способностью отличаются погруженные макрофиты (элодея, роголистник, рдесты, уруть) и растения с плавающими листьями. В озерах, не подверженных прямому загрязнению, содержание поллютантов (хром, никель, титан, цинк, медь, свинец) находится на уровне фоновых величин или незначительно их превышает. Максимальное содержание тяжелых металлов отмечается в погруженных растениях озер, расположенных вблизи источников загрязнения или лежащих на пути переноса загрязненных воздушных масс, и намного превышает фоновые величины.

Среднее содержание фитотоксичных металлов в тканях макрофитов рек бассейна р. Неман, в целом, соответствует фоновым величинам для Беларуси. Превышения наблюдаются по содержанию никеля, молибдена, марганца, цинка и хрома. Наибольшей способностью к поглощению тяжелых металлов обладают погруженные растения (узколистные рдесты в реках Виляя, Щара, Западная Березина), концентрация ряда тяжелых металлов в которых значительно превышает фоновые величины. Надводные растения характеризуются меньшей накопительной способностью. Выделяются лишь канареечник тростниковидный (Щара), сусак зонтичный (Виляя), осоковые (Неман).

Содержание большинства тяжелых металлов в макрофитах рек бассейна Припяти не превышает фоновых величин для Беларуси, однако содержание таких элементов, как хром, цинк, титан, в погруженных растениях и растениях с плавающими листьями превышает фоновые величины для региона в 4-5 раз.

На реках бассейна Березины содержание фитотоксичных элементов - хрома, молибдена, никеля, марганца, цинка превышает фоновые величины для региона. Содержание других

тяжелых металлов в макрофитах рек не превышает его максимального значения в чистых водотоках.

В реках бассейна Днепра установлено, что содержание в растениях таких элементов, как ванадий и титан, находится на уровне максимальных зафиксированных значений для водотоков Беларуси, не подверженных антропогенному воздействию. Содержание других тяжелых металлов не превышает средних величин для водотоков и водоемов других бассейнов.

В целом, высокими коэффициентами концентрации элементов в растениях бассейнов рек характеризуются цинк и хром, содержание которых многократно превышает фоновые значения для территории Беларуси, наименьшими - медь, свинец и марганец. По величине индекса содержания металлов заметно выделяется бассейн р. Неман, величина индекса для которого вдвое превышает значения для Беларуси. Специфика такого распределения кроется в особенностях пород водосборов и наличия источников поступления металлов, связанных, главным образом, с загрязненными атмосферными осадками.

Перспективы развития мониторинга связаны с оптимизацией наблюдательной сети и расширением перечня ключевых участков за счет включения объектов, имеющих локальные источники загрязнения, а также мест обитания видов, находящихся под угрозой исчезновения.

Вознячук И.П.

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, ipv@tut.by

Protected plants species monitoring is one of practical ways of realization of strategy of protected plant species preservation in Belarus. The work has been integrated into a single state program since 2006. The main stages of monitoring program and the results are presented in the work. It is noted that major threatening factors of populations and their habitat are natural successions that are caused by land-use change (the termination of a grasscutting and a cattle pasture). During repeated observations of dynamics of population processes it is noted that populations in the period of the 3rd and 5-year dynamics either remained within the limits and the conditions evaluated at baseline, or population processes are characterized by regressive dynamics. The population habitat increase or strengthening of its positions in phytocenosis were not observed in none of the cases.

Редкие и исчезающие виды - это виды, ограниченные в своем распространении из-за слабой их конкурентной способности в определенных условиях среды обитания. Целенаправленная работа по оценке современного жизненного состояния конкретных популяций таких видов и условий среды их обитания является информационным полем для последующего изучения динамики популяционных процессов, прогнозирования перспектив их развития и аргументированного обоснования специализированных мер охраны с учетом выявленных и потенциальных негативных факторов воздействия на растения и их среду обитания. Эти исследования являются основной составляющей частью мониторинга охраняемых видов растений (далее - МОВР), который может рассматриваться как одна из практических мер реализации стратегии сохранения охраняемых видов растений в Беларуси.

Работа по МОВР интегрирована в единую государственную программу с 2006 года и является отдельным направлением в блоке «Мониторинг растительного мира» Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь (далее - НСМОС).

Программа МОВР охватывает популяции видов растений (в т.ч. грибов), включенных в Красную книгу Республики Беларусь или охраняемых в соответствии с международными обязательствами Республики Беларусь, а также среду их обитания. К задачам МОВР отно-

сятся: - оценка динамики численности и состояния популяций охраняемых видов растений; - выявление факторов, отрицательно влияющих на состояние и динамику популяций охраняемых видов растений; - прогноз изменения состояния популяций охраняемых видов растений, а также среды их обитания; - оценка эффективности принятых мер по охране видов растений, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь, и разработка (при необходимости) предложений по улучшению экологической ситуации в местах их произрастания; - накопление результатов мониторинга и их предоставление заинтересованным лицам и организациям.

МОВР осуществляется на постоянных пунктах наблюдений (далее - ППН). Проектная численность ППН определяется отдельно по каждому виду растения, исходя из степени его уникальности для территории Беларуси, степени угрозы существованию его популяций, транспортной доступности и наличия материальных ресурсов. Совокупность ППН образует сеть МОВР. Расчетная мощность сети МОВР, исходя из общей численности охраняемых видов растений (274 вида, в том числе 173 вида сосудистых растений, 27 видов мохообразных, 21 вид водорослей, 24 вида лишайников и 29 видов грибов (Красная книга, 2005)) и их известных популяций, составляет 550-600 ППН.

Наблюдения проводятся с интервалом в 1-5 лет в зависимости от состояния конкретных популяций, характера и степени негативного воздействия на них, биологических особенностей вида; периодичность устанавливается при проведении наблюдений.

В полевых условиях юридическими лицами, ведущими мониторинг охраняемых видов растений, заполняется «Паспорт постоянного пункта наблюдений». В паспорт вносится следующая информация:

- географическая привязка объекта мониторинга с указанием административно-территориального и административно-хозяйственного адреса, даты описания и его исполнителей;

- схема размещения ППН и учетных (пробных) площадок на ППН;

- характеристика экотопических условий, структуры и видового состава фитоценоза, в котором обитает наблюдаемый вид с описанием видового состава травяно-кустарничкового яруса и мохового покрова;

- характеристика существующих негативных факторов воздействия на состояние популяции и среду ее обитания;

- характеристика состояния популяции (площадь, численность, плотность, проективное покрытие, обилие, возрастной спектр, возобновление, мощность генеративных особей, поврежденность растений с оценкой характера повреждения).

Сведения о состоянии популяции на ППН накапливаются в виде базы данных пунктов наблюдений (реестра) в соответствии с Положением о государственном реестре пунктов наблюдений НСМОС. Ведение Реестра осуществляет Главный Информационно-аналитический центр НСМОС. Порядок представления информации о количестве и местонахождениях пунктов наблюдений мониторинга и их регистрации в Государственном реестре пунктов наблюдений НСМОС устанавливается Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды. В реализации программы задействованы научные сотрудники НАН Беларуси, преподаватели вузов, сотрудники научных отделов заповедников и национальных парков.

По состоянию на 01.01.2013 г. сеть мониторинга охраняемых видов растений составляет 216 ППН, на основе которых проведена оценка жизнеспособности 117 видов охраняемых растений, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь: 97 охраняемых видов сосудистых растений, 3 вида мохообразных, 6 видов лишайников и 1 гриба.

По результатам наблюдений жизненное состояние большинства оцененных популяций охраняемых видов растений характеризуется как «среднее» (53% обследованных популяций) и «высокое» (25%) (4 и 5 баллов из 5, соответственно). Экологическая ситуация в большинстве местообитаний оценивается как нормальная, и негативные воздействия на состояние объектов мониторинга проявляются в слабой (балл 1) или умеренной (балл 2) степени. При уровне воздействия, оцененном баллом 1, реальной угрозы состоянию популяции не создается.

ся, при степени негативного воздействия с оценкой 2 возникают предпосылки постепенной деградации популяции, однако при снятии фактора угрозы возможно ее восстановление.

Однако, у 19% (41 ППН) популяций жизненное состояние характеризуется как «низкое», а у 3% (6 ППН) - как «критическое» (баллы 3 и 2, соответственно), и в отдельных местах произрастания охраняемых растений негативные воздействия антропогенного и природного характера создают угрозу их деградации. Основными факторами угрозы для данных популяций и мест их произрастания являются природные сукцессии, приведшие к изменению среды обитания и, в первую очередь, в части снижения конкурентоспособности охраняемых видов. В большинстве случаев природные сукцессии вызваны изменением режима землепользования: прекращением кошения и выпаса скота. Также отмечается тот факт, что в большинстве случаев хозяйственные мероприятия проводятся без учета произрастания на этих участках видов, нуждающихся в охране.

Повторные наблюдения за динамикой популяционных процессов охватывают сегодня популяции отдельных видов и/или отдельные популяции вида и, поэтому, выводы не претендуют на завершенность. При этом отмечено, что обследованные популяции в период 3-х и 5-летней динамики либо сохранились в границах и состояниях, оцененных при первичных обследованиях, либо популяционные процессы характеризуются регрессивной динамикой. Ни в одном из случаев не отмечено увеличение площади, занимаемой популяциями, или усиление их позиций в фитоценозе. Так, на территории ООПТ «Липичанская пуша» в 2012 году в ходе мониторинговых исследований были осуществлены популяционно-демографические исследования на ППН, заложенных в 2007 году, с целью выявления тенденций изменения состояния 5 популяций охраняемых видов сосудистых растений: берулы прямой (*Berula erecta* (Huds.) Cov.), баранца обыкновенного (*Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et C. Mart.), живучки пирамидальной (*Ajuga pyramidalis* L.), прострела лугового (*Pulsatilla pratensis* (L.) Mill.) и лилии кудреватой (*Lilium martagon* L.). Результаты повторных обследований показали ухудшение жизнеспособности 3-х популяций из 5, выражающихся в сокращении их площади и численности, снижении мощности генеративных особей. Снижение показателей жизнеспособности живучки пирамидальной связано с природными сукцессиями, приведшими к замоховелости и задернованности участка ее произрастания, и, как следствие, к снижению конкурентоспособности вида. С природными сукцессиями связан и регрессивный тип динамики популяции берулы прямой, на участке произрастания которой отмечено усиление позиций нитрофильной растительности из-за изменения гидрологического режима ручья, вдоль которого произрастают растения берулы прямой. Снижение жизненного состояния популяции баранца обыкновенного связано с рубками леса на территории сопредельных выделов, что привело к изменению светового режима его среды обитания и, как следствие, нарушению сложившегося микроклимата данного насаждения. Популяции лилии кудреватой и прострела лугового сохранили параметры 5-летней давности, полученные при обследовании их жизненного состояния в 2007 году.

Результаты мониторинга легли в основу разработки 25 нормативных документов «План действий по сохранению редких и находящихся под угрозой исчезновения дикорастущих видов растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь», где для каждого вида обобщены итоги оригинальных наблюдений и литературные данные по их морфологии, хозяйственному значению, географическому распространению, фитоценологии, экологии, биологии, жизненному состоянию и охране. А для каждой популяции вида приведен перечень конкретных мероприятий, направленных на поддержание, восстановление и увеличение их численности с учетом реальных и потенциальных негативных факторов воздействия на растения и среду их обитания.

МОНИТОРИНГ ДИНАМИКИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

¹ФГБУН Ботанический институт им. В.Л.Комарова РАН, г. Санкт-Петербург, Россия,
evolkova305@gmail.com, vteberda@gmail.com

²ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург, Россия,
greg.isachenko@gmail.com, ar1725-2@mail.ru

The monitoring of long-term dynamics of landscapes and vegetation has been realized in natural protected areas of Saint-Petersburg since 2006 year. The monitoring network includes 52 key plots with the area from 100 up to 2500 sq. meters. Key plots are allocated in 10 protected territories and represent all types of southern taiga vegetation.

С 2006 г. авторами в составе междисциплинарной группы Санкт-Петербургского научного центра РАН проводится мониторинг многолетних изменений природных комплексов особо охраняемых природных территорий (ООПТ) С.-Петербурга. К 2012 г. в пределах 10 ООПТ заложено 52 постоянные пробные площади (ППП) размером от 100 до 2500 м².

Мониторинг включает регулярные (периодичность от 1 раза в год до 1 раза в 4 года) наблюдения на ППП, с целью получения качественных и количественных данных о состоянии и тенденциях динамики природных комплексов и их отдельных компонентов, в особенности растительного покрова. ПП размещены с учетом, во-первых, специфики (уникальности) данной ООПТ, во-вторых, репрезентативности для основных типов природных комплексов и растительных сообществ.

Среди основных задач мониторинга природных комплексов можно выделить: 1) исследования естественной (спонтанной) динамики природных комплексов: для этой цели ППП закладываются в природных комплексах, наименее нарушенных антропогенными воздействиями, либо там, где влияние прошлых воздействий практически не проявляется; 2) изучение последствий антропогенных воздействий: для этого выбираются такие ППП, где, во-первых, конкретное воздействие наиболее выражено, во-вторых, где это воздействие (воздействия) можно точно датировать.

Сложившаяся сеть ППП отражает разнообразие растительных сообществ и ландшафтов на территории С.-Петербурга, расположенного в южной подзоне тайги в пределах 5 ландшафтных районов - от сильно заболоченной Приневской низины до высокого Ижорского плато, сложенного ордовикскими известняками (таблица). Особое внимание при мониторинге уделяется характеристикам лесной растительности, в особенности состоянию древостоя - мощного средообразователя и индикатора различных процессов в ландшафтах. На каждой ППП проводится описание мезо- и микрорельефа, почвенного профиля, определение возраста модельных деревьев. В состав каждой «серии» мониторинговых наблюдений на ППП входят: 1) полная перечислительная таксация древостоя; 2) оценка состояния каждого дерева по 7-балльной шкале; 3) таксация подроста и подлеска; 4) определение сквозистости крон; 5) характеристика травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов, в том числе, оценка участия видов в сообществе и определение проективного покрытия видов растений на площадках размером 1 м² в 20-кратной повторности; 6) учет всходов лесобразующих древесных пород на площадках размером 1 м² в 20-кратной повторности; 7) картирование горизонтальной структуры растительного покрова (по квадратам 5x5 м), включая план микрофитоценозов; 8) учет состава флоры сосудистых растений, мохообразных и лишайников всех жизненных форм и на всех типах местообитаний; 9) учет популяций редких видов растений; 10) фотофиксация. Кроме того, на ППП, заложенных на побережье Финского залива, с помощью системы реперов проводятся наблюдения за абразионными и аккумулятивными процессами.

Таблица - Характеристики постоянных пробных площадей (ППП) мониторинга на ООПТ Санкт-Петербурга

Типы растительных сообществ	Число ППП	Ландшафтные местоположения	Воздействия
Сосновые и березово-сосновые леса	8	Дренированные равнины на песках, камовые холмы, береговые валы, дюны, осушенные торфяники	Рекреационная дигрессия, длительное осушение
Еловые, сосново-еловые, мелколиственно-еловые леса	6	Дренированные и заболоченные равнины на безвалунных и валунных песках, осушенные торфяники	Осушение, ветровалы, рекреация, отсутствие воздействий
Мелколиственные (береза, осина, серая ольха), елово-мелколиственные и сосново-мелколиственные леса	12	Окультуренные равнины на песках и валунных суглинках, овраги, поймы рек, низинные и переходные торфяники, торфоразработки	Длительное окультуривание и использование под с/х угодья, осушение, добыча торфа
Черноольховые, березово-черноольховые, елово-черноольховые леса	6	Окультуренные равнины на песках и супесях, береговые валы, морские террасы, намывные территории	Окультуривание, периодическое затопление, абразия, аккумуляция песка
Широколиственные леса (ясень, клен, липа) и лещинники	6	Вершины и склоны холмов, сложенных сильнокарбонатной мореной	Эрозия склонов, рекреационная дигрессия
Сообщества безлесных верховых, переходных и низинных болот	8	Олиготрофные, мезоолиготрофные, мезотрофные, евтрофные торфяники	Осушение, изменение стока, пожары
Луга, включая приморские	4	Поймы, морские побережья, вершины холмов, сложенных карбонатной мореной	Рекреационная дигрессия, воздействие морских нагонов
Растительность на месте сплошных вывалов в еловых лесах	1	Дренированные и заболоченные равнины на валунных песках	Ветровалы первого десятилетия XXI в.
Несформированные сообщества искусственных поверхностей	1	Отвал грунта тяжелосуглинистого и глинистого состава	Отсутствуют

Результаты мониторинговых наблюдений за 7 лет позволили установить и охарактеризовать основные тенденции многолетней динамики растительных сообществ в различных ландшафтных условиях.

Для *сосняков* на песчаных равнинах характерны процессы стабилизации состава и прироста запаса (до 1 м³/га/год), восстановление деградированного напочвенного покрова после ограничения рекреационных нагрузок (запрет на въезд автомобилей на ООПТ). Сосняки на осушенных болотах характеризуются активным приростом запаса (до 9 м³/га/год) и усилением роли ели.

В *еловых и сосново-еловых лесах* происходит прирост запаса доминирующей породы (до 10 м³/га/год), особенно на глубоко осушенных торфяниках. Ельники в наибольшей степени подвергаются воздействиям ветровалов; в этих случаях запас стволовой древесины устойчиво снижается.

В лесах с *преобладанием мелколиственных пород* динамика растительности отличается большим разнообразием. Наиболее высокие темпы роста запасов березы (11-13 м³/га/год!) характерны для бывших сельскохозяйственных угодий и торфоразработок. В березняках в большинстве случаев увеличивается роль ели, постепенно выходящей в древесной и формирующей многочисленный подрост; на торфяниках березу нередко вытесняет

сосна. Для сероольшаников, выросших на заброшенных 40-60 лет назад с/х угодьях с высокогумусированными почвами, характерны процессы распада древостоя доминантной породы в связи с достижением ею предельного биологического возраста, и активное разрастание черемухи.

Процессы в *сообществах болот* в сильной степени обусловлены воздействием осушения либо отсутствием такового. Наиболее динамичны природные комплексы Лахтинского торфяника (заказник «Юнтоловский»), где последствия длительного осушения, изменения гидрографической сети и намывных работ способствуют активизации роста древостоя сосны, березы и ели, усилению в напочвенном покрове роли лесных и лугово-лесных видов и сокращению участия болотных видов.

На ППП, заложенной на участке *ветровала* в еловых лесах, развивается лесовосстановительная сукцессия с господством подроста березы и рябины.

Весьма динамичны *природные комплексы побережий Финского залива*, где развиваются процессы перемещения минерального грунта (как сноса, так и аккумуляции) и, соответственно, деградации или формирования древостоев с преобладанием черной ольхи и сосны. Зафиксировано также восстановление напочвенного покрова песчаных дюн после снижения рекреационных нагрузок в результате создания ООПТ.

Итоги 7-летних наблюдений на ряде ППП позволили установить высокие темпы динамики растительности вплоть до смены некоторых растительных сообществ.

Гапиенко О.С., Шапорова Я.А.,
Колос С.С., Козак Ю.А.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ ВОПРОСА МИКОИНДИКАЦИИ В БЕЛАРУСИ

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, os_gapienko@mail.ru

*The using of fungi like bioindicators is a comparatively new direction of the bioindikations studies. At the territory of Berezinskiy biosphere preserve the highest basidial fungus *Hydnellum of ferrugineum* is fixed. This fungus is the mikoindicator of the favorable hydrothermal condition. The mikoindikation studies must be built on the development of the data base for the system of monitoring observation fore the forest tracts. The ecology condition we can estimate with that data base.*

Изучение биоразнообразия растительного мира является необходимым условием устойчивого функционирования биосферы, которое имеет широкое ресурсное, экологическое, научное, социально-экономическое, культурно-воспитательное значение.

С увеличением антропогенной нагрузки на леса постепенно наблюдается ухудшение качества и устойчивости лесных экосистем. Это вызывает необходимость использования новых способов и методов, позволяющих своевременно оценить состояние лесных экосистем.

При проведении биомониторинга в целях контроля качества природной среды часто используют биоиндикаторы. Биоиндикаторы (от греч. *Bios* - жизнь и лат. *Indico* - указываю, определяю) - организмы или сообщества организмов, присутствие, количество или особенности развития которых служат показателями естественных процессов, условий или антропогенных изменений природной среды. Традиционными объектами, используемыми в качестве биоиндикаторов, являются лишайники, водоросли, зообентос, травянистые растения и их сообщества, древесно-кольцевые структуры, представители почвенной микрофауны (Трасс, 1983; Криволицкий, 1994; Булохов, 1996; Ярмишко, 1997; Булыгин, Ярмишко, 2000; Бязров, 2002; Черненкова, 2002).

Многие организмы весьма чувствительны и избирательны по отношению к различным факторам среды обитания (химическому составу почвы, вод, атмосферы, климатическим и

погодным условиям, присутствию других организмов и т. п.) и могут существовать только в определенных, часто узких границах изменения этих факторов.

Одним из перспективных методов биоиндикации состояния лесных экосистем является использование грибов, о чем свидетельствуют статьи многих исследователей: Авессаломова И.А., Смирнова Р.С., (1998 г.); Арефьев С.П., (2002 г.); Бязров Л.Г., (2002 г.); Василюскас Р.А., (1991 г.); Гапиенко О.С., (2006 г.); Гордиенко П.В., (2002 г.); Заводовский П.Г., (2004 г.); Криволицкий Д.А., (1994 г.); Пугачевский А.В., (2003 г.); Стороженко В.Г., Бондарцева М.А., Соловьев В.А., Крутов В.И., (1994 г.); Трасс Х.Х., (1983 г.) и др.

Грибы являются компонентами биоценозов, формируя в них различные по сложности и организации группировки. Однако их нельзя считать составной частью фитоценозов, поскольку автотрофные растения и гетеротрофные грибы предъявляют разные требования к среде, в силу чего конкуренция между ними исключена. Кроме того, формированием сообществ грибов управляют те же законы, что и при образовании растительных сообществ: борьба за существование, возникновение определенной структуры группировок, преобразование среды этими сообществами и др. Группировки грибов образуют на ценотическом уровне организации самостоятельные грибные сообщества - микоценозы, которые, подобно фитоценозам, являются составными компонентами биоценозов.

Грибные сообщества представляют собой совокупность грибов, которые занимают территорию, организованную борьбой за существование и характеризующуюся определенными взаимоотношениями грибов как друг с другом, так и с окружающей средой.

Главным и принципиальным методическим подходом к микоиндикационным исследованиям является отход от традиционной связки грибных сообществ с фитоценозами, границы которых совпадают далеко не всегда. О необходимости выработки принципиально новой методики микоценологических исследований, базирующейся на трофических отношениях грибов в экосистеме, сообщал К.А.Каламээс (1975). Однако, многие подходы и методы фитоценологических работ применимы к изучению микоценозов, особенно при характеристике их состава и структуры. Так, для характеристики состава микоиндикаторов необходимо выявить их таксономический состав, оценить ценотическую значимость видов, состав ценотических популяций видов.

В странах северной Европы (Норвегия, Швеция, Финляндия) представители различных групп грибов широко используются в качестве природных микоиндикаторов лесов. Так в 1995 г. Министерством окружающей среды Финляндии утвержден список, включающий 124 вида грибов, находящихся под угрозой исчезновения, редких и нуждающихся в охране на территории Финляндии, а также существуют аналогичные списки для Швеции (71 вид) и Норвегии (76 видов). Придание охранного статуса отдельным видам предполагает, соответственно, и сохранение лесных биотопов, где они представлены. Наличие определенного спектра популяций редких видов грибов позволяет установить историю происхождения насаждения (коренное или производное) и, наряду с лесоводственными параметрами, служит надежным показателем девственности или нарушенности лесной экосистемы.

К грибам-микоиндикаторам старовозрастных лесов отнесены виды, встречающиеся в древостоях, не подвергавшихся рубкам (не считая выборочных) в течение многих десятилетий и не пройденных сплошными рубками современного типа. Они характерны для заключительной фазы лесной сукцессии, когда древостой считается старым и имеется большое количество естественного валежа.

Одним из таких уникальных объектов в Беларуси является Березинский биосферный заповедник, входящий во всемирную сеть биосферных заповедников ЮНЕСКО. Благодаря своему биологическому разнообразию и уникальности природных комплексов заповедник имеет исключительную значимость не только для нашей страны, но и для всей Европы в целом. Здесь присутствуют четыре типа экосистем: леса, болота, водоёмы и луга. Основу составляют леса, занимающие 68,6 тыс. га (86,5% от общей площади) и являющиеся доминирующим типом растительности. Особый интерес представляют аборигенные естественные лесные формации сосновых, черноольховых и пушистоберёзовых болотных лесов. Данные

лесные массивы могут служить естественными площадками для составления списков индикаторов грибов ненарушенных лесных массивов.

Исследования грибов в Березинском биосферном заповеднике показали, что представители семейства Банкеровых (*Bankeraceae*), порядок Телефоровых (*Thelephorales*) встречаются в старовозрастных лесах.

Hydnellum ferrugineum (Fr.) P. Karst. (гиднеллум ржавчинный) встречается в сосновых борах под соснами. А.В. Пугачевским отмечено второе местонахождение для Беларуси в Березинском биосферном заповеднике (август 2011г.) в старовозрастном сосняке мшистом (150 лет).

Для этого вида характерны однолетние базидиомы, шляпконожковые, мясистые или деревянистые. Шляпка у большинства видов белого или коричневатого цвета, реже жёлтая или красная, у молодых грибов иногда бархатистая, с возрастом у некоторых видов растрескивается. Гименофор трубчатый, шиповатый или складчатый, обычно белого, серого или кремового цвета, у некоторых видов сиреневатый или буроватый. Ножка центральная или эксцентрическая. Споры шаровидной или эллиптической формы, бесцветные или буроватые, покрытые шипиками или бородавками, неамилоидные. Базидии булабовидной формы, четырёхспоровые. Представители семейства являются сапротрофами или микоризообразователями.

Банкеровые с филогенетической точки зрения представляют собой хорошо ограниченную кладу телефоровых грибов и включают следующие роды:

Bankera Coker & Beers ex Pouzar - Банкера

Boletopsis Fayod - Болетопсис

Hydnellum P. Karst. - Гиднеллум

Phellodon P. Karst. - Феллодон

Sarcodon Quél. ex P. Karst. - Саркодон

Некоторые из них включены в Красную книгу Беларуси:

Bankera fuligineoalba (J.C. Schmidt) Coker & Beers ex Pouzar (банкера черно-белая) включен в Красную книгу Беларуси (II категория (EN)), встречается преимущественно в сосновых лесах лишайникового и мшистого типов, образует микоризу с сосной обыкновенной, отмечается устойчивая ассоциация гриба с черникой и брусникой .

Boletopsis leucomelaena (Pers.) Fayod (болетопсис бело-черный) включен в Красную книгу Беларуси (II категория (EN)), встречается преимущественно во влажных хвойных и смешанных лесах, микоризообразователь.

Гримашевич В.В.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ МОНИТОРИНГА РЕСУРСООБРАЗУЮЩИХ ВИДОВ ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ И СЪЕДОБНЫХ ГРИБОВ БЕЛАРУСИ

ОО «Белорусское общество лесоводов», г. Гомель, Беларусь, grimashevich@gmail.com

The paper reports observations on principal berry (lingonberry, bog blueberry, moorberry and bilberry) and edible mushroom (cep, chanterelle, agaric honey, shaggy boletus and orange-cap boletus) species occurring in Belarus and presents the conception, objectives, challenges and procedures of monitoring. The selection of sites where permanent observation stations will be located is given much space in the paper.

Республика Беларусь - лесная держава и в последние годы является лидером в Европе по экспорту дикорастущих ягод и съедобных грибов [1, 2] . В то же время усилились антропогенные нагрузки на лесные экосистемы на фоне глобального изменения климата [3, 4].

Общеизвестно, что общая стратегия по сохранению и устойчивому использованию лесных пищевых ресурсов (ягоды, грибы и т.п.) и других полезностей леса должна базироваться

на соблюдении принципа многоцелевого, непрерывного, неистощительного и относительно равномерного экологизированного пользования ими. Для решения этих целей Институтом леса НАН Беларуси разработан ряд нормативно-технических документов и стандарт, применение которых в практике лесного хозяйства и сфере охраны природы будет способствовать рациональному использованию, сохранению и воспроизводству ресурсов дикорастущих ягодных растений и съедобных грибов на основе мониторинговых и прогнозных оценок [1, 3-6].

В 2006 году впервые среди стран СНГ нами разработана «Методика мониторинга ресурсообразующих видов ягодных растений Республики Беларусь», в 2007 г. - «Методика мониторинга ресурсообразующих видов грибов Республики Беларусь», которые использовались при организации и проведении мониторинга, закладке постоянных пунктов наблюдений (ППН).

Состояние ягодных зарослей и грибных угодий определялось визуально с описанием всех повреждений. Уплотнение почвы определялось с помощью почвенного плотномера системы профессора А.И. Зражевского [1]. Урожай плодовых тел съедобных грибов, проективное покрытие и урожай ягодных зарослей на ППН определялись по разработанной нами методике [6].

Цель мониторинга заключалась в информационном обеспечении государственных органов и заинтересованных юридических лиц достоверной и своевременной информацией о состоянии запасов дикорастущих хозяйственно ценных видов ягодных растений (в т.ч. грибов) для принятия оперативных управленческих решений в области сохранения, организации рационального использования и воспроизводства их ресурсов.

Задачи мониторинга: оценка состояния популяций ресурсообразующих дикорастущих хозяйственно ценных видов ягодных растений и съедобных грибов; выявление факторов, отрицательно влияющих на ресурсный потенциал данных видов; оценка воздействия заготовок на состояние природных популяций и урожайность ягодных растений и грибоносных угодий; оценка и оперативный прогноз урожайности дикорастущих хозяйственно ценных видов ягодных растений и съедобных грибов; разработка предложений по корректировке допустимого объема заготовок растительных ресурсов в разрезе областей и республики в целом; накопление результатов мониторинга и их предоставление заинтересованным лицам.

Объектами мониторинга являлись обладающие ресурсным значением естественные заросли ягодных растений и угодья съедобных грибов. Мониторинг осуществляется на ключевых участках (КУ).

Принципы размещения и выделения ключевых участков. При выделении КУ учитывались следующие принципы: КУ представляли собой репрезентативные, однородные по составу растительности участки территории, закрепленные на планово-картографической основе, с расположенными на них популяциями хозяйственно-ценных ягодных растений или грибов, в отношении которых по специальной программе на регулярной основе проводили комплекс мониторинговых наблюдений; при этом обеспечивались: репрезентативность сети КУ в отношении совокупности известных местонахождений конкретного вида; пространственная равномерность охвата сетью КУ популяций каждого конкретного вида белорусской части ареала его распространения; репрезентативность КУ в отношении популяции вида (закладка в наиболее типичной части популяции); репрезентативность КУ в отношении условий произрастания, характерных для конкретного вида ягодного растения (гриба), а также условий заготовок; жизнеспособность популяций, в которых организуются наблюдения за состоянием популяций ягодных растений и съедобных грибов.

Наблюдаемые параметры, на основе которых давалась оценка состояния популяций ресурсообразующих видов ягодных растений:

а) *в целях оперативного ежегодного прогнозирования:* количество генеративных органов на парциальных кустах ягодных растений;

б) *в целях оценки состояния ягодников:* проективное покрытие, продуктивность, окраска листьев, наличие вредителей и болезней на парциальных кустах ягодных зарослей, меха-

ническое повреждение ягодных растений, состояние древостоев, методы ведения лесного хозяйства, способы заготовки ягод.

Мониторинг производился отдельно по каждому виду ягодных растений и съедобных грибов. Площадь распространения ягодника и грибного угодия определяется границами таксационного выдела.

Учеты урожайности ягодных растений проводили перед началом созревания ягод, что позволило более точно оценить продуктивность угодий. Воздействие болезней и вредителей, механические повреждения и другие угрозы ягодникам определяли по шкале. Образцы вредителей и листьев, пораженных патогенами, отбирались для определения в лабораторных условиях. Определялся характер механических повреждений парциальных кустов (обрыв листьев, цветочных почек, излом побегов и др.). При сильном вытаптывании или выпасе скота определялась плотность почвы с помощью почвенных плотномеров.

Жизнестойкость ягодных растений определялась по трехбалльной шкале: 1 - угнетенные, 2 - средне жизнестойкие, 3 - очень жизнестойкие.

На основании данных, полученных на КУ, определялся не только урожай ягодного растения, но и делался его краткосрочный прогноз.

Величина прогнозируемого урожая ягод рассчитывалась по таблице, в которой показано количество почек, цветков, завязей и ягод, которые обеспечат потенциально возможный урожай применительно к пятибалльной шкале урожайности [5]. Прогноз по генеративным почкам можно сделать за 1 год, цветкам - 1-2,5 месяца, завязям - 1-1,5 месяца.

Наблюдаемые параметры при мониторинге съедобных грибов:

а) *в целях оперативного ежегодного мониторинга и прогнозирования*: количество плодовых тел грибов и общий урожай за сезон по видам;

б) *в целях оценки состояния угодий*: толщина слоя и механические повреждения подстилки; состояние древостоев; методы ведения лесного хозяйства; способы заготовки грибов; наличие насекомых-мицетобионтов (червивость грибов); степень угрозы (уплотнение почвы; сбор опавших листьев; лесные пожары; осушительная мелиорация; пастьба скота; густой травяной и кустарниковый покровы и др.).

Сроки проведения мониторинга грибов - с июня по октябрь еженедельно. Учет грибов проводился накануне выходных дней (в четверг и пятницу), так как в выходные дни происходит их массовый сбор. На КУ производили сплошной сбор грибов. Собранные грибы разделяли по видам и взвешивали в камеральных условиях.

Механические нарушения подстилки определяли по их характеру и площади (в % от общей площади).

На основании полученных на КУ данных определялся урожай грибов и делался его прогноз на последующий год. Для этой цели использовали данные многолетних наблюдений за урожайностью грибов и погодными условиями (прошедшие, текущие и ожидаемые).

Пятилетние исследования показали, что урожай ягод варьирует не только по годам наблюдений, но и по геоботаническим подзонам. Например, в 2007 году в южной части был очень низкий урожай всех видов ягодных растений (балл 1), в северной - низкий (балл 1) и средний (балл 2), то в центральной части - высокий (балл 3) и средний (балл 2). Аналогичная закономерность прослеживается и в другие годы наблюдений. В целом можно предположить, что в центральной части Беларуси биологический урожай ягод стабилен по сравнению с севером и югом страны. Высокие урожаи изучаемых видов грибов отмечались в 2006, 2009 и 2010 годах. Низкой урожайностью всех видов грибов отличался 2007 год.

Дальнейшие мониторинговые исследования позволят выявить зонально-типологические и погодические закономерности плодоношения ресурсообразующих видов ягодных растений и съедобных грибов в Республике Беларусь.

В последующие годы необходимо расширить сеть постоянных пунктов мониторинга в различных регионах Беларуси, а также использовать данные исследований в национальных парках. Это позволит на основе прогноза более точно корректировать среднемноголетние допустимые объемы заготовок ягод и грибов, а также контролировать состояние ягодных за-

рослей и грибных угодий с целью рационального и неистощительного использования этих ценных пищевых ресурсов леса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гримашевич, В.В. Рациональное использование пищевых ресурсов леса Беларуси / В.В. Гримашевич. - Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2002. - 261 с.
2. Гримашевич, В.В. Ресурсы основных видов ягодных растений и съедобных грибов Беларуси / В.В. Гримашевич, И.В. Маховик, Е.М. Бабич // Природные ресурсы, 2005, №3. - С. 85-95.
3. Гримашевич, В.В. Влияние поздневесенних заморозков на плодоношение черники в Полесье / В.В. Гримашевич // Проблеми екології лісів і лісокористування на Поліссі України. Вип. 2 (8). - Житомир: Волинь, 2001. - С. 152-154.
4. Grimashевич, V. 2009. Climatically determinate projections of resources of Vaccinium species in Belarus to 2050. Latvian Journal of Agronomy, 4, 29-34.
5. Grimashевич, V. Monitoring of wild berry plants of the Vacciniaceae family in Belarus / V. Grimashевич // Book of abstracts of the International Conference on Vaccinium spp. and Less Known Small Fruits: Cultivation and health benefit and COST 863 Euroberry Research: from Genomics to Sustainable Production, Quality and Health (pp. 73-74) IPGB SAS, Nitra, Slovak Republic, 30 September - 5 October 2007.
6. Методика определения запасов плодов дикорастущих ягодных растений и грибов на территории Республики Беларусь / Разработчик В.В. Гримашевич // Сб. нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды. Вып. 46. - Мн.: БелНИИЦ Экология, 2004. - С. 138-182.

Дмитриева С.А.

КРИТЕРИИ ВЫБОРА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ ДЛЯ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, karyology@biobel.bas-net.by

*We have established, that the species of herbaceous plants of the natural flora can be used as objects of cytogenetic monitoring only at the first stages of the impact of industrial and radioactive contamination as the negative effects of pollutants are reduced in successive generations as a result of regular adaptation processes. The apomictically propagated species (*Taraxacum officinale* Wigg., *Hieracium umbellatum* L., *H. pilosella* L.), as well as woody plants may be used as test objects under prolonged impact of pollutants.*

В период научно-технического прогресса неуклонно возрастает антропогенная нагрузка на природу, одной из наиболее значимых форм которой по своим масштабам и негативным эффектам является загрязнение окружающей среды. В связи с этим первостепенное значение приобретает оценка и прогнозирование мутагенной активности, а следовательно, и генетической опасности как отдельных загрязнителей, так и трансформированной природной среды в целом. Для этих целей используется анализ ряда признаков (тестов), а также их определенных комбинаций (тест-систем).

Наибольшее значение приобрели цитогенетические методы, основанные на анализе качественной и количественной картины повреждений хромосомного аппарата, отражающие, таким образом, потенциально возможные изменения наследственности организмов и популяций. Анализ aberrаций хромосом является одним из основных тестов, используемых для этих целей. Как известно, хромосомные aberrации возникают в результате разрывов хромосом и соединения разорванных отрезков в новых комбинациях. Цитологически они выявляются в виде фрагментов хромосом, хроматидных и хромосомных мостов, делеций, кольцевых хромосом, инверсий и др.

В последние годы наряду с анализом структурных повреждений хромосомного аппарата используются иные цитогенетические тесты, в частности, митотический индекс, анализ продолжительности отдельных фаз митотического цикла (прежде всего, метафазы и ана-

телофазы), ядрышковые характеристики (качество и количество ядрышек, их морфофункциональные особенности, ядрышковая активность и др.). Однако они в большей мере отражают изменение физиологии клеточных делений.

При планировании цитогенетического мониторинга ключевым этапом представляется выбор видов растений для использования их в качестве модельных объектов. Основное требование к выбору таких объектов заключается в возможности и результативности последующей экстраполяции полученных данных на сходные по своим биологическим свойствам виды растений, а также на растительный компонент биоты в целом для того, чтобы на должном научном уровне провести оценку и прогнозирование эффектов антропогенного прессинга. Критерии выбора видов частично отражены в нашей предыдущей работе (Дмитриева, Парфенов, 1991).

При организации исследований в этом направлении необходимо учитывать наличие широкого диапазона разнообразия представителей флоры по биологическим признакам и свойствам - систематической принадлежности и эволюционной продвинутости, продолжительности жизненного цикла, способу размножения и опыления, широте экологической амплитуды и приуроченности к разным типам растительных сообществ, фитоценотической роли, а также естественной изменчивости тестовых признаков и свойств.

На выбор видов растений в качестве объектов цитогенетического мониторинга определенные ограничения накладывает структура кариотипов. Непригодны для этих целей виды растений, имеющие полицентрические и добавочные хромосомы (В-хромосомы).

В качестве цитогенетического теста чаще всего используется анализ «аббераций хромосом» в митозе (в стадии метафазы или ана-телофазы). Этот тест позволяет также в определенной мере судить о частоте генных мутаций. Метафазный метод является более точным, поскольку позволяет выявить все типы хромосомных и хроматидных перестроек, а также геномные мутации. Вместе с тем, он является достаточно трудоемким, требующим хорошей методической квалификации, и связан с определенными ограничениями в выборе объектов для исследования. Преимущества здесь имеют виды с небольшим числом достаточно крупных, хорошо идентифицируемых хромосом. Нами предложен ряд видов растений, которые могут быть использованы в качестве модельных при проведении цитогенетических исследований с помощью метафазного метода. Отметим, что рекомендуемые виды - диплоиды, характеризующиеся небольшим числом (от $2n=8$ до $2n=22$) более или менее крупных, хорошо идентифицируемых хромосом (Дмитриева, Парфенов, 1991). Предложенные нами виды растений могут быть использованы в качестве модельных объектов не только для определения величины мутационного груза, но и для познания микроэволюционных преобразований кариотипов в трансформированной среде, а также процессов цитогенетической адаптации растительного компонента как в условиях Беларуси, так и на более обширной территории умеренной зоны Голарктики. Наиболее информативный материал в данном аспекте может быть получен при изучении пространственной и временной динамики этих процессов, т.е. в ходе цитогенетического мониторинга. Что касается пространственной динамики, то в настоящее время имеются широкие перспективы для ее изучения, поскольку в данном случае представляется возможность оценить интенсивность воздействия негативных факторов в зависимости от расстояния и пространственного расположения исследуемых объектов по отношению к источникам этих воздействий. Изучение временной динамики затруднено тем, что продолжительность эволюционных преобразований популяций и активной творческой деятельности несоизмеримы.

При использовании в качестве модельных объектов видов с более мелкими хромосомами и с большим их числом целесообразнее использовать более методически простой ана-телофазный метод. Однако, этот метод позволяет учесть лишь некоторые типы аббераций хромосом - ацентрические фрагменты, кольца, мосты, а из геномных - только хромосомы, не вошедшие в дочерние клетки.

Проведенное нами изучение цитогенетических эффектов радиоактивного и промышленного загрязнения природных фитоценозов (Дмитриева, Парфенов, 1995; Дмитриева, Да-

видчик, 2011) показало, что тест «абберации хромосом» при использовании в качестве объектов видов травянистых растений с разной продолжительностью жизненного цикла адекватно отражает мутагенную активность загрязнителей только на первых этапах их воздействия. В дальнейшем мутагенные эффекты снижаются и приобретают волновой характер вследствие того, что в последовательных поколениях протекают закономерные адаптационные процессы.

При пролонгированном воздействии неблагоприятных факторов наибольшее значение в качестве модельных объектов имеют апомиктически размножающиеся виды растений. Это явление установлено нами на примере одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.), ястребинки зонтичной (*Hieracium umbellatum* L.), ястребинки волосистой (*H. pilosella* L.). Именно у этих видов цитогенетические эффекты и дозовые зависимости выражены наиболее четко, так как вследствие апомиктической репродукции, которая по своей сути существенно ограничивает рекомбинационную изменчивость и снижает интенсивность стабилизирующего отбора, они отличаются замедленным адаптогенезом к воздействию неблагоприятных факторов. Аналогичная ситуация отмечена нами и при анализе качества семян, сформированных в условиях интенсивного промышленного загрязнения - в зоне воздействия выбросов Новополоцкого промышленного комплекса. Самые низкие показатели качества семян (всхожесть, энергия прорастания, интенсивность первичных ростовых процессов зародышевых корешков) отмечены у апомиктов.

Что касается древесных растений, то они, как свидетельствуют литературные данные, хорошо себя зарекомендовали в качестве объектов цитогенетического мониторинга вследствие присущих им свойств - большой продолжительности жизненного цикла и медленной смены поколений.

**Ефимова О.Е., Вознячук И.П.,
Судник А.В., Роговой А.П.**

МОНИТОРИНГ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ЗЕМЛЯХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ: КОНЦЕПЦИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

*ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, monitoring@biobel.bas-net.by*

Approaches, methods and results of monitoring of urban green plantations are presented in the paper. In the framework of this direction of environmental monitoring in Belarus observations under general and sanitary state of urban green plantations are conducted, recommendations on care and maintenance of its stability are elaborated.

Изменение экологических условий в городах за последние 15-20 лет требует детальной оценки роста и развития древесных, кустарниковых растений и газонных трав, используемых в озеленении. Знание законов развития зеленых насаждений в различных условиях и умелое применение системы мероприятий по поддержанию их устойчивости позволят выращивать и содержать насаждения в состоянии постоянной способности выполнять возложенные на них функции. Рекомендации и правила рационального содержания зеленых насаждений должны определяться особенностями конкретной территории и результатами длительных мониторинговых наблюдений, позволяющими выявить фактические и потенциальные угрозы, снижающие функциональную значимость этих насаждений.

В Постановлении Совета Министров Республики Беларусь №1426 от 25.10.2011 г. «О внесении изменений и дополнений в Постановление Совета Министров Республики Беларусь №412 от 14.04.2004 г. «Об утверждении положений о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга растительного мира, геофизического мониторинга и использования их данных» приведены объекты растительного мира, подлежащие мониторингу, одним из которых являются насаж-

дения на землях населенных пунктов. Таким образом, мониторинг зеленых насаждений на землях населенных пунктов (далее - МЗННП) является неотъемлемой частью мониторинга растительного мира Национальной системы мониторинга окружающей среды.

МЗННП - система регулярных наблюдений за состоянием зеленых насаждений на землях населенных пунктов для оценки их состояния и соответствия целевому назначению, прогноза возможных изменений их биологических и функциональных характеристик под воздействием природных и антропогенных факторов и разработки рекомендаций по их эксплуатации. МЗННП осуществляется с целью обеспечения государственных органов и заинтересованных юридических лиц полной, достоверной и своевременной информацией о состоянии и устойчивости зеленых насаждений на землях населенных пунктов, степени и характере их трансформации в результате антропогенного воздействия, необходимой для принятия оперативных управленческих решений в области оптимизации качества урбанизированной среды и разработки научно-обоснованных рекомендаций по практической охране зеленых насаждений.

В 2007 г. в Беларуси начаты работы по формированию сети мониторинга зеленых насаждений на землях населенных пунктов. К сожалению, с 2011 года работы по развертыванию МЗННП были прекращены. В основу разработки сети мониторинга зеленых насаждений конкретных городов положена классификация объектов растительного мира, расположенных на землях населенных пунктов, по функциональному назначению (Инструкция о порядке государственного учета..., 2003) с учетом особенностей экологической обстановки урбанизированной территории. Мониторинг охватывает: насаждения на улицах и дорогах, общегородские парки, скверы, бульвары. В зеленых насаждениях каждой категории закладываются пункты наблюдений - ключевые участки (далее - КУ). КУ представляют собой репрезентативные, однородные или разнородные по составу растительности участки территории и (или) акватории произвольных размеров и формы, закрепленные на планово-картографической основе, с расположенными на них объектами растительного мира, в отношении которых по специальной программе на регулярной основе проводится комплекс мониторинговых наблюдений (Инструкция о порядке проведения мониторинга..., 2012).

Совокупность пунктов наблюдений МЗННП в каждом городе образует локальную сеть МЗННП данного населенного пункта, а совокупность сетей различных городов - сеть мониторинга зеленых насаждений на землях населенных пунктов. Локальная сеть пунктов наблюдения МЗННП охватывает 87 ключевых участков, заложенных в 5 городах: Минске (31 КУ); Гродно (14), Борисове (9), Могилеве (18) и Бресте (15), в т.ч. в насаждениях на улицах и дорогах - 42, на бульварах - 12, в скверах - 18, в парках - 15. Периодичность наблюдения в рамках МЗННП - 1 раз в 3 года (Инструкция о порядке проведения мониторинга..., 2012).

При проведении мониторинговых наблюдений устанавливается следующий перечень показателей состояния:

- характеристики насаждения: тип (категория) насаждений; конструкция насаждения; тип посадки; площадь насаждения, м²; возраст, лет;
- характеристики деревьев: высота, м; периметр, см; дефолиация, %; категория состояния, балл; индекс состояния, %; протяженность кроны, %; степень аварийности, балл; эстетическая оценка, балл; наличие заболеваний и степень поражения, %; наличие вредителей и степень поражения, %; механические повреждения ствола (типы и размеры, %);
- характеристики кустарников: проективное покрытие, %; тип посадки; состояние кустарников, балл; степень утраты (для отдельных групп кустарников), %; степень ухода за кустарниками, балл;
- характеристики газонов и цветников: общее проективное покрытие газонной растительностью, %; декоративность газонов; проективное покрытие видами-газонообразователями, условно газонообразователями и сорными видами, %; выбитость, %; состояние газонной растительности, балл; состояние цветников, балл;
- характеристики среды произрастания: режим инсоляции, тип; доля площади под озеленением, %; доля площади под цветниками, %; доля площади под организованной дорожно-

тропиночной сетью, %; состояние дорожно-тропиночной сети, балл; состояние элементов благоустройства, балл; состояние садово-парковой мебели, балл.

Проведенные мониторинговые наблюдения позволили получить информацию о породном составе, жизненном состоянии древесной, кустарниковой и газонной растительности, развитии фитопатогенов (насекомых-вредителей и болезней), эстетических характеристиках и степени аварийности деревьев, декоративности газонов, степени ухода за насаждениями 5 городов. Выделены основные проблемы, касающиеся состояния зеленых насаждений. Показано, что улучшение состояния зеленых насаждений в городах страны возможно путем подбора ассортимента пород, выдерживающих те или иные условия произрастания, изменений в конструкции газонов и «лунок», снижения степени уплотнения почвы при проектировании, создании и реконструкции насаждений. Древостои в городских условиях обладают пониженной устойчивостью из-за загрязнения, интенсивной рекреации, в отдельных случаях - несоответствия условий произрастания требованиям растений. Зеленые насаждения общего пользования (парки, скверы, бульвары), а также насаждения вдоль дорог, не обладающие способностью к самовосстановлению, быстрее и острее реагируют на неблагоприятные изменения условий среды произрастания, что делает их наиболее уязвимыми в экологическом отношении. Результаты наблюдений свидетельствуют, что состояние насаждений внутри города зависит в первую очередь от их функциональной категории (назначения), а также от комплекса неблагоприятных факторов (воздействия городской среды и экстремальных природных явлений). В наибольшей степени деревья повреждены вдоль дорог и на бульварах, где влияние городской среды усугубляется воздействием дорог как от загрязнений, поступающих с выхлопными газами автомобилей, так и связанным с технологией содержания дорог (особенно зимой), изоляцией участков для произрастания деревьев, механическими повреждениями стволов и т.д. Высокий возраст многих насаждений и несоблюдение технологии посадки или эксплуатации также приводят к снижению устойчивости насаждений. Проблемой является и недостаточное водообеспечение древесных насаждений, в особенности в случаях посадки деревьев в «лунки» малого размера.

Таким образом, текущее состояние обследованных зеленых насаждений на территории 5-ти крупнейших населенных пунктов Беларуси можно признать удовлетворительным. Улучшению состояния, эстетических свойств и функционального значения зеленых насаждений на землях населенных пунктов будет способствовать научно обоснованная, своевременно и грамотно проводимая система мероприятий по подбору древесных пород, уходу за зелеными насаждениями и поддержанию их устойчивости, а результаты мониторинга позволят своевременно корректировать проектные решения.

Жданович С.А.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЛЕСОВ В 2012 ГОДУ И ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЛЕСНОМ ФОНДЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГУ «Беллесозащита», г. Минск, Беларусь, zhsa82@mail.ru

This report presents the main results of forest pathological monitoring in Belarus in 2012. They were used to predict the pathological and sanitary condition of forests, the prevalence and injuriousness of forest pests and diseases.

Лесопатологический мониторинг является одним из направлений мониторинга лесов, входящего в состав Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь.

Для осуществления лесопатологического мониторинга проводятся:

- общий визуальный надзор за выявлением признаков наличия очагов вредителей и болезней, санитарным состоянием насаждений, других объектов;
- рекогносцировочный надзор на участках насаждений, характерных для возникновения очагов, с проведением ежегодных наблюдений за появлением, распространением вредных организмов и глазомерной оценки численности вредителей и повреждения насаждений;
- детальный надзор на постоянных пунктах учета, маршрутных ходах, постоянных пробных площадях, на которых ведутся детальные учеты численности вредителей и болезней леса, многолетние наблюдения за изменением показателей санитарного и лесопатологического состояния насаждений;
- феромонный надзор за вредными насекомыми, позволяющий выявлять очаги вредителей на ранней стадии их формирования.

В настоящем докладе представлены основные результаты лесопатологического мониторинга в Республике Беларусь в 2012 году, полученные в ходе проведения лесопатологического надзора за состоянием насаждений основных лесобразующих пород, других объектов лесного фонда, динамикой вредителей и болезней леса. Дается прогноз лесопатологического и санитарного состояния лесов, распространенности и вредоносности вредителей и болезней в лесном фонде.

Лесопатологическое и санитарное состояние лесного фонда Республики Беларусь в 2012 году определял комплекс абиотических и биотических факторов, влияющих на биологическую устойчивость насаждений и других объектов лесного фонда.

Среди абиотических факторов наибольшее значение имели неблагоприятные погодные условия, прежде всего, ураганные ветры, вызывающие ветровалы и буреломы в лесах, периодические засухи, повышения уровня грунтовых вод, лесные пожары.

Биотическими факторами, вызвавшими ослабление насаждений с полной или частичной потерей ими биологической устойчивости, были болезни леса, вызываемые комплексом фитопатогенных грибов, прежде всего, корневой губкой и опенком, а также первичные насекомые-вредители леса. В результате ослабления лесов возникли новые очаги вторичных стволовых вредителей, прежде всего, короеда-типографа в еловых и вершинного короеда в сосновых насаждениях.

В текущем году на значительной площади возникли очаги непарного шелкопряда и зимней пяденицы, потребовавшие проведения защитных мероприятий весной 2013 года на площади 10,6 тыс.га.

Для контроля и стабилизации лесопатологической ситуации, поддержания надлежащего санитарного состояния в лесном фонде республики реализовывалась интегрированная система защиты лесов, включающая лесопатологический мониторинг и комплекс профилактических, защитных и санитарно-оздоровительных мероприятий.

Мониторинг за лесопатологическими процессами и санитарным состоянием лесов осуществлялся лесозащитной службой в ходе проведения рекогносцировочного, детального и феромонного надзоров, текущих лесопатологических обследований лесных насаждений, лесных питомников, объектов постоянной лесосеменной базы и дендропарков. Детальный надзор за хвое- и листогрызущими вредителями в 2012 году был проведен на 28 постоянных маршрутных ходах (27 - в сосновых насаждениях, 1 - в дубовом насаждении), расположенных во всех ГПЛХО. Детальный надзор за состоянием ослабленных насаждений и стволовыми вредителями проводился на 312 постоянных пробных площадях.

Феромонный надзор выполнен с использованием половых феромонов за 5 видами хвое- и листогрызущих вредителей (сосновый шелкопряд, обыкновенный и рыжий сосновые пилильщики, непарный шелкопряд, шелкопряд-монашенка) и агрегационного феромона за короедом-типографом. С 2013 г. феромонный надзор проводится еще за 5 видами вредителей леса (зимняя пяденица, зеленая дубовая листовертка, сосновая совка, летний и зимующий побеговьюны).

Ключевым фактором, определяющим лесопатологическое и санитарное состояние лесов в 2013 году, вероятнее всего, по-прежнему станет процесс усыхания ослабленных еловых

насаждений в результате повреждения вторичными стволовыми вредителями, что связано с высокой выживаемостью и численностью зимующего запаса короеда-типографа.

На интенсивность этого процесса существенное влияние окажут метеорологические условия, главными из которых являются температура и осадки, не только 2013, но и 2012 года.

В целом по результатам лесопатологического мониторинга существенного ухудшения лесопатологического и санитарного состояния сосновых, дубовых, ясеневых и березовых насаждений в 2013 году не прогнозируется.

Доминирующим фактором лесопатологического процесса в сосняках будет по-прежнему являться корневая губка. В сосновых насаждениях, пораженных корневой гнилью, вызываемой данным заболеванием, а также на участках сосновых насаждений, поврежденных неблагоприятными факторами окружающей среды, возможно формирование локальных очагов стволовых вредителей - прежде всего, сосновых лубоедов, вершинного короеда и усачей.

Лесопатологические процессы в твердолиственных насаждениях в 2013 году главным образом будут связаны с инфекционными болезнями - в первую очередь, с армилляриозом лиственных пород. Ослабление лиственных насаждений в 2013 году возможно в очагах листогрызущих вредителей леса (непарного шелкопряда и зимней пяденицы), однако, благодаря проведенным мероприятиям по авиационной защите насаждений и биологическим мерам борьбы с привлечением в очаги данных вредителей насекомоядных птиц, существенного ослабления насаждений не прогнозируется.

Существенного усиления вредоносности наиболее опасного заболевания березовых насаждений - бактериальной водянки в 2013 году также не предвидится.

Реальную угрозу лесным насаждениям и другим объектам лесного фонда в ближайшей перспективе могут представлять карантинные и инвазивные виды вредителей и болезней леса.

В настоящее время в лесном фонде Республики Беларусь отмечен ряд инвазивных (чужеродных) видов возбудителей болезней леса, таких как халаровый некроз ясеня, вызываемый грибом *Chalara fraxinea*, и диплодиоз сосны обыкновенной, вызываемой грибом *Sphaeropsis sapinea*. И хотя вредоносность данных видов в целом по республике пока ниже экономического порога вредоносности, их распространенность по территории лесного фонда продолжает увеличиваться. Кроме этого, потенциальную угрозу лесным и озеленительным насаждениям республики представляют фитопатогенные организмы из рода *Phytophthora*, вызывающие некрозы стволов и побегов хвойных и лиственных пород. Данные виды широко распространены в Европе и Америке, где причиняют огромный ущерб лесным насаждениям, культурам и питомникам.

Среди вредных насекомых, представляющих реальную угрозу ясеневым лесам республики, встречается ясеневая узкотелая изумрудная златка (*Agrilus planipennis*), которая сейчас является опаснейшим вредителем ясеня в Москве и окружающих ее населенных пунктах и лесах.

В связи с вышеизложенным, для сохранения устойчивости лесов республики планируется расширение сети лесопатологического мониторинга за данными видами с целью своевременного обнаружения и локализации их очагов, что позволит минимизировать последствия их вредного воздействия.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ ПРИ ВЕДЕНИИ МОНИТОРИНГА ЛЕСОВ

РУП «Белгослес», г. Минск, Беларусь, monitles@tut.by

This report contains a brief description of forests and their current state. The report considers two methods of forest monitoring. The main attention is focused on the condition of the most troubled timber species.

В нашей стране леса занимают площадь 8,1 млн. га. Их площадь ежегодно увеличивается, и лесистость территории (*отношение площади земель, покрытых лесом, в лесном фонде к общей площади территории*) на конец 2012 г. достигла 39,1 %. По уровню лесистости территории Беларусь входит в первую десятку среди европейских стран.

В лесном фонде республике преобладают сосновые леса (50,4 %). Они не требовательны к почвенному плодородию, поэтому занимают довольно широкий эдафический ареал - от сухих песчаных бугров до верховых болот. Ельники по занимаемой площади находятся на третьем месте, уступая березнякам. Из других мягколиственных лесов значительные площади занимают черноольшаники, осинники и сероольшаники. Среди твердолиственных лесов основное место принадлежит дубравам, реже встречаются ясеневые и грабовые насаждения, кленовники и липняки встречаются редко и занимают небольшие участки.

Лес - важная и разнообразная среда обитания, которая играет существенную роль в поддержке защиты климата и сохранении природных ресурсов. Однако, леса могут осуществлять свои функции, только если они устойчивы и здоровы. Для получения достоверной и объективной информации о состоянии лесов, изменениях, происходящих в них, и прогнозе на перспективу ведется их мониторинг. В настоящее время мониторинг лесов проводится по двум направлениям: лесопатологический мониторинг и мониторинг состояния лесов.

Лесопатологический мониторинг осуществляется на сети пунктов наблюдений, в качестве которых принимается территория лесного фонда юридических лиц, ведущих лесное хозяйство. При этом обеспечивается своевременное выявление участков леса, лесных культур и питомников, других покрытых и не покрытых лесом земель, поврежденных вредителями, зараженных болезнями или имеющих неудовлетворительное состояние в результате воздействия других неблагоприятных факторов.

Для ведения мониторинга состояния лесов в 1990 г. на всей территории страны была разбита транснациональная мониторинговая сеть 16×16 км, в местах пересечения координат которой на территории лесного фонда на покрытых лесом землях были заложены пункты наблюдений. В период с 1991 по 1999 гг. производилась закладка новых пунктов наблюдений на сети размером 8×8 и 4×4 км. Всего было заложено 1450 пунктов. Эти пункты образуют статистически достоверную растровую сеть. Исследования на растровой сети позволяют делать объективные заключения о развитии исследуемых насаждений и их повреждениях, во времени (*за период наблюдений*) и в пространстве - на территории республики, региона. В связи с тем, что на пунктах наблюдений отсутствуют какие-либо ограничения по лесопользованию, то они отражают не только воздействие природных и техногенных факторов, но и прямое хозяйственное воздействие.

С 2007 года наблюдения проводятся на пунктах, расположенных на транснациональной мониторинговой сети 16×16 км (*включаящей на конец 2012 года 416 действующих пунктов*). Ежегодно обследуются порядка 10 тысяч деревьев. При обследовании основное внимание уделяется оценке состояния кроны (*дефолиация и дехромация*) и повреждениям деревьев. В контексте общеевропейской методики лесного мониторинга дефолиация определяется как преждевременная потеря или недостаточное развитие хвои (*листвы*) деревьев и выступает как неспецифический признак их видимых или скрытых повреждений, также как и дехромация - изменение окраски хвои (*листвы*). В подтверждение этому, нами, при оценке прироста деревьев по диаметру было установлено, что увеличению дефолиации сосны и ели на 1% соответствует равноценное падение прироста (*также на 1%*).

По результатам обследований состояние лесов Беларуси в целом улучшается. В последние годы отмечается уменьшение доли деревьев, поврежденных большинством неблагоприятных факторов. За период с 1994 по 2012 год также наблюдается положительная динамика доли деревьев без дефолиации (*дефолиация до 10 %*), а доля сильно ослабленных, усыхающих и усохших деревьев (дефолиация 25-100 %) уменьшается.

Состояние лесов улучшается по всей Центральной Европе. Этому содействовала международная политика контроля за загрязнением воздуха. Успешная международная политика "чистого воздуха" вызвала снижение выпадения загрязняющих веществ. По международным данным, полученным на пунктах мониторинга лесов, в пробах атмосферных осадков отмечается заметное снижение содержания серы, являющейся главной причиной подкисления почвы. В то же время содержание азота в пробах атмосферных осадков остается большим, и уменьшилось незначительно. В почвах, насыщенных азотом, эти осадки, главным образом, выщелачиваются в грунтовую воду в форме нитратов.

На фоне общего улучшения состояния лесов, их не обошли стороной ураганы, вредители и болезни леса, усыхание еловых и ясеневых насаждений. Серьезные опасения вызывает состояние ясеня. Оно продолжает оставаться сильно ослабленным. У ясеня доля деревьев без признаков ослабления в 3-5 раз меньше в сравнении с другими древесными породами. В то же время, удельный вес сильно ослабленных и усыхающих деревьев в 6-18 раз больше. Ухудшение состояния ясеня впервые отмечено в 1997 г., а явная деградация наблюдается с 2002 г. Основная причина деградации ясеня - опенок. Повреждение корневых систем отмечено более чем у половины растущих учетных деревьев. Можно ожидать, что в ближайшее время все эти деревья погибнут. Следует отметить, что количество учетных деревьев незначительно и не позволяет сделать вывод о состоянии популяции ясеня. Однако, оценка ясеня на пунктах наблюдений в целом соответствует лесопатологическому обследованию всех средневозрастных и более старшего возраста ясеневых лесов, выполненных специалистами лесоустройства в 2006-2008 гг. в 33 лесхозах республики. В общей сложности обследованием было охвачено 11 338,1 га ясенников, что составило 37 % насаждений, имеющих в республике. Обследование проводилось в Гомельской, Брестской, Могилевской и Витебской областях.

В результате рекогносцировочного обследования было выявлено, что здоровые ясеневые леса сохранились лишь на участках с более сухими автоморфными почвами в виде смешанных насаждений с небольшой долей участия ясеня в составе (*9,6 % обследованных насаждений*). Повсеместно преобладают насаждения с нарушенной устойчивостью, в разной степени поражённые корневыми гнилями (82 %). На многих участках процесс усыхания ясеня уже подходил к завершению из-за гибели насаждений (2,9 %) или полного выпадения данной породы из состава древостоя (5,5 %) обследованных возрастных групп.

Не прекратилась также гибель ельников от стволовых вредителей (короеда-типографа). Усыхание елей возобновилось после аномальных высоких летних температур и недостатка осадков в 2010 г., когда на востоке Гомельской и Могилевской области отмечались засушливые явления. Развитию короеда-типографа также способствовало и наличие ветровально-буреломной древесины, образовавшейся в результате шквального усиления ветра 28 июля и 8 августа 2010 г., когда в той или иной степени пострадали леса 75 (из 95) лесхозов республики.

В настоящее время существует потребность получения дополнительной информации о взаимосвязи между состоянием лесов, изменением климата, депонированием углерода и снижением биологического разнообразия, что, в свою очередь, требует увеличения объема полевых обследований. Поэтому программу мониторинга лесов необходимо адаптировать таким образом, чтобы она, с одной стороны, учитывала возрастающие требования к количеству и качеству собираемых в полевых условиях данных, а с другой стороны, не была перегружена полевыми обследованиями и была выполнима.

ОСОБЕННОСТИ МОНИТОРИНГА В ЗАПОВЕДНИКАХ РОССИИ, ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

*пос. Заповедный, Тверская обл., Россия,
t.jitluchina2012@yandex.ru, t.zhitluxina2012@mail.ru*

Are the main problems that exist in the scientific research of the Russian reserves. Suggests ways to address them.

Данная работа посвящена проблемам научных исследований в российских заповедниках, так как именно они в свое время были провозглашены «лабораториями в природе», и поэтому как бы являются объектами для постоянных круглогодичных наблюдений за состоянием окружающей среды, то есть - для мониторинга.

Поскольку эти охраняемые территории рассматриваются как единая система, то в качестве научных отчетов была придумана Летопись природы, ежегодно предоставляемая в головные учреждения, находящиеся в г. Москва (их сменилось достаточно за последние 30 лет, поэтому нет смысла перечислять). Летописи в обязательном порядке предоставлялись также в когда-то курирующую научную организацию - ВНИИ Природа.

Для оптимизации научной деятельности неоднократно на различных совещаниях поднимались вопросы по принципиальным основам ведения Летописи. Что же в результате мы имеем?

Начну с того, что важным условием регулярных многолетних наблюдений в системе заповедников является их унификация, то есть единообразие в сборе материала, с тем, чтобы при последующей обработке можно было бы получать общую картину состояния того или иного охраняемого объекта. Однако, тут возникают проблемы. Во-первых, высокое природное разнообразие России. Во-вторых, за основу ведения Летописей было взято методическое пособие К.П.Филонова и Ю.Д.Нухимовской (Летопись природы в заповедниках СССР), добросовестно составленное по заданию АН СССР и ЦНИЛ. Казалось бы, это пособие должно было способствовать унификации сбора исходных данных. Однако результат получился совершенно обратный. Методики охватывают практически все стороны сбора и обработки материала по флоре и фауне, что изучать в этом объеме, пожалуй, под силу лишь НИИ. Научные коллективы в заповедниках весьма скромны, поэтому появляется широкий выбор. Разумеется, научный сотрудник будет заниматься тем, чему обучен, и что его интересует. В результате, в разных заповедниках содержания одних и тех же разделов Летописи основательно различаются.

Другим важным условием является достоверность собранного материала. В заповедниках далеко не всегда опыт и квалификация исследователей соответствуют необходимым требованиям. Дефицит научных кадров - это бич заповедников. Нередко научные отделы, вследствие отсутствия нужных специалистов, пополняются людьми случайными. Так, на моей памяти фенологией занимался бывший студент-физик, флорой - музейный работник, а гидрологией - выпускник мореходной школы.

Кроме того, научно-технический прогресс диктует свои законы. Многие методики, хотя они хороши и проверены, нуждаются в усовершенствовании. Так, к примеру, на современном уровне должна широко использоваться ГИС. Хорошо, если в заповеднике найдется энтузиаст внедрения этой технологии. Еще лучше, если это понимает директор, или хотя бы кто-нибудь из его заместителей: по науке, либо охране, что, к сожалению, бывает далеко не всегда. Так, к примеру, в Центральном-Лесном заповеднике сотрудником А.И.Добриденевым очень успешно разрабатывался проект «ГИС-Заповедники» на основе программных приложений MapInfo и MS Access. Созданный ГИС полностью обеспечивал управленческий блок (лесохозяйственные работы), лесную таксацию, маршрутные учеты. Однако этими разработками так никто и не воспользовался, и сотрудник «за ненадобностью» уволился.

Нет «направляющего и контролирующего начала», то есть - курирующей научной организации. Научные отделы предоставлены сами себе, и что там происходит - это никого не интересует. Все зависит от добросовестности сотрудников. Привожу опять же пример Центрально-Лесного заповедника.

Там когда-то лет 30 назад была проделана огромная работа по закладке около сотни пробных площадей для целей исследования временной динамики растительности в разных экотопах. Сейчас первичный материал половины площадей (болотных) вообще отсутствует. Остальной, в подавляющем большинстве, так и лежит изначально нетронутый. Работа фактически пропала. Тем не менее, до сих пор об этих площадях упоминается, как о большом достижении. Налицо явная профанация. Некоторые другие наблюдения ведутся по принципу - может кому-нибудь, когда-нибудь, что-нибудь понадобится, то есть эти материалы (к тому же зачастую невалидные) уже заведомо не нужны. Такая работа просто бессмысленна. Думаю, что во многих других заповедниках положение дел также далеко не безупречно.

Все вышеперечисленные негативные моменты привели к тому, что заповедники не имеют той значимости, которую на них возлагали ученые-естествоиспытатели в начале XX века. Причина в том, что при организации сети российских заповедников этих ученых было немного, не было стационаров для подобных исследований, а характер наук о природе был, в основном, описательный. С появлением НИИ сложность изучения природных объектов возросла. Институты при этом предпочли создавать свои стационары. Редко какому заповеднику «посчастливилось» стать объектом исследовательских интересов НИИ. Такowymi, например, были Центрально-Черноземный (Курский стационар Института географии), или Центрально-Лесной (бывший стационар Ботанического института).

Даже по принадлежности не к «научным ведомствам» сотрудник заповедника уже изначально есть «ученый второго сорта», что проявляется и в ряде законодательных актов. Не надо также забывать бытовые и финансовые проблемы. Все это поспособствовало лишь одному - низкому научному уровню в заповедниках, и, таким образом, радужной картины видеть заповедники «лабораториями в природе» не получилось. Что же делать?

По-видимому, прежде всего надо покончить с иллюзиями насчет «бесценных» Летописей природы, которые в настоящем виде на самом деле никого не интересуют. В наше практическое время следует определиться в главном - как сделать Летопись действительно востребованной. Есть несколько решений. Во-первых, надо отказаться от методического пособия К.П.Филонова и Ю.Д.Нухимовской как основы для ведения Летописей, а использовать его по прямому назначению с поправками на современный уровень.

Во-вторых, не следует пускать научные исследования в заповедниках на самотек. Головная организация должна четко определить объекты мониторинга для каждого заповедника, а не оставлять выбор за научными сотрудниками, которые могут свои интересы восполнять за счет специальных тем. Заповедники, объединенные по объектам мониторинга, должны неукоснительно соблюдать единообразие в сборе фактического материала с тем, чтобы можно было создавать общую базу данных. Эти базы данных и будут основами Летописей. При этом каждый заповедник может участвовать в нескольких группах, в соответствии с объектами наблюдений. С помощью такого маневра «убивается сразу несколько зайцев»: при всем разнообразии природы России достигается необходимая унификация в сборе и обработке материала, исключается проведение бесполезных наблюдений для «толщины Летописи», и научные отделы могут избавиться от случайных людей. Наконец, появляется возможность контроля проводимых исследований.

В-третьих, головной организации целесообразно подключать заповедники к финансируемым мониторинговым программам, как отечественным, так и международным, либо лоббировать долговременные заповедные проекты, каким, к примеру, может быть мониторинг состояния видов, включенных в Красные книги. Программ по Красным книгам в последние десятилетия создано достаточно, как федеральных, так и региональных, однако, во многом это лишь декларируемые документы. В целом мониторинга нет (есть для отдельных видов, например, - для тигров).

Предвижу возражения - в методическом руководстве предусмотрены наблюдения за редкими и исчезающими видами. Это не совсем то, что нужно. К примеру, какой-то заповедник следит за краснокнижным видом, лишь упоминая, что он встречен там и там. В другом заповеднике изучают поведение популяции этого вида на каких-нибудь пробных площадях. Нужны четкие инструкции: что наблюдать, как наблюдать и в каких заповедниках наблюдать. В результате уже будет собираться достоверная информация о динамике вида. Использование ГИС-технологий позволит видеть картину состояния вида в целом по ареалу, а это уже совсем другой уровень. Конечно, необходимо высокое качество исследований, и если нет собственных возможностей, то целесообразно приглашать специалистов из НИИ, поскольку программы должны быть финансируемы.

Таково мое видение картины по тем проблемам, с которыми непосредственно пришлось сталкиваться в период работы в ряде заповедников страны.

Комаров А.А.¹, Суханов П.А.¹, Селиванова Т.В.²

О ФОРМИРОВАНИИ СЕТИ ТЕСТОВЫХ ПОЛИГОНОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ

¹ ГНУ Агрофизический институт, г. Санкт-Петербург, Россия, zelenydar@mail.ru

² ООО «Петроинтур», г. Петрозаводск, Россия

Formation of a hierarchical network of the test ranges intended for carrying out agroenvironmental monitoring is presented. The created network covers the territory of the Leningrad region. In the long term formation of a similar network for the territory at first the North West of Russia, then and other territories.

В настоящее время как на территории Белоруссии, так и в большей части территории России разработаны научные и технико-экономические обоснования, проекты положений, списки флоры, карты ценных участков и мест произрастания редких растений, описание границ, площади и карты земель, выделены рекреационные зоны. Однако, проведение ценопопуляционной, геоботанической и иной флористической оценки зачастую не сопряжено с работами по почвенно-агрохимической, эколого-токсикологической и иным видам оценок территорий, поскольку выполняются они разными службами и специалистами.

Известно, что плотность и численность популяций растений и другой биоты значительно зависит как от местообитания, так и от климатических условий, а также от антропогенной нагрузки. При этом антропогенная нагрузка становится все более жестким критерием выживаемости видов. Популяции многих видов исчезают в связи с интенсификацией агропроизводства, прежде всего, это обусловлено использованием все более агрессивных техногенных средств химизации. Для оценки интенсивности техногенной нагрузки на биосистемы необходим постоянный мониторинг.

Впервые на территории РФ в условиях Ленинградской области разработана и реализуется с 2008-2009 гг. программа «Мониторинг плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения на тестовых полигонах», где предпринята попытка проведения комплексного агроэкологического мониторинга с привлечением различных видов обследований и наблюдений.

Программа выполняется специалистами ГНУ АФИ РАСХН и ООО «АГРОХИМЗЕМ» в рамках Государственного контракта с Комитетом по АП и РХ комплексу Ленинградской области. Реализация подобной программы в условиях всего Северо-Западного региона позволит произвести комплексную оценку состояния сельскохозяйственных угодий региона, разработать действенный механизм реализации инновационных проектов сначала в регионе, затем и по всей территории РФ.

Мониторинг почв земель сельскохозяйственного назначения на тестовых (реперных) полигонах (участках) представляет собой систему постоянных комплексных наблюдений за состоянием сельскохозяйственных угодий, плодородием почв, потоками биогенных элементов, антропогенной нагрузкой, качеством и количеством сельскохозяйственной продукции и другими параметрами, включая изучение флористического состава прилегающих территорий. Комплексный характер наблюдений заключается в одновременном отслеживании состояния растений, вида и интенсивности их использования, плодородия почв, величины и качества урожая, количества и качества выпадающих осадков (снег, дождь), качества грунтовых и поверхностных вод. Такой подход обеспечивает своевременное выявление и прогнозирование изменений плодородия почв, качества и количества растениеводческой продукции, предупреждение и устранение негативных процессов, происходящих в окружающей среде под воздействием хозяйственной деятельности. Особенно важным при этом является выявление доли сельского хозяйства в загрязнении водоемов и водотоков, а также возможность расчета баланса и потоков биогенных элементов.

При совершенствовании методологии комплексного мониторинга плодородия почв сельскохозяйственных земель наряду с отражением традиционных положений учитывалась необходимость:

- расширения набора контролируемых агрохимических, агрофизических и биологических показателей плодородия почв для его более полной оценки и повышения эффективности применения средств химизации и других систем земледелия;
- разработки рациональных (оптимальных) уровней плодородия основных типов, подтипов и разновидностей почв по расширенному перечню показателей для ведущих сельскохозяйственных культур;
- разработки и проведения комплексного мониторинга плодородия почв, необходимого для перехода к экологически и экономически обоснованным системам земледелия;
- обследования тестовых полигонов и составления карт на основе принципов точного земледелия с использованием мобильных информационно-измерительных средств, обеспечивающих координатную привязку по GPS-приемникам;
- обеспечения взаимосвязи результатов научных исследований, материалов комплексного мониторинга плодородия почв с выходом на кадастр и общенациональную систему контроля за состоянием земель сельскохозяйственного назначения.

Проводимый мониторинг плодородия сельскохозяйственных земель соответствует перечню показателей и методам исследований, определенных соответствующими ОСТами и другими нормативными документами.

Научно-методическая основа проведения работ формировалась на базе новой парадигмы природопользования (устойчивое развитие) и современной экономической политики в предстоящий период на основе принципов точного земледелия с использованием мобильных информационно-измерительных средств, обеспечивающих координатную привязку по GPS-приемникам. Это необходимо для создания моделей оптимизации использования земельных ресурсов в АПК, где предусматривается формирование научно-технических программ дальнейшего реформирования земельной службы; проведение инвентаризации земельных ресурсов и создание моделей оптимального их использования; создание земельной службы, интегрирующей деятельность почвенной, землеустроительной, агрохимической и других служб на современной основе.

При выборе тестовых полигонов необходимо было придерживаться ряда фундаментальных методологических принципов. Выделены четыре основных принципа: типичности, репрезентативности и бассейновости, а также исторической однородности антропогенной нагрузки.

Сеть полигонов может охватывать не только сельскохозяйственные угодья или природоохранные территории, но и служить инструментом контроля в заповедных территориях и методологической основой развития этнографических парков. Последнее наиболее актуально в связи с развитием туризма. Так, Ленинградская область богата заповедными местами,

общее число которых достигает 52. Среди них - Ингерманландский и Нижнесвирский государственные заповедники; федеральный заказник Мшинское болото; 12 региональных заказников; гидрологические заказники Ламмин-Суо, Озёрное, Глебовское; ботанические заказники - Гостилицкий, Ракитинский, Линдуловская роща; орнитологический заказник - Озеро Мелководное; 16 памятников природы, дендрологический парк Отрадное и природный парк Вепский лес.

Привлекательны и рекреационные ресурсы Карелии. Здесь находятся Валаамский архипелаг и Кижский погост, заповедник Кивач, первый Российский курорт, основанный по именному указу Петра I «Марциальные воды», национальные парки Водлозерский, Паанаярви, Калевальский, Костомукшский государственный заповедник, Беломорские и Онежские петроглифы, горный парк «Рускеала», пять заказников карельской березы, огромное число геологических природных и культурных памятников. Для того, чтобы сохранить эти уникальные наследия, необходимы комплексные широкомасштабные работы, включая мониторинговые исследования разного уровня.

Кравчук Л.А.¹, Лаевская Е.В.²

ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО И ПРАВОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦИОННЫМИ ТЕРРИТОРИЯМИ В ГОРОДАХ БЕЛАРУСИ

¹ГНУ «Институт природопользования», г. Минск, Беларусь, kravchu-k@yandex.ru,

²Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь, ecopravo@solo.by

The article devote to the analysis of the regulatory framework management landscape and recreational areas in the cities. Found that the regulation of social relations in the field of management within the scope of laws and codes of the Republic of Belarus (Law on Environmental Protection, Law on Flora, Law on Specially Protected Areas, Law On architectural, urban planning and construction activities in the Republic of Belarus, Code on Land, Water Code, Forest Code) because of the complexity of the concept of landscape and recreational areas.

В составе населенных пунктов для создания благоприятной среды обитания целенаправленно формируется система ландшафтно-рекреационных территорий/зон (ЛРТ/ЛРЗ), включающая растительность (насаждения) и, как правило, водные объекты и элементы рекреационно-обслуживающей инфраструктуры. Они предназначены для выполнения важных экологических и социальных функций - средообразующих, средозащитных, природоохранных, рекреационных и гуманитарных.

Регулирующим механизмом общественных отношений при формировании системы управления территориальным развитием населенных пунктов, в том числе и ЛРТ, является нормативная правовая база, разработанная в стране.

Понятие «ландшафтно-рекреационные территории» возникло в области градостроительства. Введение его в нормативные правовые акты (НПА) явилось шагом к развитию ландшафтного подхода при планировании и управлении природопользованием на территории поселений. Во многих НПА оно заменило или существует параллельно с понятием «насаждения», «озелененные территории». Учитывая многокомпонентность и многообразие связей, объект нашего анализа (ЛРТ/ЛРЗ) в населенных пунктах отражен в различных сферах законотворческой деятельности и нормирования: градостроительстве, охране окружающей среды, лесном, земельном, водном законодательстве и др.

Например, в Законах Республики Беларусь «Об охране окружающей среды», «О растительном мире» понятие ЛРТ отсутствует. Определение ЛРТ дано в действующем ныне ТКП 45-3.01-116-2008 (Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планировки и застройки). В нем как синоним понятия ЛРТ/ЛРЗ применяется также термин «насаждения» и приведены нормы обеспеченности населения ЛРТ, которые ранжированы по типам населенных

пунктов. Причем, следует отметить, что в составе ЛРТ учитываются не только озелененные территории, но и водные объекты, элементы благоустройства (дорожки, фонтаны, игровые и спортивные площадки и пр.), обслуживающие здания и сооружения.

Термин ЛРТ используется в Законах «О государственной экологической экспертизе», «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Беларусь» и других строительных нормах. Достаточно детальная классификация и система регламентов использования ЛРЗ дана в генеральном плане г. Минска, который распространяется только на территорию г. Минска и пригород.

В Законе «О растительном мире» приводятся определения таких понятий, как объекты растительного мира, насаждения, и регламентируется обращение с ними. То есть, по сути, под его юрисдикцию попадает часть ЛРТ - объекты растительного мира, насаждения. В нем закреплены обязанности пользователей в области обращения с объектами растительного мира, вопросы их охраны, учета, контроля, а также ведение Государственной статистической отчетности. Однако, согласно последней, отчет о насаждениях представляют юридические лица, их обособленные подразделения, имеющие на своем балансе насаждения; занимающиеся озеленением закрепленных территорий городов и поселков городского типа; занимающиеся выращиванием и посадкой древесно-кустарниковой и цветочной продукции, т. е. по сути, в данных статистической отчетности отсутствуют полные сведения о насаждениях в городах (насаждения в усадебной застройке и на резервных территориях, как правило, не учитываются).

Классификация, отдельные положения учета и регламенты использования насаждений в населенных пунктах страны приводятся в ряде инструкций по государственному учету объектов растительного мира. При этом следует отметить то, что учет в стране проводится не всеми землепользователями, а полученные для ряда территорий ценные сведения о структуре озелененных территорий не обобщаются на уровне города (как это делается в С. Петербурге, например).

Обращение с ООПТ, которые также могут входить в состав ЛРТ/ЛРЗ регулируется Законом «Об особо охраняемых природных территориях». Обращение с водными объектами, а также с землями, имеющими статус водоохраных зон, прибрежных полос и охранных зон водозаборов, закреплено в Водном кодексе и сопровождающих его НПА. Обращение с городскими лесами регулируется Лесным кодексом.

Помимо учета объектов растительного мира в стране ведется учет земель, согласно Кодексу о земле, в том числе и на территории населенных пунктов. При этом земли разделяются на категории (земли, выделяемые по основному целевому назначению и имеющие определенный законодательством правовой режим использования и охраны) и виды (земли, выделяемые по природно-историческим признакам, состоянию и характеру использования). В населенных пунктах могут встречаться земли всех категорий и видов. На основании сведений о видах земель можно судить о присутствии в составе населенного пункта относительно малоизмененных территорий природного комплекса (земли под лугами, болотами, лесами, древесно-кустарниковой растительностью, водными объектами). Однако, вычленив насаждения общего пользования из данных Государственного земельного кадастра затруднительно, так как в категории «земли общего пользования» насаждения объединены с улицами, площадями, проспектами и другими общественными местами.

Некоторые вопросы организации ЛРТ предусмотрены для отражения в Территориальных комплексных схемах рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. Но при разработке таких схем для городов оценки, как правило, осуществляются на основании заведомо неполных сведений статотчетности в целом для города или его административных единиц.

Действующими в стране НПА регламентируются следующие показатели, имеющие отношение к вопросам организации ЛРТ в городах страны: уровень озелененности населенного пункта в целом и его функциональных зон и объектов рекреации; обеспеченность населения озелененными территориями в жилой застройке, ЛРТ районного и городского значения и в

пригородной зоне поселения; допустимые рекреационные нагрузки на характерные типы природных и преобразованных ландшафтов (территории природного комплекса); способы организации и критерии доступности различных типов ЛРТ; соотношение элементов озеленения (газонов, деревьев, кустарников, цветников) в различных видах городских насаждений; компенсационные мероприятия при удалении объектов растительного мира и др.

Таким образом, анализ позволяет сделать вывод, что правовые понятия ЛРТ/ЛРЗ последовательно не раскрываются в НПА страны. Документы, напрямую регламентирующие порядок управления ЛРТ в городах, отсутствуют. Терминологическая непоследовательность и отсутствие регламентации отношений в области обращения с ЛРТ/ЛРЗ (их классификация, основы проектирования, учет, мониторинг и контроль) также практически не урегулированы в НПА. Это негативно влияет на область правоприменения, не давая возможности четко сформулировать правовые основы управления ЛРТ/ЛРЗ.

Несовершенство правового обеспечения ведет к несовершенству системы управления ЛРТ/ЛРЗ, что проявляется в издержках информационного обеспечения градостроительного планирования и организации озеленения городов. Как показали исследования, в ряде городов Беларуси уже сформировались участки с низкими показателями озелененности, обеспеченности, ослабленными, неустойчивыми насаждениями; отсутствуют свободные от застройки территории, которые могут быть включены в систему ЛРТ для ее оптимизации; отмечается снижение биологического и ландшафтного разнообразия городских территорий.

Кудин М.В., Сарнацкий В.В.

ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИРОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ БЕРЕЗИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

*ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, sarnatsky@biobel.bas-net.by*

The analysis of anthropogenous influence on natural complexes of modern territory of Berzinski Biospheric Reserve in historical aspect is carried out.

В классическом понимании под термином «заповедник» понимается природная территория, исключенная из хозяйственной деятельности. Основной задачей заповедников является охрана территории, ведение мониторинговых и других научных наблюдений за естественными процессами, происходящими в природных комплексах. К сожалению, в Беларуси практически отсутствуют регионы, где возможно было бы изучить многолетнюю динамику естественных природных процессов. Лесные, луговые и болотные комплексы были подвергнуты в различной мере антропогенному воздействию, иногда весьма интенсивному (рубки леса, гидромелиоративные работы, ведение интенсивного охотничьего хозяйства, применение ядохимикатов и т.д.). Задолго до организации ООПТ человек оказывал экстенсивное и в дальнейшем интенсивное влияние на лесную, луговую, болотную растительность и фауну в местах своего проживания.

Первые сообщения о населенных пунктах на территории нынешнего биосферного заповедника относятся к началу XV века - к временам Великого Княжества Литовского (Пашкоў і інш., 1993). Древние захоронения («волотовики») указывают на более ранние поселения, относящиеся к IX-XI в. Отсутствие документальных источников не представляет возможности достоверно оценить воздействие человека в те времена на природную среду. Можно лишь предположить, что интенсивно осваивались места вблизи поселений и водных артерий, а остальная часть использовалась для охоты, ловли рыбы, сбора ягод и грибов.

Активное хозяйственное освоение территории началось со времени строительства Березинской водной системы и ее хозяйственного использования. Строительство каналов и шлюзов существенно изменило гидрологический режим центральной и южной части нынешней

территории заповедника. Вырубка лесов вдоль Березинской водной системы велась такими быстрыми темпами, что в изданных в 1864 году 15-16 томах «Материалов для географии и статистики России» сообщается, что «... в местах же, лежащих по верховьям Березины (выше Борисова) и березинской системы, количество заготавливаемого для Риги товарного дерева довольно ограничено вследствие уничтожения лесов ...» (Зелинский, 1864). В первую очередь продавали особо ценную древесину дуба, липы, клена и ясеня, находившую широкое применение в промышленности и сельском хозяйстве.

Существенную интенсификацию воздействия на природные комплексы, в том числе и изучаемого региона, оказали так называемые столыпинские реформы. Переселение семей из других регионов, в том числе из Беларуси и России, привело к интенсивному развитию хуторской системы. Строительство хуторов осуществлялось не только на сельхозугодиях, но и на полянах среди лесов, островах среди болот. Для обустройства хутора требовалось до 100 м³ деловой древесины, которую заготавливали в окрестных лесах. Примерно в этот период на территории нынешнего заповедника было создано свыше 50 хуторов. Для их строительства потребовалось свыше 5,0 тыс. м³ деловой древесины. Помимо этого, хуторяне и жители деревень нуждались в дровах для отопления жилищ. Вокруг хуторов осуществлялось планомерное расширение пахотных земель. На каждом хуторе содержали до 10 голов крупного рогатого скота и 2-3 лошади. Каждый хутор имел до 15-20 гектаров сенокосов, около 100-150 гектаров отводили под выпас скота. По всей территории будущего заповедника вели интенсивную охоту и рыболовство.

Весьма негативно на природу этого региона повлияла первая мировая война и последующие гражданские войны. Один из организаторов Березинского заповедника А.В. Федюшин писал: «В Белоруссии годы военной разрухи и оккупации чрезвычайно затянулись и отразились особенно губительным образом не только на благосостоянии населения, а и на природе. Были уничтожены и изрежены огромные массивы лесов, резко сократилась численность наиболее ценных представителей охотничьей фауны, некоторые из них оказались близки к полному истреблению на территории республики» (Федюшин, 1973). Даже после организации «Государственного охотничьего «заповедника» (30 января 1925 г.), несмотря на ряд запретов на охоту и рубки леса, на его территорию осуществлялось интенсивное антропогенное воздействие. Первый научный сотрудник заповедника С.В. Кириков писал: «... ни река Березина, ни ее пойма не являются заповедными: со стороны реки бобры и их хатки находятся в опасности от плотогонщиков, гоняющих лавы до поздней осени. И от рыбаков. А летом сенокосы, зимой - возка сена ...» (Федюшин, 1972). Сплав леса по реке Березина был прекращен во второй половине семидесятых годов прошлого столетия.

В 1938 г. постановлением Совнаркома Беларуси площадь заповедника была сокращена почти на треть под предлогом «не заселенности ценными видами фауны» и отдана под сплошные рубки спелых и ценных лесов северной части заповедника. Великая Отечественная война, партизанское движение оказали свое значительное воздействие на природу заповедного края. Здесь во время военных действий базировалось три бригады, 11 партизанских отрядов, 4 подпольных райкома партии. По разным подсчетам, в лесах заповедника находилось от 5 до 10 тыс. местных жителей и партизан, которые укрывались от немецких захватчиков. Естественно, такое присутствие человека наложило свой отпечаток на современный облик растительности и фауны заповедника.

Для восстановления сожженных деревень нужна была древесина в объеме 2,5-3,0 тыс. м³. Для отстройки административных зданий, школ, больниц, подсобных помещений - около 1,0 тыс. м³. Помимо этого, распоряжением Совета Министров Белорусской ССР № 1190 от 31 мая 1946 года Березинский заповедник обязан был поставить 20,0 тыс. м³ деловой древесины для постройки жилья колхозникам Бегомльского района, проживающих в землянках.

Постановлением Совета Министров СССР № 3192 «О заповедниках» от 09.08.1951 г. многие заповедники были ликвидированы, в том числе и «Березинский». На территории бывшего заповедника в течение 7 лет 5 леспромхозов проводили рубки леса. Вырубались наиболее доступные и высоковозрастные леса. Практически все суходольные леса заповед-

ника имеют культурное происхождение или затронуты интенсивными проходными рубками. До настоящего времени ведется заготовка древесины для обеспечения местного населения дровами, хотя ежегодно отмечено снижение количества заготавливаемой древесины (таблица).

Таблица - Объемы заготавливаемой древесины в Березинском заповеднике

Год	1970	1971	1975	1985	1990	1995	2000	2005	2006	2007
Заготовка древесины, м ³	18900	18734	14432	3683	3040	5928	4008	2774	2645	3225

Существование населенных пунктов внутри заповедника сопровождается интенсивным использованием ресурсов растительного и животного мира (заготовка дров, сенокошение, сбор грибов и ягод, рыбная ловля и т.д.). По данным «Летописи природы» всего на территории заповедника (включая крупный рогатый скот, принадлежащий заповеднику и расположенному в его северной части колхозу) в 1980 г. выпасалось около 1900 коров, 170 лошадей и свыше 130 коз и овец. Площадь выпаса, по официальным данным, составляла 6058 га, что в действительности было выше в 1,5 раза. Начиная с 1990 года, поголовье коров, лошадей, овец и коз резко сокращается. На сегодня на территории заповедника содержится не более двух десятков коров, столько же лошадей и коз. Это обусловило интенсивное зарастание сенокосов, пойменных лугов и т.п. Наблюдается облесение территории бывших хуторов и населенных пунктов. Несовершенство заповедного законодательства приводит к тому, что на территории заповедника скупаются дома под дачи, что естественно может отразиться на дальнейшей структуре растительного покрова и фауны.

Необходимо отметить, что отдельные управленческие решения ведут к изменению естественного хода развития природы в заповеднике. Например, строительство дорог, гидрошлюзов, заготовка клюквы, как официальная, так и организация несанкционированных заготовительных пунктов по приему черники, клюквы, грибов и растительных ресурсов. Ежегодно возрастает антропогенное воздействие на природные комплексы, в том числе и водные, в связи с развитием так называемого экологического туризма. Осуществляется введение интродуцентов для озеленения центральной усадьбы заповедника, туристических комплексов «Нивки» и «Плавно». Некоторые участки заповедника интенсивно зарастают борщевиками, в том числе и борщевиком Сосновского.

Таким образом, лесные, болотные и луговые фитоценозы на территории Березинского заповедника интенсивно использовались многие века. Нынешний облик растительного покрова и фауны, других природных комплексов сформирован под влиянием антропогенного воздействия. После придания Березинскому заповеднику статуса биосферного уменьшились объемы рубок леса, практически прекращено сенокошение и выпас скота, что обуславливает интенсивное зарастание лесной растительностью территории бывших хуторов, деревень, пойменных лугов, пахотных земель, выведенных из сельскохозяйственного использования, и т.д. Мобильность населения и доступность заповедной территории приводит к интенсивному антропогенному воздействию на заболоченные территории во время сбора клюквы, черники и других ягод, повреждению напочвенного покрова и других компонентов биогеоценозов во время заготовок грибов и иной продукции леса. Отдельные управленческие действия руководства заповедника не соответствуют идее заповедания (строительство шлюзов на Березинском канале, расширение производства по деревообработке в центре заповедника, организация заготовок грибов и ягод и т.д.). В целом же, необходимо разработать комплексную программу осуществления на длительный период эффективных в экологическом и экономическом аспектах организационно-технических, хозяйственных мероприятий по сохранению заповедных условий функционирования Березинского биосферного заповедника, а также эколого-биологического мониторинга растительности, фауны и природных комплексов в целом, других прилегающих территорий, позволяющую отслеживать и своевременно оценивать происходящие процессы в этом уникальном регионе Беларуси.

РАЗВИТИЕ АГРОТУРИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ В БЕЛАРУСИ В ЦЕЛЯХ СОХРАНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УО «Белорусский государственный экономический университет»,
г. Минск, Беларусь, clovertv@mail.ru

Agritourism is perspective direction of tourist industry and the important sphere of modern economy. The concepts of agritourism demands development of all factors of activity of travel business: marketing, personnel and price policy. Present-day trends of agritourism development are in need of closer and effective integration of science and education with a view conservation of natural resources.

Техногенный и психологический прессинг, сопутствующий жизнедеятельности человека в условиях урбоэкосистемы, способствует развитию экологического туризма, который является составным звеном мировой туристической индустрии и сферы действия современной экономики. Всемирная Туристская Организация определила основные тенденции и перспективы развития экологического туризма, в сферу действия которого входит агротуризм. Концепция устойчивого развития агротуризма в современном мире направлена на адаптацию новой стратегии развития агротуризма в целях сохранения и совершенствования окружающей среды при поддержании баланса между растущими запросами туристов и получением экономической выгоды от предоставляемых услуг в данной сфере.

В 1995 году в 12 странах Евросоюза функционировало более 100 тысяч фермерских хозяйств, оказывающих туристические услуги, при этом агротуризм обеспечивал 10-20 % дохода всей туристической деятельности, а более 23 % туристов отдавали предпочтение сельской местности [1].

В 2006 году в Республике Беларусь было зарегистрировано 34 субъекта агротуристической деятельности, а к началу 2012 г. количество агроусадоб составляло 1775 [2]. Отдельные показатели, характеризующие агротуристическую деятельность в динамике, представлены в таблице, результаты которой свидетельствуют о положительной тенденции развития агротуризма в стране.

Таблица - Развитие агротуристической деятельности в Беларуси

Годы	2011 г.	2012 г.
Зарегистрировано субъектов агротуристической деятельности	1576	1775
Обслужили туристов	145 тыс. чел.	184 тыс. чел.
Получили	Br20 млрд.	Br44 млрд.

Значительный вклад в развитие агротуризма в различных странах принадлежит организованным союзам или обществам по агротуризму на местном, региональном и межрегиональном уровнях, так как они разрабатывают предложения в области планирования и развития данного направления, которые впоследствии утверждаются на федеральном уровне. Союзы и общества осуществляют систематический мониторинг и контроль качества услуг, предоставляемых объектами агротуризма, проводят сертификацию сельской местности с вручением знаков соответствия и осуществляют информационно-рекламную поддержку. В этом контексте происходит развитие агротуризма и в Беларуси, где создано общественное объединение «Отдых в деревне», с помощью которого реализуются международные проекты при участии средств международной помощи. Результатом этой деятельности являются: проведенные целевые конференции, семинары и тренинги по обучению в сфере агротуризма; разработанные стандарты качества сельского туризма, а также, методические и информационные материалы по развитию агротуризма; созданные электронные ресурсы. В электронном пространстве Беларуси появился первый каталог белорусских усадеб, который в соответ-

ствии с рейтингом рекламирует наиболее популярные и востребованные, что стимулирует процесс конкуренции.

Белорусское общественное объединение входит в состав различных международных организаций в области туризма - TIES, ECEAT, Euro Gites, PAП [3]. При этом трансграничное сотрудничество Беларуси в сфере агротуризма требует дальнейшего развития и совершенствования, так как природный потенциал приграничных регионов использован недостаточно.

Агротуризм имеет непродолжительную историю развития, однако, в настоящее время внутренние рынки агротуристических услуг в разных странах пришли к определенному уровню насыщения и нуждаются в предоставлении новых и креативных предложений. Изменение потребностей, а, следовательно, и концепции агротуризма, требует развития всех сопутствующих факторов деятельности туристического бизнеса - маркетинга, кадровой и ценовой политики. Сравнительный анализ агротуристических услуг, предоставляемых в различных странах, показывает, что наиболее перспективными являются: приобретение сельскохозяйственной продукции, полученной в условиях использования органической системы хозяйствования; изучение национальной кухни; непосредственное участие туристов в рабочих процессах сельской жизни и освоение различных ремесел; участие в ярмарках и костюмированных праздниках. Данные предпочтения направлены на удовлетворение потребностей туристов в области здорового образа жизни, ознакомления с историей, культурой и традициями страны пребывания.

Для Беларуси актуально формирование конкурентоспособных субъектов агротуристической деятельности, которые обеспечивают развитие туристической индустрии и осуществляют определенный вклад в национальную экономику. За последнее время представители 64-х стран мира посетили агроусадьбы Беларуси, при этом местное население составило 86 %, что указывает на необходимость совершенствования отечественных агротуристических услуг в целях их продвижения на международном рынке.

Исследование и анализ информационных веб-ресурсов, представленных на белорусских сайтах, позволили отметить наличие факторов, сдерживающих развитие агротуризма как в национальном, так и международном масштабе, которые требуют совершенствования: на веб - сайтах, характеризующих агроусадьбы, отсутствуют версии на иностранных языках; имеет место отсутствие идентификации хозяев агроусадоб и лаконичной информации об истории субъекта туристической деятельности; в спектре предоставляемых туристических услуг недостаточное внимание уделяется элементам этнической культуры и экологической компоненты. Все вышеуказанные характеристики узнаваемости местности работают в целях привлекательности как для отечественных, так и зарубежных туристов.

Для сохранения национального богатства в виде различных экосистем с их видовым разнообразием и уникальными условиями существования на территории Беларуси создана сеть особо охраняемых природных территорий (на 01.01.2012 г. количество ООПТ составляло 1302 при площади 7,7 % от территории страны), финансовая поддержка которых зависит и от предоставления туристических услуг. В связи с этим, для развития агротуризма в районах, расположенных вблизи ООПТ, особую важность приобретает взаимодействие с руководством ООПТ по вопросам предоставления туристических услуг и их совершенствования. В условиях взаимодействия актуальным является установление баланса и определение взаимоотношений между управлением в сфере агротуризма и особо охраняемых природных территорий в целях предотвращения чрезмерной эксплуатации природоохранных территорий и получением прибыли.

В соответствии с требованиями современного туристического рынка необходимо развивать креативные и характеризующие страну туристические продукты, чтобы интегрироваться в мировое туристическое пространство. Развитие тесной кооперации между туристическими фирмами и агроусадьбами в пределах страны, а также интеграция в сферу агротуризма соседних государств способствуют участию в международном рынке агротуристических услуг и позволяют реализовать туристический и экономический потенциал государства.

Современные тенденции развития агротуризма нуждаются в более тесной и эффективной интеграции агротуризма, науки и образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулаковская Т.В., Parente G., Развитие агротуризма в условиях глобализации и экономической интеграции / Т.В. Кулаковская, G. Parente // Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость : материалы 6 Международной науч.-практ. конф. Минск, 15-16 мая 2013 г., в 2 т. / под общ. ред. В.Н. Шимова [и др.]. - Минск : БГЭУ, 2013. - т. 2. с. 96-97
2. Информационный ресурс <http://agriculture.by/?p=4714> - Режим доступа 14.05.2013 г.
3. Информационный ресурс <http://www.wildlife.by/node/20299> - Режим доступа 15.05.2013 г.

Кулаковская Т.В.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ МИРОВОЙ ФЛОРЫ В ЛУГОПАСТБИЩНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

УО «Белорусский государственный экономический университет»,
г. Минск, Беларусь, clovertv@mail.ru

Developing of grassland farming entails research towards a competitive agriculture which is environmentally benign, uses natural resources in a sustainable manner, while producing sufficient quantities of safe and affordable food, high in a quality and diversity, and respectful towards nature.

Современные проблемы в мире, связанные с продовольственными ресурсами и глобальными климатическими изменениями, оказывают негативное воздействие на состояние экосистем и биосферы в целом. В условиях сокращения площади лесов луга и пастбища, являясь традиционно источниками кормов и биоразнообразия, выполняют функции стабилизатора экологических условий для сохранения ландшафтов и биоразнообразия.

На территории EU-27 лугопастбищные угодья занимают общую площадь в 69 млн га и составляют 36 % всех сельскохозяйственных земель или более 13 % всей площади EU-27. По результатам космической съемки, в России природные кормовые угодья занимают площадь 87,6 млн га, что составляет 23,5 % от прежней площади - 373 млн га. В условиях природных сенокосов и пастбищ Российской Федерации произрастают более 10 000 видов, при этом 80 % флоры естественных кормовых угодий представляют 12 семейств, из которых доминируют представители мятликовых, астровых и мотыльковых. В Беларуси общая площадь сенокосов и пастбищ составляет более 3,3 млн га, что занимает 36,1 % сельскохозяйственных угодий или 15,4 % территории страны. В составе растительности Беларуси определено около 12 тысяч видов. Флора сосудистых растений насчитывает 1638 видов, при этом в спектре жизненных форм преобладают травянистые виды - более 1500. Анализ данных учета площади лугопастбищных угодий в Евросоюзе, России и Беларуси показывает, что статистические показатели варьируют в пределах 36-41 % от сельскохозяйственной площади, однако, в европейских странах площади кормовых угодий различаются в зависимости от агроклиматического и экономического потенциала страны [1].

Обобщение и анализ результатов исследований, опубликованных в материалах Европейской Федерации Лугопастбищного хозяйства (EGF) по изучению воздействия климатических факторов на продуктивность лугопастбищных угодий позволили определить особенности развития лугопастбищных травостоев в разных агроклиматических зонах (в Европе выделено 12 климатических зон). Установлено, что климатические изменения воздействуют на морфологические и эколого-биологические особенности развития растений следующим образом: сдвигаются сроки фенологического развития растений на протяжении вегетационного периода; изменяются сроки формирования урожая и его показатели; происходит трансфор-

мация ботанического состава травостоя. При этом выявлено потенциальное воздействие повторяемости засушливых периодов и экстремальных природных событий на продуктивность лугопастбищных травостоев. Установлены лимитирующие факторы формирования продуктивности лугопастбищных угодий и возможная степень их проявления в каждой из 12 агроклиматических зон. В зависимости от изменения климата выявлены следующие лимитирующие факторы: продолжительность вегетационного периода, наличие ранних или поздних заморозков, продолжительность выпадения осадков и их количество в период уборки, возникновение паводков и наводнений, повреждения растений в зимнее время, а также в период града и засухи, тепловой стресс [2].

В целях снижения воздействия климатических изменений на продуктивность лугопастбищных угодий разработаны направления совершенствования агротехнических мероприятий, используемых на лугопастбищных угодьях: оптимизация сроков подготовки и обработки почвы; развитие технологий для сохранения почвенной влаги и защита почвы от разных видов эрозии; модернизация средств механизации; модификация форм, доз применяемых удобрений и средств защиты растений; развитие оперативного мониторинга заболеваний и повреждения растений в условиях быстрого реагирования; создание и интродукция новых влаго- и засухоустойчивых сортов и культур для обеспечения стабильной продуктивности в контрастных климатических условиях; совершенствование приборной базы для агрометеорологического мониторинга и прогнозирования в течение сезона; активное использование страхования выращиваемых растений [2].

Обобщение данных научно-практических исследований в области использования биологического разнообразия мировой флоры, которые опубликованы в материалах EGF, свидетельствует, что в целях снижения затрат на лугопастбищных угодьях используют ресурсосберегающие технологии. В зависимости от целевого назначения травостоя в состав травосмеси включают от 2-х до 4-х видов при участии бобовых культур. Актуально использование двух видов растений, каждый из которых включает 2-3 сорта, различающихся по срокам созревания, качественным и количественным характеристикам. Бобовые культуры используются для повышения протеиновой ценности корма и экономии азотных удобрений, а злаково-бобовые травостои - для улучшения показателей плодородия почвы и защиты от разных видов эрозии. Распространение данной технологии свидетельствует о сокращении видового разнообразия лугопастбищных растений и расширении сортимента используемых культур, что актуализирует значение селекционной практики в мире.

Анализ результатов исследований, опубликованных за последние десять лет в материалах EGF, свидетельствует, что в разных агроклиматических зонах исследуются и используются, в основном, 60-75 видов растений, которые относятся к различным хозяйственно-ботаническим группам и различаются по агроклиматическому потенциалу, продуктивности и кормовой ценности. При этом, в количественном отношении злаковые растения представляют немногим более 30 видов, бобовые - приблизительно 10-15 видов, и более 10 видов используется из других ботанических семейств. В семействе мотыльковых по использованию лидируют *Trifolium pratense L.* и *Trifolium repens L.*, а в семействе мятликовых доминируют *Lolium perenne L.*, *Phleum pratense L.*, *Dactylis glomerata L.*, *Festuca pratensis Huds.*. Активное внедрение в практику получили разные гибриды *Festulolium*, созданные на основе генетического материала райграса и овсяниц.

В условиях активного распространения органической системы хозяйствования в мире, сохранение биоразнообразия на лугах и пастбищах является одним из наиболее важных аспектов. В этом контексте большое внимание уделяется присутствию в травостоях отдельных видов разнотравья, которые характеризуются наличием полезных минеральных веществ и микроэлементов, а также обладают лекарственными свойствами, что является важным фактором для жизнеобеспечения животных и опосредованно воздействует на здоровье человека, улучшая качество его жизни.

Во многих государствах разработаны и приняты к действию стратегии по изучению и сохранению биоразнообразия. Однако, в современных условиях необходимо разрабатывать

систему стандартов по охране природы при использовании различных технологий в сельскохозяйственном производстве, что в действительности будет способствовать сохранению биоразнообразия. Создание и внедрение данной системы стандартов соответствует требованиям устойчивого развития лугопастбищных угодий в разных агроклиматических зонах и принципам рационального использования природных ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулаковская Т.В., Использование генофонда кормовых растений в лугопастбищном хозяйстве разных стран / Т.В. Кулаковская // Перспективные технологии и технические средства в сельскохозяйственном производстве : материалы Межд. научно-практ. конфер., Минск, 11-12 апреля 2013 г., в 2 ч. / под общ. ред. В.Б. Ловкиса, В.Н. Дашкова, Т.А. Непарко. - Минск : БГАТУ, 2013. - ч. 1. - с. 194-199.

2. Grassland Farming and Land Management Systems in Mountainous Regions. Proceeding of the 16th Symposium of the European Grassland Federation Gumpenstein, Austria August 29th - August 31st 2011 / Edited by Erich M. Pötsch, Bernhard Krautzer, Alan Hopkins, Walling Ennstaller Druckerei und Verlag Ges. m. b. H. Grobming, vol.16. 2011. - 632 p.

Масловский О.М.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КАДАСТР РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ И ФАКТОГРАФИЧЕСКАЯ ОСНОВА МОНИТОРИНГА БОТАНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

*ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, oleg.maslovsky@tut.by*

Belarus State Plant Cadastre is information computer system about different botanical objects in country for protection and sustainable using plant species and communities. Across objects of plant cadastre there are threatened plant species (on international and national levels), invasive, useful, medical and others species, plant communities and botanical parks and other objects. Information about botanical objects for each administrative district includes number of populations, square, stocks, estimation of condition, importance, threatens and other information. For each protected species population prepares a special legal passport. The information prepared on the base of field botanical investigations, literature, herbarium and other information. On the end of 2012 year the Belarus Plant Cadastre includes information about more than 100 millions populations of more than 3000 plant species and may be as a good base for monitoring investigations and for developing of activities for protection and sustainable using of plants.

Государственный кадастр растительного мира является многосторонней и полноценной системой учета, охраны и устойчивого использования растительных объектов на территории Беларуси. Он предназначен для обеспечения государственных органов, юридических лиц стандартизированной специфической информацией об объектах растительного мира; экономической оценки природных растительных ресурсов, регулирования отношений по охране, устойчивому использованию и воспроизводству объектов растительного мира; контроля за количественными и качественными изменениями объектов растительного мира.

Кадастр растительного мира Республики Беларусь является информационной системой и содержит необходимые сведения о распределении объектов растительного мира между пользователями земель, количественные и качественные характеристики экономической и научной ценности объектов растительного мира, их экономическую оценку и иные сведения. Ведение кадастра обеспечивает Минприроды, научное обеспечение кадастра возложено на Национальную академию наук.

Среди основных объектов кадастровой документации:

- охраняемые растения, включая имеющие международный статус охраны;
- пищевые, лекарственные и технические растения);
- инвазивные, интродуцированные и ядовитые растения;
- общее видовое разнообразие отдельных регионов;
- растительные сообщества.

Кадастровые книги и документация ведутся по каждому землепользователю в рамках административного района страны.

В результате первичного обследования территории всех 118 административных районов республики (2001-2011 гг.) в кадастре накоплена и обобщена обширная информация о ботанических объектах (более 1,5 Гбайта, около 120 тысяч машинописных страниц). Она включает:

- 6856 популяций 288 видов растений, занесенных в Красную книгу РБ, из них более 400 являются новыми впервые обнаруженными популяциями.
- 835 популяций 29 видов редких и исчезающих видов, имеющих международный статус охраны.
- 82 вида лекарственных растений, среди которых 73 вида, лекарственное сырье которых разрешено Государственной Фармакопеей Республики Беларусь, и 31 вид пищевых растений (в т.ч. грибов).
- 4397 местонахождений 301 инвазивного вида на общей площади 9615,2 га; 434 вида интродуцентов и 34 вида ядовитых растений.
- 2780848 локалитета 203 растительных (лесных) сообществ на общей площади 8308090 га.
- 413 парков в качестве особо ценных насаждений.
- несколько сотен миллионов популяций более 2000 других видов растений и грибов.

С 2012 года начато повторное кадастровое обследование на территории Гродненской и Минской областей, и количество учтенных объектов в кадастровой документации увеличилось на 15-20% и продолжает постоянно накапливаться. Данная информация позволяет как в определенной степени определить основные тенденции развития различных групп растительного мира, так и состояние повторно наблюдаемых отдельных объектов.

Полученная в Государственном кадастре растительного мира (как системы учета) информация и результаты ее анализа могут являться методологической и фактографической основой для развития Национальной системы мониторинга растительного мира (как системы контроля).

Поскольку система мониторинга априори не может охватить все объекты растительного мира, необходима их структуризация и отбор для отслеживания, с одной стороны, общей динамики данной группы объектов, так и обеспечение контроля над наиболее уязвимыми отдельными объектами на той или иной территории. Причем, материалы кадастра могут быть полезными как в подборе этих объектов, выделении территорий первоочередных наблюдений, так и в выборе контрольных параметров, определяющих их состояние.

Одним из основных направлений приложения кадастра растительного мира для НСМОС являются редкие и исчезающие виды растений. Прежде всего, выполненные в рамках первичного кадастрового обследования подробные описания и паспорта более 600 популяций данных видов могут являться потенциальными учетными площадками системы мониторинга (более 200 из них обследованы по несколько раз в течение длительного времени), что позволяет в короткие сроки развернуть систему изучения динамики этих объектов.

Анализ кадастровой информации показывает, что 92 из 288 редких и исчезающих видов растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, распространены в пределах 1-3 районов и находятся в угрожаемом состоянии. Данные популяции могут исчезнуть, поэтому этим объектам необходимо уделить максимальное внимание и обеспечить контроль за их состоянием. Прежде всего, это Мядельский район, где отмечено 18 видов, имеющих от 1 до 3-х местонахождений в республике. Значительно количество таких очень редких видов в Минском (10), Житковичском и Браславском (по 8) и Каменецком (7) районах. С другой

стороны, ряд видов дикорастущих растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, имеет стабильное состояние и значительное количество популяций. Угроза их исчезновению незначительна, и их мониторинг может вестись не столь тщательно.

Анализ распределения охраняемых видов по категориям состояния показывает, что в хорошем и очень хорошем состоянии находятся только 21% популяций данных видов. Этот показатель варьирует от 2% (Минская область) до 31% (Брестская и Могилевская). В то же время 72% видов находятся в плохом и неудовлетворительном состоянии. Этот показатель варьирует от 63% (Брестская область) до 83% (Минская, причем 60% видов находятся в плохом состоянии). Средняя оценка для республики составляет 2,2 (т.е. неудовлетворительное). Наихудшая ситуация в Минской области (средний бал 1,9), наилучшая - в Брестской (2,5). Таким образом, показатели состояния могут являться самостоятельными и важными параметрами мониторинга.

Соотношение количества популяций охраняемых растений в отдельных районах с количеством паспортов и охранных обязательств для них показывает, что в большинстве районах взято под охрану не более 3-5% популяций редких и исчезающих видов растений, а в некоторых районах такая работа вообще не ведется. Таким образом, можно сделать вывод, что подавляющая часть (около 95%) популяций редких и исчезающих видов растений не имеет юридической и практической охраны. Вследствие этого, за последние несколько лет ряд видов уже исчезли с территории республики, а значительное количество находится на грани исчезновения.

Анализ пространственного распределения охраняемых видов растений на территории Беларуси показывает 8 центров их концентрации: НП «Нарочанский», Минский, Гродненский, Городокский и Осиповичский районы, Беловежская пуца, НП «Припятский». Сходная «картина» наблюдается и в отношении распространения популяций этих видов на территории республики, что говорит о неслучайности подобного распределения. Именно эти центры формируют ботаническую составляющую каркаса экологической сети Беларуси, и данные территории особенно важны для мониторинга. Кроме того, в первую очередь, мониторинга заслуживают крупные популяции, являющиеся так называемым «ядром» метапопуляций определенного вида в регионе. Именно они определяют состояние данного вида в регионе, и их деградация или исчезновение может иметь более негативные последствия, чем исчезновение локальных периферических популяций.

Анализ кадастровой информации по видам хозяйственно ценных дикорастущих растений позволил выделить 5 групп с различным запасом на территории республики. Виды последней группы с запасом менее 10 т (35 видов лекарственных и 11 видов пищевых растений) находятся в наиболее угрожаемом состоянии и являются первоочередными объектами мониторинга. Аналогично охраняемым растениям, для хозяйственно полезных в рамках анализа кадастровой документации выделены регионы, которые обладают максимальными запасами растительного сырья и являются основой стабильности в условиях максимальных заготовок данного вида продукции. Они также могут рассматриваться в качестве перспективных регионов для мониторинга.

Еще одним важным источником информации для мониторинга является кадастровая книга инвазивных видов растений. Именно кадастровый учет позволил выделить наиболее опасные инвазивные виды растений и определить масштабы этой экспансии. В результате анализа кадастровой информации был составлен и законодательно утвержден перечень таких видов. В него в настоящее время входят: борщевики Сосновского и Мантегацци, Золотарник канадский, Клен ясенелистный, Робиния псевдоакация, Эхиноцистис лопастной. Кроме того, ряд видов являются потенциальными кандидатами для включения в этот перечень. Популяции данных видов - важные объекты для мониторинга, причем наибольшую ценность представляют популяции, находящиеся на границе распространения вида и через которые осуществляется расширение их экспансии. Причем ряд показателей, характеризующих «поведение» данных видов в различных экосистемах, могут являться дополнительными параметрами для существующей системы мониторинга.

Полноценные данные, полученные в системе мониторинга растительного мира, могут также являться фактографической основой для проведения очередного кадастрового обследования и актуализации баз данных. Взаимодействие двух систем учета и контроля позволяет повысить качество получаемой информации и эффективность мероприятий по сохранению и устойчивому использованию объектов растительного мира.

Ничипорович З.А.

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ВОССТАНАВЛИВАЕМЫХ ВЫРАБОТАННЫХ ТОРФЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ОСНОВЕ ОТРАЖАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ИХ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

*ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам»,
г. Минск, Беларусь, nichiporovich_z@mail.ru*

Results of use of satellite data of high resolution for an assessment of a condition and dynamics of repeatedly boggy developed peat fields on the basis of reflective ability of their vegetable cover are discussed.

Использование данных дистанционного зондирования (ДДЗ) для оценки состояния и динамики повторно заболоченных выработанных торфяных месторождений (ТМ) является в настоящее время успешно развиваемым и перспективным направлением. Так, создана сеть тематических калибровочно-эталонных участков растительности восстанавливаемых болотных экосистем, формируются банки данных их спектрально-информационных свойств, разработаны электронные каталоги космоэталонов на основе спутниковых данных высокого и среднего пространственного разрешений [1-5].

Однако, специфической особенностью исследуемых территорий является их мозаичность и мелкоконтурность, обусловленные многообразием растительного покрова и его динамикой в течение всего вегетационного периода. Представленные результаты направлены на получение достоверных данных о закономерностях светоотражения видового состава растительности в каналах спектрозональной космосъемки с целью повышения точности автоматизированного распознавания и классификации на основе космических ГИС-технологий.

Методика выполнения работ включала два основных этапа: выявление индикаторных биотопов, наиболее динамично реагирующих на смену гидрологического режима и получивших наибольшее распространение на восстанавливаемых территориях; оценка информативности спектральных каналов космосъемки.

Для реализации этих задач специально разработаны калибровочно-эталонный участок № 3 Гричино-Старобинского полигона и два «растительных» маршрута, включающих 13 эталонных площадок с их GPS привязкой, на которых ведутся мониторинговые наблюдения с 2001 года. Объектом исследований являлась такая растительность как береза, тростник, ива, рогоз, ситник, иван-чай, осина, осока, вейник, которые встречались в виде однородных и смешанных ареалов.

Информативность спектральных каналов (450-520, 520-610, 640-720, 770-880 нм) спектрозональной космосъемки Ikonos (23.07.2007 года) осуществлялась по результатам статистического анализа на основе базовых средств ERDAS Imagine. Гистограмма распределения значений яркости наглядно иллюстрирует преимущества и недостатки каждого из 4-х каналов космосъемки Ikonos, зарегистрированных на опорных длинах волн (480.3, 550.7, 664.8, 805.0 нм) по шести индикаторным биотопам: вода, торф, ивняк, береза, тростник, рогоз. Выборка представлена таким образом, чтобы учесть максимальный разброс по яркости объектов, формирующих оптическую модель полигона.

Установлено, что для распознавания и классификации растительного покрова повторно заболоченных территорий с целью оценки их состояния и динамики наиболее информатив-

ным является ближний инфракрасный (ИК) канал, в котором исследуемые индикаторные биотопы достигали по сравнению с другими каналами максимальных значений яркости. Яркость варьировала в достаточно широком диапазоне - от 75 ед. (вода) до 1200 ед. (рогоз). Остальные классы (торф, ивняк, береза и тростник) занимали промежуточное между ними положение и принимали, соответственно, следующие значения (154, 478, 629, 768 ед.).

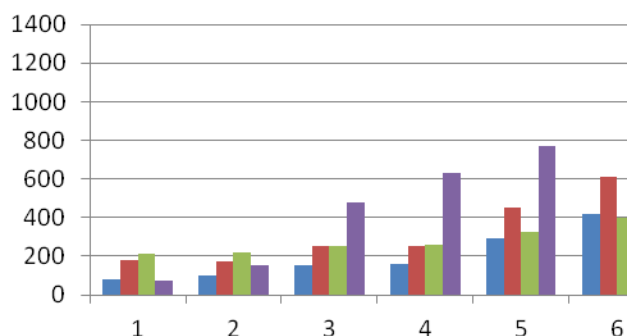


Рисунок - Информативность спектральных каналов: гистограмма распределения яркости по классам (1-вода, 2-торф, 3-ивняк, 4-береза, 5-тростник, 6-рогоз)

Рогоз и тростник, обладая самой высокой отражательной способностью, однозначно распознаются в любом из 4-х каналов. Береза и ивняк по сравнению с рогозом и тростником имеют более низкие спектральные характеристики во всем диапазоне спектра, но в 1, 2 и 3-ем каналах настолько близкие, что это исключает возможность использования этих каналов для достоверного их распознавания между собой. Единственно эффективным в этом случае является ИК-канал, где разница по яркости между классами составляет 153 ед.

Классы вода и торф однозначно выявляются на фоне растительных объектов, имеющих гораздо более высокие значения яркости, но автоматизированное распознавание этих классов между собой на данном этапе работ представляется достаточно сложным. Решение задачи исключения такой неоднозначности было предложено на основе опыта использования нормализованного NDVI индекса, который показал, что в интервале значений индекса от -1 до 1 классу вода соответствуют значения от -1 до -0,5; а классу торф - от -0,5 до -0,25 [4, 5].

*Исследования выполнялись в рамках ГКПНИ «Космические исследования» (2010-2012 годы).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ничипорович З.А., Радевич Е.А. Создание сети калибровочно-эталонных участков как первый этап в решении задач спутникового мониторинга нарушенных торфяных месторождений Беларуси (на примере Гричино-Старобинского полигона) // Мелиорация. - 2012. - С. 89-94.
2. Ничипорович З.А., Радевич Е.А. Опыт картирования болотных экосистем на основе их спектрально-информационных свойств по данным дистанционного зондирования // Журн. приклад. спектроскопии. - 2012. - Т.79, № 6. - С. 948-952.
3. Nichiporovich Z.A, Radevich E.A. Experience with mapping of bog ecosystems based on remotely sensed spectral data has now been published in the following paginated issue of // Journal of Applied Spectroscopy: Volume 79, Issue 6 (2013), Page 944-948
4. Ничипорович З.А., Радевич Е.А. Опыт использования NDVI-индекса для мониторинга сельскохозяйственных земель Полесья по данным спектральной космосъемки Ikonos // Журн. приклад. спектроскопии. - 2012. - Т. 79, № 4. - С. 681-684.
5. Nichiporovich Z.A, Radevich E.A. Experience using the NDVI normalized difference vegetation index for monitoring Polesye agricultural land based on multispectral Ikonos satellite imaging data // Journal of Applied Spectroscopy: Volume 79, Issue 4 (2012), Page 670-673.

ПЛАН ДЕЙСТВИЙ ПО СОХРАНЕНИЮ РЕДКИХ И НАХОДЯЩИХСЯ ПОД УГРОЗОЙ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ ДИКОРАСТУЩИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ И ГРИБОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРАКТИЧЕСКОЙ ОХРАНЫ НАИБОЛЕЕ УЯЗВИМЫХ ВИДОВ

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, ipv@tut.by

*Action planning of rare plant species conservation is a new element of flora practical protection at the population level. Belarus has developed 25 action plans based on the full-scale survey of species populations and evaluation of their state. The decrease in the number of populations of some protected species is registered for which action plans are developed. The state of the populations of some vascular plants species and bryophytes of I-st category of protection (*Aconitum lycoctonum* L., *Astrantia major* L., *Cinclidotus danubicus* Schiffn. & Baumgartner, *Orchis ustulata* L., *Phyteuma nigrum* F.W. Schmidt., *Pinguicula vulgaris* L., *Scorzonera glabra* Rupr., *Valeriana dioica* L.) is of particular concern. The occupancy of the area and the number of individuals in the population has reduced for the last two decades. That indicates a regressive type of successional dynamics of these populations.*

Стратегия сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений, определяя научные основы, принципы и способы охраны, предусматривает приоритетным популяционный принцип сохранения видового разнообразия через сохранение объекта охраны в условиях естественной среды обитания.

Правовую основу сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия в Беларуси составляют Законы Республики Беларусь «Об охране окружающей среды», «О растительном мире», «Об особо охраняемых природных территориях» и иные нормативные правовые акты, напрямую и опосредованно регулирующие охрану и использование объектов растительного мира. Правовые отношения регулируются также рядом международных правовых актов, к которым присоединилась Республика Беларусь. В соответствии с целями Конвенции о сохранении биоразнообразия, об охране дикой фауны и флоры и природных сред обитания в Европе (Бернская конвенция) и Стратегией по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия на 2011-2020 гг., одним из элементов практической охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений является разработка планов действий по их сохранению (далее - План действий).

План действий - комплексный документ, содержащий характеристику соответствующего объекта охраны (морфологические и биологические особенности, хозяйственное значение, географическое распространение, экологическую и фитоценологическую приуроченность), а также сведения о состоянии его популяций и лимитирующих факторах среды на территории Беларуси. Главное - он содержит перечень рекомендуемых конкретных мероприятий, направленных на поддержание и, при необходимости, восстановление и увеличение численности существующих популяций. Разрабатывается для отдельных видов дикорастущих растений и грибов после натурного освидетельствования известных популяций данного вида на территории республики на основе типового Плана действий, нормативно-правовая основа которого утверждена приказом Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь № 328-ОД от 23.12.2009.

На основании собранного и проанализированного материала в Планах действий рекомендуются практические мероприятия по охране (сохранению и, при необходимости, восстановлению) каждой конкретной популяции или их совокупности. Перечень мероприятий, прописываемый в Плане действий, ориентирован, в первую очередь, на сохранение вида в его естественных местообитаниях путем поддержания мест произрастания в оптимальном режиме для сохранения высокого жизненного состояния вида в соответствии с его эколого-биологическими особенностями и нашим представлением о тактике и стратегии развития

популяции в конкретных условиях. Он включает следующие возможные мероприятия: учреждение особо охраняемых природных территорий; паспортизацию и передачу под охрану мест произрастания охраняемых видов растений землепользователям; установление режима особо защитного участка, установку ограждений, предупреждающих знаков, аншлагов; оптимизацию условий произрастания (светового и водного режима, минерального питания, снижение конкуренции, улучшение условий для размножения); снятие и/или снижение внешних антропогенных (рекреационной нагрузки, риска уничтожения в процессе хозяйственной деятельности, техногенного загрязнения, пожаров, биологического загрязнения и др.) и природных биогенных (поражений болезнями, вредителями, зоогенных повреждений) угроз; расширение мест произрастания. В случае констатации низкой жизнеспособности популяции, обусловленной затруднённой репродукцией растений, рассматриваются мероприятия по культивированию и размножению вида вне мест естественного произрастания (*ex-situ*) для последующей его репатриации в условия *in-situ*. Рекомендации в завершающей части Планов действий адресуются конкретным исполнителям (землепользователям, подразделениям Минприроды, научным учреждениям, вузам) с указанием сроков исполнения.

После утверждения Минприроды План действий направляется ее территориальным органам, в зоне ответственности которых находятся популяции вида, и землепользователям, на чьих землях они расположены, для организации его выполнения.

Работа по разработке Планов действий в Беларуси интегрирована в единую государственную научно-техническую программу «Природные ресурсы и окружающая среда» на 2011-2015 гг. Работа выполняется научными сотрудниками ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси» совместно с преподавателями вузов, сотрудниками научных отделов заповедников и национальных парков.

К настоящему времени подготовлены Планы действий для 25 видов. Анализ количественных и качественных изменений состояния вида на территории Беларуси базируется на результатах инвентаризации последних 5 лет его известных местонахождений с учётом представлений (по публикациям, гербарным коллекциям, дневниковым записям флористов, научным отчётам и др.) о состоянии и распространении вида в различные периоды времени его обитания на территории республики (таблица).

Таблица - Список видов растений и грибов, в отношении которых разработаны Планы действий, количество их местонахождений (известные в различные периоды времени и выявленные в последние 5 лет) и существующие факторы угрозы состоянию популяций и их местообитаниям

Вид	Категория охраны	Кол-во местонахождений		Факторы негативного воздействия
		все-го	досто-верные	
<i>Aconitum lasiostomum</i>	II (EN)	12	7	природные сукцессии, вызванные или усиленные изменением хозяйственного использования земель (прекращением сенокосения и пастьбы скота)
<i>Aconitum lycoctonum</i>	I (CR)	2	2	природные сукцессии, загрязнение бытовым и промышленным мусором
<i>Astrantia major</i>	I (CR)	5	2	природные сукцессии, зоогенный пресс
<i>Adenophora lilifolia</i>	II (EN)	16	5	природные сукцессии, зоогенный пресс
<i>Botrychium matricariifolium</i>	II (EN)	29	13	природные сукцессии

Вид	Категория охраны	Кол-во местонахождений		Факторы негативного воздействия
		все-го	достоверные	
<i>Bryum warneum</i>	0 (RE)	2	2	разрушение искусственных субстратов, населенных бриумом прибрежным, очистка бетонных сооружений от растительного покрова (потенциальные)
<i>Cinclidotus danubicus</i>	I (CR)	1	1	природные сукцессии, вызванные колебанием уровня воды в реке
<i>Cinna latifolia</i>	I (CR)	6	4	природные сукцессии (в т.ч. связанные с деятельностью бобров)
<i>Cladium mariscus</i>	I (CR)	2	1	природные сукцессии, вызванные колебанием гидрологического режима местообитаний (в т.ч. связанного с деятельностью бобров)
<i>Fistulina hepatica</i>	II (EN)	5	2	рубки леса, удаление крупномерной валежной древесины, старовозрастных деревьев, раскорчевка пней и осушение экотопов
<i>Hypericum tetrapterum</i>	I (CR)	7	4	изменение гидрологического режима местообитаний, природные сукцессии, вызванные изменением хозяйственного использования земель (прекращением сенокосения и пастбы скота)
<i>Leptogium lichenoides</i>	I (CR)	5	4	разрушение искусственных субстратов, населенных лептогиумом лишайниковидным, очистка бетонных сооружений от растительного покрова (потенциальные)
<i>Liparis loeselii</i>	II (EN)	41	20	природные сукцессии и нарушение гидрологического режима местообитаний (в т.ч. связанного с деятельностью бобров)
<i>Orchis ustulata</i>	I (CR)	7	2	природные сукцессии, вызванные изменением хозяйственного использования земель (прекращением сенокосения), рубки леса, зарастание вырубков, полей, опушек рудеральными видами
<i>Osmunda regalis</i>	I (CR)	1	1	трансформация земель при ремонтных работах вдоль автомобильной дороги
<i>Pinguicula vulgaris</i>	I (CR)	5	1	изменение гидрологического режима, природные сукцессии, вызванные изменением хозяйственного использования земель (прекращением сенокосения и выпаса скота)
<i>Phyteuma nigrom</i>	I (CR)	1	1	природные сукцессии, вызванные изменением режима землепользования (прекращением кошения трав в полосе отчуждения ж.-д.) и гидрологического режима местообитания
<i>Punctelia subrudecta</i>	I (CR)	7	3	рубки леса, отбор в рубку деревьев, населенных пунктелией грубоватой
<i>Pyrenopeziza cinnabarinus</i>	II (EN)	19	2	рубки леса, удаление крупномерной валежной древесины, старовозрастных деревьев, раскорчевка пней
<i>Tortella tortuosa</i>	I (CR)	4	2	разрушение искусственных субстратов, населенных тортеллой извилистой, очистка бетонных сооружений от растительного покрова (потенциальные)
<i>Scorzonera glabra</i>	I (CR)	1	1	природные сукцессии
<i>Senecio rivularis</i>	I (CR)	1	1	природные сукцессии, вызванные изменением режима землепользования (прекращением кошения трав в полосе отчуждения ж.-д.) и гидрологического режима местообитания
<i>Umbilicaria deusta</i>	I (CR)	1	2	изъятие, перемещение, валунов, населенных умбиликарией обугленной, очистка валунов от растительного покрова (потенциальные)

Вид	Категория охраны	Кол-во местонахождений		Факторы негативного воздействия
		все-го	досто-верные	
<i>Valeriana dioica</i>	I (CR)	5	1	природные сукцессии, вызванные изменением режима землепользования (прекращением кошения трав в полосе отчуждения ж.-д.) и гидрологического режима местообитания
<i>Viola montana</i>	I (CR)	1	1	природные сукцессии

Как видно из таблицы, количество местонахождений, выявленных в последние 5 лет, свидетельствует о сокращении в границах Беларуси числа популяций целого ряда охраняемых видов растений и грибов (*Aconitum lasiostomum* Reichenb. ex Bess., *Astrantia major* L., *Adenophora lilifolia* (L.) A. DC., *Botrychium matricarifolium* (A. Braun ex Doll) Koch, *Cinna latifolia* (Trev.) Griseb., *Fistulina hepatica* Fr., *Hypericum tetrapterum* Fries, *Liparis loeselii* (L.) Rich., *Orchis ustulata* L., *Punctelia subrudecta* (Nyl.) Krog, *Pycnoporus cinnabarinus* (Jacq.: Fr.) P. Karst., *Tortella tortuosa* (Hedw.) Limpr., *Valeriana dioica* L.). Особую озабоченность вызывает состояние популяций некоторых видов растений I-й категории национальной природоохранной значимости (*Aconitum lycoctonum* L., *Astrantia major* L., *Cinclidotus danubicus* Schiffn. & Baumgartner, *Orchis ustulata* L., *Phyteuma nigrum* F.W. Schmidt., *Pinguicula vulgaris* L., *Scorzonera glabra* Rupr., *Valeriana dioica* L.), известных в настоящее время на территории республики из 1-2 местонахождений. За последние два десятилетия значительно сократились их размеры (площадь, численность особей), что свидетельствует о регрессивном типе сукцессионной динамики этих популяций и необходимости принятия срочных специальных мер охраны.

Основными лимитирующими факторами распространения анализируемых видов охраняемых растений являются природные сукцессии в фитоценозах с их участием, которые вызваны или усилены в последние десятилетия изменением режима землепользования (прекращением кошения травостоя и частной пастьбы скота и, как следствие, - зарастанием луговых экотопов древесно-кустарниковой растительностью и плотнодерновинными злаками), а также изменением гидрологического режима местообитаний.

Учёные и практики возлагают надежды, что реализация Планов действий на местах позволит поставить на практическую основу работу по восстановлению численности и сохранению популяций «краснокнижных» видов растений (и грибов) и их местообитаний, устойчиво использовать в хозяйственных целях территории (при допустимых видах деятельности), на которых произрастают эти виды, а также повысить эффективность контроля за соблюдением установленного охранного режима в местах их произрастания.

Пугачевский А.В., Судник А.В.

МОНИТОРИНГ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА В СОСТАВЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, asudnik@tut.by

Vegetation monitoring system as part of National environmental monitoring system of the Republic of Belarus is characterized: aim, purposes, objects, subjects, procedure, organizations interested in monitoring information.

В соответствии с Законом Республики Беларусь «Об охране окружающей среды»

(ст. 7), «обеспечение непрерывного функционирования Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь» (далее - НСМОС) является одним из основных направлений государственной политики в области охраны окружающей среды. НСМОС является механизмом, обеспечивающим все уровни государственного управления полной, достоверной и своевременной информацией о состоянии и тенденциях изменения как окружающей среды в целом, так и отдельных ее компонентов, которая необходима для определения стратегии природопользования и принятия оперативных управленческих решений.

В соответствии с Законом Республики Беларусь «О растительном мире» (ст. 67) «мониторинг растительного мира представляет собой систему наблюдений за состоянием объектов растительного мира и среды их произрастания, оценки и прогноза их изменений. Мониторинг растительного мира является видом мониторинга окружающей среды» и проводится Национальной академией наук Беларуси (далее - НАН Беларуси) в рамках НСМОС. Проведение мониторинга растительного мира обеспечивается головной организацией в области мониторинга растительного мира - Государственным научным учреждением «Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф.Купревича Национальной академии наук Беларуси».

Организацию проведения мониторинга растительного мира осуществляет НАН Беларуси в соответствии с Положением о порядке проведения в составе НСМОС мониторинга растительного мира и использования его данных (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14.04.2004 г. №412 с изменениями и дополнениями в Постановлении Совета Министров Республики Беларусь от 25.10.2011 г. №1426). Инструкция о порядке проведения мониторинга растительного мира в составе НСМОС (утверждена Постановлением Бюро Президиума НАН Беларуси от 12.10.2012 г. №52) устанавливает порядок проведения работ по мониторингу растительного мира в рамках НСМОС, количество и места расположения пунктов наблюдений мониторинга растительного мира, технологию работ по организации и проведению мониторинга растительного мира, перечень обязательных параметров и периодичность наблюдений, определяет организации, осуществляющие мониторинг растительного мира, а также порядок и сроки представления мониторинговой информации. Методика проведения мониторинга растительного мира в составе НСМОС утверждена Постановлением Бюро Президиума НАН Беларуси от 27.07.2009 г. №405.

Мониторинг растительного мира - основанная на методах фитоиндикации система длительных и регулярных наблюдений за объектами растительного мира для оценки их состояния, среды их произрастания, а также прогноза развития и изменений под воздействием природных и антропогенных факторов. Цель мониторинга растительного мира - обеспечение государственных органов, заинтересованных юридических лиц и граждан информацией для принятия управленческих, проектных и технологических решений в области сохранения биологического разнообразия, рационального использования растительных ресурсов и поддержания качества окружающей среды.

Объектами наблюдения при проведении мониторинга растительного мира являются произрастающие дикорастущие растения, образованные ими популяции и растительные сообщества всех видов растений и среда их произрастания, за исключением культивируемых сельскохозяйственных и декоративных растений и лесов. Объектами наблюдений в зависимости от направлений мониторинга растительного мира являются:

- растительные сообщества лугов, болот и среда их произрастания (в рамках мониторинга луговой и лугово-болотной растительности);
- растительные сообщества водоемов, водотоков и среда их произрастания (в рамках мониторинга водной растительности);
- популяции охраняемых в соответствии с международными договорами Республики Беларусь или занесенных в Красную книгу Республики Беларусь видов растений и грибов, а также среда их произрастания (в рамках мониторинга охраняемых видов растений и грибов);
- популяции и ресурсы кормовых, пищевых, лекарственных, технических и других дикорастущих хозяйственно ценных видов растений и грибов, а также среда их произрастания (в рамках мониторинга ресурсообразующих видов растений и грибов);

- популяции инвазивных видов растений, создающих угрозу жизни или здоровью граждан, сохранению биологического разнообразия, причиняющие вред отдельным отраслям экономики, а также среда их произрастания (в рамках мониторинга инвазивных видов растений);

- древесно-кустарниковые насаждения, используемые в защитных целях (за пределами земель лесного фонда и земель населенных пунктов) и среда их произрастания (в рамках мониторинга защитных древесных насаждений);

- насаждения на землях населенных пунктов и среда их произрастания (в рамках мониторинга зеленых насаждений на землях населенных пунктов).

Наблюдения за состоянием объектов растительного мира и средой их произрастания проводятся на пунктах наблюдений. Пунктами наблюдений мониторинга растительного мира являются постоянные пункты наблюдений, ключевые участки и мониторинговые маршруты, соответствующим образом оборудованные, обозначенные на местности и включенные в установленном порядке в государственный реестр пунктов наблюдений НСМОС. На каждый пункт наблюдений мониторинга растительного мира организация, осуществляющая проведение мониторинга растительного мира, составляет и ведет паспорт пункта наблюдений мониторинга растительного мира. Паспорта или их копии на бумажных и электронных носителях в обязательном порядке передаются в Информационно-аналитический центр мониторинга растительного мира. Совокупность пунктов наблюдений по каждому из направлений мониторинга растительного мира образует сеть мониторинга растительного мира по данному направлению, а совокупность сетей всех направлений - сеть мониторинга растительного мира Республики Беларусь. На начало 2013 года сеть пунктов наблюдений мониторинга растительного мира включала 669 пунктов наблюдений, в том числе 112 - в рамках мониторинга луговой и лугово-болотной растительности; 90 - в рамках мониторинга водной растительности; 216 - в рамках мониторинга охраняемых видов растений и грибов; 28 - в рамках мониторинга ресурсообразующих видов растений и грибов; 40 - в рамках мониторинга инвазивных видов растений; 96 - в рамках мониторинга защитных древесных насаждений; 87 - в рамках мониторинга зеленых насаждений на землях населенных пунктов.

Мониторинговые наблюдения за состоянием объектов растительного мира проводятся с периодичностью от 1 до 5 лет в зависимости от потребности, которая определяется состоянием наблюдаемого объекта, его важности и необходимости в оперативной информации. Например, наблюдения за состоянием ягодников проводятся ежегодно, поскольку это необходимо для возможного установления ограничений на заготовку ягод. Периодичность наблюдений за состоянием популяций видов растений, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь, назначается в зависимости от их состояния и наличия угроз благополучию этих популяций.

Экологическая информация, полученная в результате проведения мониторинга растительного мира, включается в установленном законодательством порядке в государственный фонд данных о состоянии окружающей среды и воздействиях на нее. Сбор, хранение, первичную обработку, анализ и ведение баз данных наблюдений, получаемых в результате проведения мониторинга растительного мира, обеспечивает НАН Беларуси. В этих целях создан Информационно-аналитический центр мониторинга растительного мира, который безвозмездно передает в Главный информационно-аналитический центр НСМОС в согласованные сроки обобщенную экологическую информацию, полученную в результате проведения мониторинга растительного мира.

Потенциальными потребителями информации мониторинга растительного мира являются органы государственного управления, ответственные за охрану и использование ресурсов растительного мира, состояние защитных и зеленых насаждений, землепользователи и субъекты хозяйствования, научные организации, общественность. К их числу относятся Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерство сельского хозяйства и продовольствия, Министерство жилищно-коммунального хозяйства, Министерство спорта и туризма, местные исполнительные и распорядительные органы, Инспекция по

охране растительного и животного мира при Президенте Республики Беларусь, сельскохозяйственные, лесохозяйственные, коммунальные, природоохранные учреждения, заготовительные организации, вузы, общественные организации экологической направленности. Тем самым, система наблюдений мониторинга растительного мира максимально приближается к практическим потребностям землепользователей, а также органов, осуществляющих государственный контроль в области сохранения и рационального использования ресурсов растительного мира.

Источником финансирования работ по мониторингу растительного мира является Государственная программа обеспечения функционирования и развития НСМОС в Республике Беларусь на 2011-2015 гг. (далее - Государственная программа), в рамках которой выполняется 5 заданий по мониторингу растительного мира. Исполнителями этих заданий являются Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси и Белорусский государственный университет, а в качестве соисполнителей привлечен Институт леса НАН Беларуси.

Одной из проблем развития системы мониторинга растительного мира в Беларуси и использованием его данных является низкий уровень выделяемого бюджетного финансирования, в рамках которого невозможно не только проводить расширение локальных сетей пунктов наблюдения отдельных направлений мониторинга, но и получать данные с уже заложенных и включенных в государственный реестр пунктов наблюдений НСМОС. Научно-исследовательские учреждения, проводящие мониторинговые наблюдения, недостаточно оснащены специфическим приборным оборудованием и снаряжением. Требуется разработка и организация производства целого семейства приборов и снаряжения для оперативного дистанционного наблюдения за состоянием растений и режимами среды их произрастания на основе новой элементной базы современного приборостроения. Кроме того, с 2011 г. в рамках Государственной программы прекращено финансирование 2-х направлений мониторинга растительного мира: мониторинга защитных древесных насаждений и мониторинга зеленых насаждений на землях населенных пунктов.

Система мониторинга растительного мира находится в состоянии становления и развития. Однако, по результатам наблюдений в рамках ее функционирования уже получено немало результатов, имеющих большое практическое и научное значение, отражающих современную динамику растительного мира и растительных ресурсов. В перспективе система мониторинга растительного мира в сочетании с государственным кадастром растительного мира станет мощным инструментом информационного обеспечения принятия решений в области охраны и использования природных ресурсов.

Пучило А.В.¹, Кудин М.В.¹,
Романова М.Л.¹, Белый П.Н.²

К ВОПРОСУ О НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ БЕЛАРУСИ

¹ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси», г. Минск, Беларусь,

²ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», г. Минск, Беларусь

The ways of implementing a single monitoring program in protected areas of Belarus to coordinate and optimize the research departments of protected areas are considered.

Первые заповедники на территории бывшего Советского Союза создавались, как правило, для сохранения и приумножения охотничьих видов животных или организации охот для высокопоставленных чиновников. Так, например, национальный парк «Беловежская пушча» несколько столетий служил местом проведения охот для коронованных особ. Березинский заповедник - для сохранения бобра. И лишь более «молодые» национальные парки («Припятский», «Нарочанский», «Браславские озера») создавались для сохранения уникальных болотных и озерных комплексов.

Первые попытки организации мониторинговых наблюдений следует отнести ко времени подготовки некоторых заповедников к переводу в статус биосферных. В 1974 году в рамках советско-американских переговоров о сотрудничестве в области охраны окружающей среды академики И.П. Герасимов, Ю.А. Израэль и В.Е. Соколов в своем докладе «Об организации биосферных заповедников (станций) в СССР» изложили свою концепцию организации биосферных заповедников, целью которых являлось: изучение, контроль и прогноз антропогенного изменения состояния биосферы. Согласно проекту № 8 программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера», в задачи биосферных заповедников входило: сохранение природных экосистем и генофонда растений и животных и выполнение программы экологического мониторинга, предусматривающей проведение постоянных наблюдений за фоновыми показателями состояния биосферы и ее изменениями за счет антропогенного влияния.

Первая программа фонового экологического мониторинга для биосферных заповедников предусматривала:

- мониторинг загрязнения природной среды и других факторов антропогенного воздействия;
- мониторинг откликов биоты на антропогенное воздействие и, в первую очередь, фоновых уровней загрязнения;
- наблюдение за изменениями функциональных и структурных характеристик «эталонных» экосистем и антропогенных модификаций.

За почти полувековой опыт организации мониторинговых наблюдений накоплен огромный опыт, значительно продвинулся технический прогресс, и несколько поменялись научные взгляды.

Сегодня выделяют, иногда не обоснованно, огромное число направлений мониторинга, подчас просто наблюдение или описание называют мониторингом. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь (НСМОС) предполагает на основе разрозненной экологической информации, получаемой и накапливаемой различными организациями, обработать, обобщить и предоставить органам государственной власти конкретный фактический материал для принятия тех или иных решений по охране окружающей среды и рациональному природопользованию.

Важную роль в выполнении НСМОС играют особо охраняемые природные территории и, в первую очередь, заповедник и национальные парки. Однако, для эффективной работы необходимо провести реорганизацию научных отделов ООПТ.

Научная программа должна иметь два блока. Первый - требующий ежедневных или постоянных наблюдений (фенология, наблюдения за УГВ, кислородным режимом водоемов, учетные работы по динамике птиц, рыб, млекопитающих, содержание лесных и луговых постоянных пробных площадей и т.д.). Выполняется сотрудниками ООПТ. Второй - составление карт растительности, изучение болотных, водных, луговых и лесных комплексов, т.е. работы, выполняемые раз в пять-десять лет, требующие высокой профессиональной подготовки. Этот блок должен выполняться научно-исследовательскими институтами НАН РБ.

Такое разделение программ не только значительно повысит эффективность научных исследований в рамках мониторинга, но и позволит сэкономить значительные государственные средства. Например, в Березинском заповеднике свыше четырех десятилетий ведется научная тематика по изучению редких видов растений («краснокнижников»), которая сведена лишь к случайному выявлению новых мест их произрастания. По скромным подсчетам на эту работу истрачено четверть миллиона долларов, однако никто и никогда не проводил эксперименты по созданию искусственных плантаций, организации банка семян для сохранения их генофонда, не говоря уже об изучении лимитирующих экологических факторах их произрастания.

Весьма неудовлетворительно обстоят дела с сохранностью научной и коллекционной собственности в ООПТ. В Березинском заповеднике в 60-70-е годы прошлого столетия д.б.н. Козло П.Г. была сформирована большая коллекция рогов и черепов лося, оленя и дикого кабана, представляющая большую научную и познавательную ценность. Коллекция без следа

исчезла. Такая же участь постигла коллекцию рыбьих чешуй, созданную В.А. Филиповым. Есть такой же печальный пример и в НП «Беловежская пушча», где утрачены многие научные отчеты, коллекция грибов.

По нашему мнению, в ближайшее время в целях координации и оптимизации работы научных отделов ООПТ необходимо:

1) Создать рабочую комиссию из числа ведущих специалистов НАН Беларуси по разработке единой программы по изучению природных комплексов ООПТ и созданию серии картографических материалов (растительности, болот, нарушенности, лугов и т.д.) для целей длительного мониторинга.

2) Укомплектовать научными кадрами и реорганизовать тематику научно-исследовательской работы в ООПТ для целей ведения «Летописи природы», формирования коллекционных фондов, содержания постоянных пробных площадей в целях программы мониторинга.

3) Из числа научных сотрудников НАН РБ сформировать коллектив по систематизации, анализу и публикации обобщающих научных монографических работ по циклу: «Почвы», «Леса», «Растительность», «Флора», «Насекомые», «Млекопитающие», «Климат» и т.д. В основу таких работ должны лечь архивные материалы, публикации и собственные исследования.

4) Музеи ООПТ необходимо зарегистрировать в соответствии с существующим законодательством и разработать мероприятия по комплектованию музейных фондов и их хранению.

5) Организовать банк данных постоянных пробных площадей (лесных, болотных и луговых) по всем ООПТ с их публикацией раз в 5 лет.

6) Выйти с ходатайством в Госархив РБ о порядке обязательной передачи «Летописи природы» и пятилетних отчетов на постоянное хранение.

**Рысин С.Л., Трусев Н.А.,
Яценко И.О., Дымович А.В.**

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА ЦЕННЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ В УСЛОВИЯХ МЕГАПОЛИСА

*ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В.Цицина РАН,
г. Москва, Россия, dendro-gbs@mail.ru*

The article describes the experience of monitoring of woody plants in a specially protected natural area in Moscow

Целью мониторинга на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) является наблюдение и контроль состояния экосистем, а также своевременное выявление неблагоприятных, критических ситуаций. В условиях мегаполиса ООПТ могут быть использованы как ключевые участки для организации мониторинга природного комплекса или отдельных его компонентов в масштабе всего города.

Мониторинг дает возможность выявить динамику естественных и антропогенных процессов в экосистемах, а при нежелательных изменениях - своевременно принимать адекватные меры. Регулярные наблюдения, проводимые через определенные интервалы времени, позволяют оценить результаты восстановительных работ и наметить мероприятия по дальнейшему уходу за растительностью.

Для изучения состояния древесных растений наиболее перспективным является так называемый ландшафтно-таксационный метод, предполагающий проведение комплекса дендрометрических измерений растений, а также осуществление их морфологической и

ландшафтно-архитектурной оценки. Кроме того, необходимо оценивать санитарное состояние растений, включая обнаружение и определение болезней и вредителей.

Предметом исследований была территория парка усадьбы «Останкино», расположенного на северо-востоке Москвы и являющегося частью ООПТ. На первом этапе исследования охватили приблизительно 2/3 площади объекта.

Проведено рекогносцировочное обследование территории. По его результатам выявлены древесные растения, имеющие высокую историческую, экологическую, эстетическую или иную ценность. Актуализирован план инвентаризации насаждений в масштабе 1:500 (на бумажном носителе и в электронном виде). Все деревья старше 100 лет, а также особо ценные или уникальные древесные растения младших возрастов после определения видовой принадлежности получили индивидуальный инвентаризационный номер - стандартную пластиковую бирку ARBO Tag (серия Urban Forest). Одновременно проводилось фотографирование каждого учитываемого растения.

Определены важнейшие характеристики древесных растений - биометрические показатели (высота растения, высота штамба, обхват ствола на высоте 1,3 м, проекция кроны), санитарное состояние (категория состояния, наличие и видовой состав болезней и вредителей), эстетическая ценность. Для краткой характеристики состояния древесного растения на момент обследования предложена система кодов. Кодированы восемь важнейших показателей; в их числе:

1) вид насаждения, в которое входит растение (солитер - S; аллея - A; группа - G; массив, роща - W);

2) уровень развития растения (исключительно хороший - A; нормальный - B; низкий - C);

3) санитарное состояние растения (без признаков ослабления - A; ослабленное - B; сильно ослабленное - C);

4) качество кроны (крона характерная для вида, полная, нормально развитая - 2; крона атипичная, непропорциональная и/или частично разреженная - 1; крона короткая и/или сильно разреженная - 0);

5) качество ствола (ствол нормально развит, без наклона и видимых повреждений - 2; ствол нормально развит, с незначительными дефектами и/или повреждениями, отклонение от вертикали не превышает 30° - 1; ствол с существенными дефектами (искривленный, дуплистый и др.) и значительными повреждениями; отклонение от вертикали более 30° - 0);

6) степень дефолиации (отсутствует - 3; единичная - 2; заметная - 1; сильная - 0);

7) степень дехромации (отсутствует - 3; единичная - 2; заметная - 1; сильная - 0);

8) декоративность растения (высокая - H; средняя - M; низкая - L).

Кодировка результатов наблюдений позволяет систематизировать получаемые при инвентаризации материалы для последующего занесения в электронную базу данных. Комбинация букв и цифр (формула) дает достаточно полное представление о растении; любые изменения формулы при каждой последующей инвентаризации будут объективно отражать изменения в состоянии растения.

На территории парка были обследованы свыше 1100 деревьев. В их числе: 645 экземпляров дуба черешчатого, 174 - липы мелколистной, 72 - граба обыкновенного, 49 - конского каштана обыкновенного, 22 - лиственницы сибирской, 11 - тополя черного и др. В количестве менее 10 экз. обнаружены дуб красный, ольха черная, орех серый, ель колючая, сосна обыкновенная, ива белая, береза повислая, бархат амурский, вяз гладкий, жостер слабительный, скумпия кожевенная и кипарисовик горохоплодный.

В целом, состояние древесных растений в пределах обследованной части ООПТ можно оценить как удовлетворительное: уровень развития большинства растений исключительно хороший, санитарное состояние без признаков ослабления, крона и ствол нормально развитые, степень дефолиации и дехромации - заметные. В силу довольно значительного возраста (более 150 лет) практически все экземпляры **дуба черешчатого** в той или иной степени поражены стволовыми гнилями (основные возбудители - ложный дубовый, серно-желтый и ду-

болюбивый трутовики). На данном этапе эти заболевания не могут стать причиной массовой гибели дубов, в хронической стадии они могут продолжаться десятилетиями. Очень важно проводить необходимые хозяйственные мероприятия - кронирование, расчистку и заделку дупел и сухобочин, удаление плодовых тел грибов. В 2012 г. вся останкинская дубрава была поражена мучнистой росой, а также зеленой дубовой листоверткой.

Липа мелколистная в последние годы повреждается новым вредителем - слизистым пилильщиком, скелетирующим листья. Некоторое количество деревьев поражено некрозно-раковым грибным заболеванием - тиростромозом; рекомендовано произвести кронирование (удаление сухих ветвей).

На деревьях **каштана конского обыкновенного** заметны поражения каштановой молью и пятнистостью - филлостиктозом. Однако, в момент наблюдений эти повреждения не были очень значительными и не вызвали преждевременного листопада.

Большинство деревьев **тополя бальзамического** поражено бактериальным заболеванием, которое проявляется в виде бурого слизетечения из стволов. На листьях - мучнистая роса и пятнистость. В перспективе возможны вспышки массового размножения тополевой моли-пестрянки.

Большинство экземпляров **березы повислой** и **клена остролистного** находятся в хорошем состоянии, происходит лишь незначительный естественный отпад. В то же время очень немного шансов сохранения здесь **вяза гладкого**, который поражен голландской болезнью (графтиозом); растения гибнут из-за закупорки и отмирания проводящей системы. На **хвойных деревьях** не обнаружено признаков поражения стволовыми вредителями. Характерно, что древесные растения - интродуценты поражаются болезнями и вредителями в меньшей степени, чем аборигены.

На каждое учтенное растение был составлен паспорт, содержащий его инвентарный номер, таксономическую принадлежность, описание морфометрических характеристик, санитарного состояния, фотографии растения и его отдельных частей. На основании полученных результатов разработаны рекомендации по проведению необходимых хозяйственных мероприятий в отношении каждого обследованного растения.

В связи с тем, что усадьба «Останкино» является объектом культурного наследия федерального значения, наблюдения за древесными растениями на территории парка будут продолжены.

**Савельев В.В., Судник А.В.,
Владимирова И.Н., Живулькина Е.В.**

СОСТОЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ (ЗА ПРЕДЕЛАМИ ЛЕСНОГО ФОНДА) ПО ДАННЫМ МОНИТОРИНГА

*ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, nan.botany@yandex.by*

In the nine regions of Belarus the condition of protective forest plantations was assessed. In most cases, the young and middle-aged stands correspond to their functional purposes and characterized by quite good growth. Stands are classified as "healthy" or "healthy with symptoms of weakening". At the same time, measures to preserve the protective functions of older stands and damaged stands should be done.

Вопрос о создании защитных древесных насаждений (ЗДН) в Беларуси возник после начала работ по осушению болот, в результате которого ветровая эрозия поразила не только осушенные торфяники, но и прилегающие к ним минеральные почвы. Эродированные и эрозивно-опасные почвы на территории Беларуси занимают около 4 млн. га или 19% площади, из которых 3,1 млн. га приходится на осушенные земли. Для создания и выращивания лесных полос на сельскохозяйственных землях БелНИИЛХ были разработаны «Рекомендации

по созданию и выращиванию лесных полезащитных полос на осушенных торфяниках», а в 1978 году В.К. Поджаровым и В.Б. Орловским были составлены «Инструктивные указания по агротехнике создания и выращивания противоэрозионных лесонасаждений на землях сельскохозяйственного пользования». В 1987 году БелНИИ мелиорации и водного хозяйства были выпущены «Указания по строительству лесных полезащитных полос на объектах гидротехнической мелиорации». Основной целью которых являлось не получение древесины или других продуктов лесопользования, а предупреждение и борьба с неблагоприятными природными процессами, наносящими урон сельскому хозяйству.

В период с 1969 по 2001гг. в республике была создана сеть полезащитных насаждений различной конструкции на площади 7,5 тыс. га. По ряду причин (созданные полезащитные полосы оказались бесхозными не только в плане их принадлежности, но и ответственности за состоянием) значительная часть посадок к настоящему времени утрачена, снизила свою эффективность, насаждения не инвентаризировались более 30 лет. Поэтому с учетом того, что увеличение производства с\х продукции остается главной задачей земледелия, проведение инвентаризации и оценки состояния защитных древесных насаждений в Республике Беларусь определяется тем, что:

1) защитные древесные насаждения (при оптимальном породном составе, конструкции и состоянии) являются важнейшим и постоянно действующим фактором в борьбе с засухой, водной и ветровой эрозией почвы, в увеличении производства продукции полей и ферм;

2) необходим учет всех сохранившихся защитных насаждений и выявление их состояния, поддержание жизнеспособности и своевременное восстановление;

3) организация и проведение на периодической основе мониторинга ЗДН на землях сельскохозяйственного назначения позволит целенаправленно и своевременно оценивать их состояние и оперативно назначать мероприятия по восстановлению защитных функций.

В ходе выполнения задания 28 «Государственной программы развития НСМОС в Республике Беларусь на 2006-2010 годы» в 9 районах республики созданы локальные сети пунктов мониторинга защитных древесных насаждений. Цель исследований - дать оценку состояния ЗДН как искусственного, так и естественного происхождения в зависимости от породного состава, условий произрастания и соответствия их функциональному назначению. Работа проведена на 96 пунктах наблюдения. Пунктом наблюдения является ключевой участок (КУ). Всего обследовано около 8 тысяч деревьев.

В Смолевичском, Верхнедвинском, Россонском, Лидском и Бобруйском районах на легких по механическому составу минеральных почвах заложено 40 ключевых участков. Обследуемые насаждения представлены посадками ели плотной конструкции, сажозащитными полосами и смешанными древостоями естественного происхождения продуваемой и ажурно-продуваемой конструкции, сформированными сосной, березой, липой, дубом, тополем и осиной, возрастом 15-50 лет. В целом, по этим районам в составе защитных насаждений преобладают (70,0 %) здоровые деревья. Высока здесь доля ослабленных деревьев по всем породам (в среднем 22,6%), что связано с отсутствием рубок ухода. По индексу жизненного состояния 45,0% обследованных древостоев отнесены к категории «здоровые», 40,0% - «здоровые с признаками ослабления», 7,5% - «ослабленные» и «поврежденные».

По шкале оценки защитных свойств древостоев в этих районах высший балл (5) дан только 13,5% ключевых участков, полностью отвечающим своему назначению. На большинстве КУ (70,0%) защитные свойства насаждений выражены недостаточно и оценены баллом 4. В таких древостоях требуется проведение уходов за составом пород. Оценка 3 балла дана на 17,5% ключевых участков (насаждения, ослабленные из-за отсутствия ухода, малоустойчивые, могут отвечать своему назначению после проведения санитарного и лесоводственного ухода). На трех КУ защитные свойства оценены баллом 2 (насаждения расстраивающиеся, неудовлетворительные по состоянию, улучшение которых одними рубками ухода затруднено, требуется реконструкция). Здесь необходима вырубка сухих и усыхающих деревьев, посадка деревьев основной породы, формирование конструкции насаждений.

Малоритский, Столинский, Лунинецкий и Хойникский районы в республике характеризуются высокой степенью освоения территории под сельское хозяйство, значительными площадями осушенных торфяников и развитой сетью специально созданных защитных древесных насаждений. Для изучения их состояния было заложено 56 ключевых участков в приканальных, полезащитных и пастбищезащитных полосах. В породном составе ЗДН доминируют тополь канадский (69,2%), береза повислая (23,1), ольха черная и сосна обыкновенная 4,2 и 3,1%. Возраст деревьев варьирует от 15 до 50 лет, но отдельные посадки тополя значительно старше - 60 и более лет. Преобладают защитные насаждения ажурно - продуваемой (51,0%), плотной (16,7%) и продуваемой конструкции (14,6%).

По индексу жизненного состояния в посадках и естественных насаждениях в этих районах доминируют (76,1%) деревья без признаков ослабления. Доля ослабленных особей не превышает в среднем 7%. В то же время в поврежденных древостоях и высоковозрастных тополевых посадках на отдельных ключевых участках количество сильно ослабленных деревьев составляет в среднем 11,3%, усыхающих - 1,9% и сухих - 3,7%.

По общему индексу жизненного состояния 79,4-84,0% защитных насаждений на торфяниках классифицируются как «здоровые», 12,5% «здоровые с признаками ослабления». Древостои на трех КУ по состоянию отнесены к категории «поврежденных» (индекс жизненного состояния 51,4-57,7%).

Обследованные защитные насаждения на осушенных торфяниках и прилегающих минеральных почвах по состоянию, конструкции и защитным свойствам на 66,1% КУ полностью отвечают своему назначению, балл оценки защитных свойств - 5, на 26,8% - 4. На КУ с участием в составе высоковозрастных и поврежденных пожаром тополей балл оценки 3. Поэтому здесь требуется проведение интенсивного санитарного и лесоводственного уходов и придание насаждению соответствующей конструкции.

Таким образом, на территории обследованных районов по состоянию, конструкции и защитному влиянию сохранившиеся ЗДН в большинстве случаев соответствуют функциональному назначению. Эффективность защитных лесов существенно зависит от их долговечности, поэтому состояние древостоев более старшего возраста на 10,6% обследованных участков должно вызывать озабоченность у руководителей тех хозяйств, которым они принадлежат. На данном этапе они в той или иной мере выполняют свои функции, и для сохранения и поддержания их защитных свойств пока достаточно санитарного и лесоводственного уходов. В ряде поврежденных насаждений для сохранения защитных функций таких мер уже недостаточно. Здесь, чтобы избежать полного распада насаждений, помимо вырубki всех сухих, усыхающих и сильно поврежденных деревьев, потребуется посадка новых деревьев и формирование необходимой конструкции насаждения.

Савченко В.В.¹, Злебова А.Е.¹, Данилова А.Ф.¹,
Судник А.В.², Дубовик Д.В.²

ПРОГНОЗ ДЕФОРМАЦИИ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ И ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД В РЕЗУЛЬТАТЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРНОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК ОСНОВА ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ СЕТИ МОНИТОРИНГА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

¹ОАО "Белгорхимпром", г. Минск, Беларусь, geo78@mail.ru

²ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь

This paper is based on the EIA results of Nezhin ore-enrichment plant for the production of potash fertilizers. The paper describes the impact of underground mining method on the surface deformation and landscape complexes. The site of 20 rare and endangered plant species of the Red Book of the Republic of Belarus and the high-value plant communities located within the mining lease of Nezhin area of Starobin potash deposit are the subject to inclusion into system of

national monitoring. The purpose of such a monitoring is to assess and predict changes in plants condition under the influence of mining activities.

Наиболее значительные комплексные изменения природной среды связаны с деятельностью горно-химических предприятий. На территории Любанского района Минской области реализуется инвестиционный проект по строительству и эксплуатации горно-обогатительного комплекса по производству 1.1 - 2.0 миллиона тонн хлорида калия в год на сырьевой базе Нежинского участка (восточная часть) Старобинского месторождения калийных солей. Основные трансформации природной среды будут связаны с созданием промплощадки, солеотвала, шламохранилища, транспортных коммуникаций, которые затронут относительно небольшие территории, более значительные территории (порядка 16,5 тыс. га) будут подвержены деформации земной поверхности, вызванной шахтным способом добычи калийных руд.

Данное сообщение основывается на результатах ОВОС Нежинского горно-обогатительного комплекса по производству калийных удобрений и рассматривает воздействие шахтного способа добычи полезного ископаемого на деформации земной поверхности и ландшафтные комплексы.

Природные ландшафты района исследований относятся к Оресскому району плоско-волнистых озерно-болотных и озерно-аллювиальных ландшафтов с широколиственно-сосновыми лесами и коренными мелколиственными лесами на болотах. Данный ландшафтный район относится к Полесской провинции озерно-аллювиальных, болотных и вторичных водно-ледниковых ландшафтов с сосновыми, широколиственно-сосновыми и дубовыми лесами на дерново-подзолистых, часто заболоченных почвах подзоны суббореальных ландшафтов.

В настоящее время большинство природных ландшафтов в пределах исследуемого участка частично или полностью трансформированы в результате антропогенной деятельности, преимущественно сельскохозяйственно-лесохозяйственной, а также интенсивной мелиорации.

Значительная часть территории приходится на пашню (около 63% или 10,5 тыс. га), леса занимают около 23% (3,8 тыс. га), населенные пункты (Любань, Шипиловичи и др.) занимают около 11% (1,8 тыс. га), на автодороги, поверхностные водотоки, ЛЭП и т.д. приходится около 3% (0,5 тыс. га).

Исходным материалом для расчета ожидаемых оседаний земной поверхности послужили параметры очистной выемки по каждому промышленному калийному горизонту, карты распределения продуктивной мощности Первого, Второго и Третьего калийных горизонтов восточной части Нежинского участка и карты глубин залегания планируемых к выемке калийных пластов. Прогноз вертикальных и горизонтальных деформаций произведен на базе специальной программы, предназначенной для определения параметров сдвижения поверхности земли под воздействием горных разработок.

В таблице приведены максимальные значения величины оседания в результате погоризонтной отработки калийных пластов, а также их суммарное воздействие на изменение рельефа восточной части Нежинского участка.

Таблица - Максимальная величина оседания

Обрабатываемый калийный горизонт	Максимальная величина оседания, η_{max} , м
Первый калийный горизонт	0,990
Второй калийный горизонт	0,918
Третий калийный горизонт (слои 4 и 2+3)	1,652
Суммарное воздействие трёх калийных горизонтов	3,276

В зоне влияния просадок земной поверхности в результате обработки шахтного поля уровень грунтовых вод поднимется в среднем на 1,5 м, а максимальная величина подъема уровня составит 3,3 м.

Предварительные расчеты показывают, что к концу процесса сдвижения горных пород подтоплению (УГВ от 1,0 до 2,0 м ниже поверхности земли), заболачиванию (УГВ от 0,0 до 1,0 м ниже поверхности земли) и затоплению (УГВ выше поверхности) в общей сложности может быть подвержено до 80% площади разрабатываемого участка.

В результате подъема уровня грунтовых вод площадь с глубиной залегания УГВ более 2 м уменьшится с 16,0 % до 11,5 %, причем участки с глубиной залегания 3-5 м перестанут существовать. Площадь с глубиной залегания УГВ менее 1 м увеличится с 3,5 % до 46,6 %.

В результате подтопления территории (или отдельных ее участков) будет происходить изменение водного режима почвенного профиля. Почвы, исторически развитые на подрабатываемой территории, со временем эволюционируют в другие почвенные разновидности, более увлажненные, что, в свою очередь, приведет к изменению биоценоза.

В ходе проведения обследования при разработке ОВОС на данной территории выявлены 32 популяции 20 видов растений Красной книги Республики Беларусь, в том числе 16 популяций 7 видов сосудистых растений и 2 видов грибов, подлежащих строгой охране: Лилия кудреватая (царские кудри) *Lilium martagon*, Любка зеленоцветковая *Platanthera chlorantha*, Медуница мягонькая *Pulmonaria mollis*, Зубянка клубненосная *Dentaria bulbifera*, Лук медвежий (черемша) *Allium ursinum*, Овсяница высокая *Festuca altissima*, Прострел раскрытый *Pulsatilla patens*, Фомитопсис розовый *Fomitopsis rosea*, Ганодерма блестящая *Ganoderma lucidum*; и 16 популяций 11 видов растений, подлежащих профилактической охране: Колокольчик персиколистный *Campanula persicifolia*; Дремлик широколистный *Epipactis helleborine*; Водосбор обыкновенный *Aquilegia vulgaris*; Медуница узколистная *Pulmonaria angustifolia*; Гнездовка обыкновенная *Neottia nidus-avis*; Любка двулистная *Platanthera bifolia*; Наперстянка крупноцветковая *Digitalis grandiflora*; Белокопытник гибридный *Petasites hybridus*; Горечавка легочная *Gentiana pneumonanthe*; Смолевка литовская *Silene lithuanica*; Козлобородник белорусский *Tragopogon bjeiorussicus*. Среди особо ценных растительных сообществ отмечен комплекс мелкоостровных широколиственных лесов с доминированием дуба и клена кисличного и снытевого типов леса, характеризующийся наличием редких и охраняемых видов растений, и островной участок леса с доминированием дуба и ясеня кисличного и снытевого типов.

Места произрастания редких и охраняемых видов растений Красной книги Республики Беларусь и особо ценные растительные сообщества, расположенные в пределах горного отвода Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей, подлежат включению в систему мониторинга растительного мира с целью оценки и прогноза изменений их состояния под воздействием горно-промышленной деятельности.

При организации системы мониторинга растительного мира на данных территориях следует учитывать время и способ обработки калийных горизонтов, что будет сказываться на характере сдвижения горных пород и определять динамику повышения уровня грунтовых вод. Кроме этого, для объектов, расположенных в зоне влияния промплощадки, шламохранилища и солеотвала, следует принимать во внимание процессы химического загрязнения компонентов окружающей среды.

**ОСОБЕННОСТИ ПОЛУВЕКОВОЙ ДИНАМИКИ
РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПОЛУПУСТЫНИ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ
В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА***

ФГБУН Институт лесоведения РАН, г. Москва, Россия, sizem@mail.ru

The results of long-term monitoring of dominant species of vegetation cover in Northern Caspian semidesert within virgin conditions have been shown. The mechanisms and climatogenic trends that explain the productivity and composition of plant communities have been revealed. These ecosystems remain in dynamically equilibrium conditions, so changes and wavy fluctuations of the plant productivity can be naturally reverted.

В настоящее время в полупустынных и сухостепных регионах России отмечается уменьшение пастбищного прессинга и сокращение пахотных и орошаемых угодий на фоне существенного изменения климата. Выявлено, что в течение второй половины XX века происходило увеличение увлажненности территории в целом: среднегодовая сумма осадков возросла, в основном, за счет теплого полугодия, снизилась испаряемость, повысился коэффициент увлажнения.

На Прикаспийской низменности в области глинистой полупустыни с комплексным почвенным и растительным покровом это проявилось в общем повышении годовой температуры воздуха на 1.3 °С (в основном, за счет потепления зимних месяцев на 2.2 °С), увеличении количества летних осадков на 60 мм, повышении уровня грунтовых вод на 2.1 м. При этом, постепенное достоверное потепление осенне-зимнего сезона за полувековой период (0,046 С⁰/год) вызвало изменение механизмов снегораспределения и поверхностного стока талых вод, что существенным образом повлияло на наполняемость водоемов, динамику уровня грунтовых вод и весеннюю влагозарядку почв.

Дана оценка влияния выявленных за последние 60 лет климатических изменений на состояние и продуктивность основных доминантов растительности полупустынного солонцового комплекса в нативных условиях. Работы проведены на территории Джаныбекского стационара Института лесоведения РАН, расположенного на границе Волгоградской области и Западно-Казахстанской области Республики Казахстан. В результате многолетних комплексных биогеоценотических исследований выявлено, что эти изменения климата нашли отражение в целинной растительности, в частности, в тенденции проявления ее все более мезофильного характера (Сиземская, Сапанов, 2010).. Такие же явления регионального характера, названные «климатогенным реопустыниванием» отмечены для восстанавливающегося растительного покрова юго-востока Европейской России (Опустынивание..., 2009).

В целом, изменения природно-климатической обстановки в последние десятилетия XX века позволяют характеризовать их как проявление лугово-степного этапа современной эволюции ландшафтов полупустыни.

На солончаковых солонцах, занимающих 50% площади территории вместо прутняково-чернополынных начинают доминировать более мезофильные чернополынно-прутняковые растительные ассоциации. На фоне увеличения общей продуктивности чернополынно-прутняковых ассоциаций черная полынь полностью утрачивает ранее ей присущие господствующие позиции в структуре ассоциации: так, если в начале 60-х годов она составляла почти 90% от продуктивности ассоциации, то в 2005 г. - лишь 25% (Оловянникова, 2004). В начале же XXI века продуктивность более мезофильного прутняка почти в 3 раза превосходит продуктивность черной полыни.

Однако, динамика годичной продукции надземной фитомассы и смена доминантных видов пустынных травянистых сообществ, приуроченных к солончаковым солонцам, представляет собой волнообразный процесс, сопряженный с динамикой экологических факторов, таких как погодные условия и уровень грунтовых вод. В частности, именно подъем уровня

грунтовых вод вызвал смену доминирующей здесь полыни черной на прутняк. Выявленные достоверные связи годичной продукции надземной фитомассы всего сообщества и отдельных видов (полыни черной и прутняка) с факторами погодных условий подтверждают ранее известные механизмы их функционирования и зависимость от температурного режима воздуха и увлажненности. Таким образом, наблюдаемые смены доминирования и динамические изменения в ежегодно производимой надземной фитомассе растительных сообществ в Северном Прикаспии носят обратимый характер и обусловлены потеплением климата (Сапанов, Сиземская, 2010).

Происходит также увеличение продуктивности надземной массы травянистых растений на лугово-каштановых почвах целины с 24 ц/га в начале 60-х годов XX века до 33 ц/га в конце 90-х (Оловянникова, 2004). Наши данные за период 2004-20012 гг. свидетельствуют о сохранении этой тенденции: средняя продуктивность разнотравно-злаковой ассоциации на лугово-каштановых почвах западин в эти годы составляла около 31 ц/га. В структуре продуктивности на фоне некоторого падения доли злаков в последнее десятилетие прослеживается тенденция увеличения относительной доли разнотравья и люцерны румынской с глубокой корневой системой, достигающей глубины 3.5 м. Наряду с повышением общей увлажненности территории этому способствовал и подъем уровня грунтовых вод. Поскольку их капиллярная кайма также поднялась на 1-2 м и достигла корнеобитаемой толщи почвы, корневая система растений оказалась в зоне постоянной обеспеченности влагой.

Средняя же валовая продукция растительности за 60 лет прямых наблюдений всего трехчленного солонцового комплекса составляет 15.5 ± 3.1 ц/га, отдельно на солончаковых солонцах - 9.7 ± 3.1 ц/га, светло-каштановых почвах - 13.5 ± 3.5 ц/га и лугово-каштановых почвах - 29.7 ± 6.4 ц/га (Сапанов, Сиземская, 2010).

Выявленные достоверные связи годичной продукции надземной фитомассы всего сообщества и отдельных видов с факторами погодных условий подтверждают ранее известные механизмы их функционирования и зависимость от температурного режима воздуха и увлажненности. Таким образом, наблюдаемые смены доминирования и динамические изменения в ежегодно производимой надземной фитомассе растительных сообществ в Северном Прикаспии носят обратимый характер и обусловлены потеплением климата.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Программы ОБН РАН «Биологические ресурсы России».

Стороженко В.Г.

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ЛЕСОВ

ФГБУН Институт лесоведения РАН, г. Москва, Россия, lesoved@mail.ru

The author examines the “sustainability of forest communities” definition on the basis of classical understanding of forest structure and gives a summary description to it. He also raises for discussion forests’ grouping according to their sustainability grade.

В российском лесоводстве понятие устойчивости определено ещё в конце XIX - начале XX столетия и связывается с представлениями о максимальной сбалансированности всех консортов и консортивных связей в лесном сообществе (Рудзкий, 1881; Сукачёв, 1918; Морозов, 1928). Это понятие часто ассоциируется с понятием «климакса», предложенного Ф. Клементсом и принятом в мировой лесной практике (Clements, 1936; Selleck, 1960; Whitteker, 1975). Однако, начиная с 50-х годов прошлого столетия, и по сей день ведутся споры вокруг дефиниции и содержания термина «устойчивость». Им пользуются в самых разных интерпретациях даже в пределах одной отрасли знаний, в частности, в лесоводстве. Это зачастую приводит к искажению смысла других лесоводственных понятий, а в практике - к различным ошибкам и большим экономическим потерям при ведении лесного хозяйства. Можно назвать десятки публикаций и авторов, обращавшихся к проблеме устойчивости. Но до сих пор не

выработано общее для отрасли представление об этом важнейшем как для науки, так и для практики лесного дела понятии (Стороженко и др., 1992; Стороженко, 2005, 2007). По нашему убеждению «устойчивость» - это качественное состояние леса, приобретаемое им в длительном сукцессионном развитии. Мы предлагаем к обсуждению следующую дефиницию устойчивого лесного сообщества. Отметим, что она отображает максимальное проявление качества устойчивости у лесного сообщества.

Устойчивость лесного сообщества - это качественное, динамическое состояние лесного сообщества, при котором оно достигает конечных этапов сукцессии, характеризующегося оптимальным для экотопа структурным и функциональным содержанием составляющих его ценозов при сохранении относительного баланса вещества и энергии в течение неопределённого времени, когда амплитуда колебаний параметров его структур сокращается до минимальных значений и находится в пределах определённых границ (поле флуктуаций), которые, в свою очередь, находятся в поле постоянной геоклиматической динамики территорий.

Всякое лесное сообщество обладает своей структурой и находится в различном состоянии в зависимости от естественных или антропогенных факторов воздействия. В этой связи вполне возможно рассматривать градации устойчивости. Такие градации мы предлагаем принять по типу структурного строения лесов, предложенного А.С. Дыренковым (1984), но изменённые применительно к нашим целям: абсолютно-устойчивые, устойчивые, относительно-устойчивые, неустойчивые и абсолютно-неустойчивые. Ниже приводим предлагаемую для обсуждения шкалу градаций устойчивости лесных сообществ. Шкала сокращена до минимума, в полном виде она приведена в одной из наших монографий (Стороженко, 2007).

Шкала градаций устойчивости лесов

Абсолютно-устойчивые (Ау) - коренные разновозрастные леса климаксовых и близких к ним фаз динамики, характеризующиеся непрерывным возрастным рядом и мозаичной структурой древостоя фитоценоза по возрастному признаку, оптимальным для воспроизводства поколений составом естественного возобновления, присутствием древесного опада разных стадий разложения в определённых соотношениях, необходимым составом и структурой комплексов биотрофов и ксилотрофов микоценоза и зооценоза.

Устойчивые (У) - коренные разновозрастные леса дигрессивных и демутиационных фаз динамики и условно-коренные леса, имеющие упрощённую возрастную структуру фитоценоза (относительно-разновозрастную или условно-одновозрастную), отсутствие мозаичности по возрастному, горизонтальному и вертикальному параметрам, неполные по объёмам в стадиях разложения валёжные структуры, но обеспеченные достаточным для формирования последующих поколений возобновлением коренных и сопутствующих пород, в том числе леса, находящиеся на начальных этапах коренных сукцессий.

Относительно-устойчивые (Оу) - условно-коренные леса естественного происхождения, древостои или искусственные насаждения, выросшие или высаженные в условиях коренного экотопа, не имеющие в первом ярусе коренных пород или имеющие их в количестве, недостаточном для формирования первого эдификаторного яруса, древостои с изменёнными для коренного экотопа лесоводственными характеристиками или искусственные леса коренных или некоренных пород, но обеспеченные достаточным для формирования последующих поколений возобновлением коренных пород, в том числе леса, которые могут быть отнесены к сообществам начальных этапов коренных сукцессий.

Неустойчивые (Ну) - естественные условно-одновозрастные, одновозрастные или искусственные леса некоренных или коренных пород, не имеющие возобновления коренных пород до периода распада основного полога, с вероятностью или присутствием очагового распространения грибов-биотрофов или энтомофитов, с вероятностью в перспективе смены биогеоценоза.

В этой общей градации неустойчивых лесов может быть выделена частная подградация: **коротко-живущие леса (Кжл)** - леса, сохраняющие структуру сомкнутого древостоя, в

пределах одного жизненного цикла породы - эдификатора, не имеющие возобновления коренных пород до распада основного полога и с вероятностью в перспективе смены биогеоценоза. Например, культуры ели или сосны (или других пород) с плотным подлеском лещины, рябины и т.д.

Абсолютно-неустойчивые (Ану) - леса или посадки, высаженные в некоренных для экотопа условиях по схемам, не соответствующим лесоводственным критериям выживания.

Предлагаемая шкала может быть использована для лесов любого происхождения, структуры и антропогенной нарушенности, независимо от природы воздействующего фактора, но сохраняющих условие социального устройства, то есть условие консортивного управления устойчивостью сообщества. К парковым и многим лесопарковым сообществам, сформированным растениями, обладающими индивидуальной устойчивостью, то есть иммунитетом, значительная часть критериев приведённой шкалы не применима.

По этим градациям (кроме **Кж**) мы выделительно разделили все леса Серебряноборского лесничества Института лесоведения РАН и получили следующие данные (в % от общего количества выделов): **АУ** - 0; **У** - 4,3; **Оу** - 60,3; **Ну** - 35,4; **Ану** - 0.

В леса Серебряноборского лесничества входят как естественные коренные формации, так и искусственные древостои. Все они в разной степени подвержены антропогенному рекреационному, а некоторые - техногенному воздействию мегаполиса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дыренков С.А. Структура и динамика таёжных ельников. Л.: Наука. 1984. 176 с.
2. Морозов Г.Ф. Избранные труды. М. Лесная пром-сть. 1970. Т.1. 559 с.
3. Стороженко В.Г., Бондарцева М.А., Соловьев В.А., Крутов В.И. Научные основы устойчивости лесов к дереворазрушающим грибам. М.:Наука. 1992. 220 с.
4. Стороженко В.Г. Разделение лесов по градациям устойчивости. Методика и эксперимент // М.-Петрозаводск. Материалы 6-ой Междунар. конф. «Проблемы лесной фитопат. и микол.». 2005. С. 317-329.
5. Стороженко В.Г. Устойчивые лесные сообщества. Теория и эксперимент. Москва. «Гриф и К». 2007. 190 с.
6. Сукачёв В.Н. Избранные труды. Л.: Наука. 1972. Т.1. 343 с.
7. Clements F.E. Nature and structure of the climax // Ecol. 1936. V.21. N.1. 462 p.
8. Selleck G.H. The climax concept // Botan. Rev. 1960. V.26. N. 4. P. 535-546.
9. Whittaker R.H. Communities and ecosystem. 2-nd ed. N.Y. 1975. 531 p.

Судник А.В.

ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ БЕЛАРУСИ НА СОСТОЯНИЕ ПРИДОРОЖНЫХ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

*ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, asudnik@tut.by*

Dependence of state of roadside forest and protective plantings from category of road, level of loading on road (intensity of movement of transport, quantity of entered during the winter period salt), position of road concerning adjoining territories (in embankment, in zero, in hollow) are revealed.

Выгодное географическое положение Республики Беларусь в Европе, наличие современных мультимодальных транспортных коридоров, развитие экспорта транспортных услуг является одной из основных составляющих стабильного развития экономики республики. Общая протяженность автомобильных дорог общего пользования в Беларуси составляет 85 668 км, в том числе 15 476 км республиканских дорог и 70 192 км местных дорог. Плотность сети автомобильных дорог общего пользования - 412 километров на 1000 кв. километров территории. По территории Республики Беларусь проходят 5 международных автомобиль-

ных дорог категории «Е» общей протяженностью 1841 километр, из которых 1513 километров - трансевропейские транспортные коридоры II, IX, IXB.

Резкое ухудшение состояния древесных (лесных и защитных) насаждений вдоль автомобильных дорог обусловлено техногенным загрязнением окружающей среды в придорожных полосах противогололедными реагентами (далее - ПГР) на основе хлористого натрия в зимний период в сочетании с комплексом других негативных факторов (выбросы от передвижных источников загрязнения, изменение режимов среды для растущих деревьев после ранее проведенных санитарных или прочих рубок, интенсивное рекреационное воздействие, экстремальные проявления зимних погодно-климатических факторов). Использование поваренной соли в качестве ПГР, в особенности, с превышением предельных норм и в сочетании с другими негативными факторами, как связанными, так и не связанными с эксплуатацией дорог, неизбежно ведет к ослаблению и деградации придорожных экосистем. В ходе исследований, проведенных в лесных и защитных древесных насаждениях вдоль автомобильных дорог, установлено:

Древесные насаждения и леса, примыкающие к автомобильным дорогам, вызывают особую тревогу. Они постоянно подвергаются воздействию выхлопных газов, активные компоненты которых вступают в реакцию с почвой и поверхностью растений, а в зимний период - еще и ПГР.

Состояние древостоев вдоль дорог республиканского уровня (категории Р) существенно лучше, чем в насаждениях у магистральных автодорог (категории М). Это заметно при сравнении средних индексов состояния древостоев по зонам и по средним значениям дефолиации. Наибольшее влияние на состояние древостоев автомобильные дороги оказывают в опушечной полосе (0-10 м). Состояние древостоев улучшается с удалением от опушки вглубь лесного массива. Эта зависимость наиболее четко выражена у магистральных автомобильных дорог и проявляется в увеличении индексов состояния древостоев, количества деревьев без признаков ослабления и неповрежденных деревьев, снижении степени дефолиации, уменьшении количества ослабленных и поврежденных деревьев с удалением от полотна дороги.

На опушках насаждений вдоль магистральных автодорог чаще встречаются ослабленные и сильно ослабленные деревья, а у дорог республиканского значения - без признаков ослабления. Для всей совокупности обследованных вдоль магистральных автодорог деревьев доля деревьев без признаков ослабления составила 13,9%, а вдоль дорог республиканского значения - почти в 5 раз больше (67,8%). Доля ослабленных деревьев вдоль магистральных автодорог (49,8%) почти вдвое превышала долю деревьев этих категорий на дорогах республиканского значения (24,7%). Доля сильно ослабленных деревьев вдоль магистральных автодорог (33,9%) почти в 6 раз превышала долю деревьев этих категорий у дорог республиканского значения (6,0%). Такое распределение деревьев по категориям жизненного состояния вдоль дорог различного уровня обусловлено более интенсивным потоком транспорта на магистралях, в составе которого значительна доля крупногабаритных грузовых автомобилей - главного источника вредных воздействий.

Выявлена зависимость степени повреждения древесных насаждений от их положения относительно полотна дороги: состояние лучше у насаждений, расположенных выше полотна дороги (при прохождении дороги в выемке). Когда уровень почвы насаждений, прилегающих к дороге, находится на уровне ее полотна (дорога в нуле), состояние древостоев в опушечной зоне ухудшается (снижается индекс состояния древостоев, уменьшается количество деревьев без признаков ослабления, увеличивается количество ослабленных). Наиболее повреждены древостои на участках, где полотно дороги проходит выше поверхности почвы прилегающих к нему насаждений (дорога в насыпи). Описанная зависимость объясняется высотой поднятия загрязняющих веществ (выбросов автотранспорта, содержащих ПГР взвешей) турбулентными потоками воздуха, создаваемыми движущимся транспортом. Высота повреждения крон в среднем достигает 15-17 м над уровнем полотна дороги.

В течение периода вегетации повсеместно наблюдается частичное восстановление состояния даже сильно поврежденных деревьев, особенно лиственных пород, и древостоев в целом, обусловленное смывом повреждающих реагентов с крон деревьев интенсивными осадками в весенний период. Тем не менее, утрата 25-70% всего ассимиляционного аппарата, неизбежно ведет к общему ослаблению деревьев и снижению их устойчивости к дальнейшему воздействию ПГР в будущем.

Относительно хорошие кондиции крон деревьев отражают, прежде всего, их текущее физиологическое состояние, но не являются исчерпывающим индикатором болезней леса и степени повреждения деревьев. В ходе проведенного обследования была получена обширная информация и о фитосанитарном состоянии древостоев вдоль дорог различного уровня. Показано, что четкой зависимости между количеством деревьев с повреждениями нетранспортного характера и расстоянием до опушки леса не существует. Повреждение деревьев из-за причин природного происхождения в лесах вдоль магистральных автодорог в среднем составляет 9,3%, республиканских автодорог - 4,9%. Антропогенный фактор является причиной повреждения в среднем 5,4% деревьев в древостоях вдоль магистральных автодорог и 1,5% - вдоль автодорог республиканского значения.

Был проведен корреляционный анализ связи между показателями состояния древостоев (ИС в опушечной зоне 0-10 м, ИС на опушке (1-2 дерева), дефолиация в опушечной зоне (0-10 м)) и показателями нагрузок на автодорогах (интенсивность движения, авт/сут; расход соли, кг/кв.м; фактическая усредненная норма распределения соли, г/ кв.м).

Между показателями состояния древостоев и интенсивностью движения автомобилей существует достоверная отрицательная корреляционная зависимость ($r = -0,86-0,91$). Причем в первую очередь повышение интенсивности движения на автодорогах сказывается на состоянии опушечных деревьев, наиболее близко расположенных к трассе автодороги. Это подтверждается более высокими коэффициентами корреляции. Между значениями индексов состояния древостоев на опушках и суммарным расходом соли в зимний период в пересчете на 1 кв.м покрытия также имеется значимая отрицательная зависимость ($r = -0,60-0,62$). Но эта зависимость прослеживается только для опушечных деревьев, выступающих в качестве фильтра и щита по отношению к деревьям внутри защитной полосы. Внедрение соли из ПГР в биоцикл придорожных насаждений происходит преимущественно аэральным путем.

Поскольку опушечная зона на разных дорогах находилась на разном расстоянии от полотна дороги, был выполнен множественный корреляционный анализ с целью выявить зависимость состояния древостоев от положения дороги, удаления от опушки и показателей нагрузки на автодорогу. Введение в расчет корреляции показателей положения дороги привело к повышению коэффициентов корреляции. Полученные коэффициенты множественной корреляции по некоторым показателям близки к 1. Поэтому можно предположить о наличии линейной связи состояния древостоев на опушках в зависимости от удаления опушки от полотна дороги, положения дороги относительно прилегающих территорий и интенсивности движения транспортных средств.

Таким образом, степень трансформированности придорожных растительных сообществ находится в прямой зависимости от категории и положения автомобильной дороги, интенсивности движения транспортных средств, загрязнения и количества вносимых в зимний период ПГР. В будущем следует ожидать дальнейшего ухудшения их состояния, поскольку количество передвижных источников загрязнения и количество вносимых ПГР продолжает увеличиваться.

КОМПЛЕКСНЫЙ МОНИТОРИНГ ЭКОСИСТЕМ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ (В ЧАСТИ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА И ЛЕСОВ)

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, asudnik@tut.by

Monitoring of ecosystems on especially protected natural territories is system of regular supervisions for state of ecosystems on especially protected natural territories with the purpose of an estimation of their state, quality of environment and the forecast of change in the future at existing levels of protection, exploitation and influence on ecosystems, a supply with information of acceptance of administrative, design and technological decisions in the field of ecological safety, conducting a steady ecologically focused forest management, preservation of biological and landscape diversity of territories.

Организация и проведение мониторинговых наблюдений на особо охраняемых природных территориях (далее - ООПТ) является не только важной научной задачей, но и требованием времени, которое определяется мощным антропогенным прессом на природные экосистемы страны, не исключая и ООПТ. Мониторинг - важнейшая составная часть системы управления ООПТ, предоставляющая информацию для принятия оперативных и перспективных управленческих решений. С другой стороны, организация мониторинговых наблюдений на ООПТ дает возможность получения «нулевого отсчета», фоновых характеристик для анализа материалов, полученных на трансформированных человеком территориях и в относительно малоизмененных экосистемах ООПТ.

В соответствии с Законом Республики Беларусь «Об особо охраняемых природных территориях», статьи 21 и 26, организация мониторинга окружающей среды входит в круг основных задач государственных природоохранных учреждений (далее - ГПУ), осуществляющих управление заповедниками и национальными парками в стране. Создаваемые в последние годы ГПУ по управлению заказниками республиканского значения также неизбежно сталкиваются с необходимостью контроля за состоянием вверенных им территорий, в том числе для принятия проектных решений и корректировки планов управления ООПТ.

Проведение комплексного экологического мониторинга на ООПТ определяется следующими нормативными документами: «Методика проведения комплексного мониторинга экологических систем особо охраняемых природных территорий» (утверждена Приказом Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ 28.12.2009 № 389-ОД); «Инструкция о порядке проведения комплексного мониторинга экологических систем на особо охраняемых природных территориях» (Постановление Совета Министров Республики Беларусь №63 от 13.10.2009 г.).

Комплексный мониторинг экосистем на особо охраняемых природных территориях (далее - КМЭ ООПТ) - система регулярных наблюдений за состоянием экосистем на ООПТ с целью оценки их состояния, качества среды и прогноза изменения в будущем при существующих уровнях охраны, эксплуатации и воздействия на экосистемы или в отсутствии таких воздействий.

Цель КМЭ ООПТ - информационное обеспечение принятия управленческих, проектных и технологических решений в области экологической безопасности, охраны, устойчивого целевого использования ресурсов ООПТ, сохранения биологического и ландшафтного разнообразия на основе оценки состояния экосистем, их динамики и прогноза развития.

Задачи КМЭ ООПТ:

- сбор, обобщение и анализ информации (фондовой, ведомственной, литературной и иной) об экосистемах ООПТ;
- оценка состояния основных экосистем ООПТ по совокупности критериев, основанных на биоиндикационных, биогеохимических, ландшафтных, гидрологических и других эколо-

гических показателей;

- оценка эффективности режимов охраны и пользования на ООПТ;
- выявление основных факторов, оказывающих негативное влияние на состояние экосистем ООПТ, оценка их степени проявления;
- прогноз динамики состояния экосистем ООПТ по результатам мониторинговых наблюдений;
- разработка рекомендаций для принятия управленческих и проектных решений в отношении природных комплексов ООПТ;
- накопление результатов мониторинга экосистем ООПТ и их предоставление заинтересованным организациям.

Система КМЭ ООПТ строится на следующих принципах:

- методологическая, методическая и информационная интеграция в НСМОС;
- комплексность ведения мониторинга и анализа полученных данных;
- репрезентативность сетей мониторинга;
- прикладная направленность на принятие управленческих решений в области охраны природы и организации природопользования;
- приоритет относительно простых, недорогих методов мониторинга;
- возможность частичного перехода от наземных к дистанционным методам мониторинга;
- сочетание детально-стационарных мониторинговых наблюдений с маршрутно-рекогносцировочными методами;
- использование современных GIS и GPS технологий;
- ориентация на пользователя - ГПУ, управляющие ООПТ.

Объектами КМЭ ООПТ являются:

- вся территория ООПТ (балансы ООПТ по категориям земель, экосистем, степени нарушенности, экологической ценности и т.п.);
- экосистемы (оценка состояния, наличие и степень проявления угроз биоразнообразию);
- отдельные объекты растительного мира (популяции охраняемых и инвазивных видов растений).

Категории экосистем. В рамках КМЭ ООПТ экосистемы выделяются в зависимости от доминирующих типов растительности:

Лесные и кустарниковые экосистемы (индикаторная группа - доминирующая древесно-кустарниковая растительность как естественного, так и культурного происхождения на покрытых и непокрытых лесом землях);

Луговые экосистемы (индикаторная группа - травянистая многолетняя преимущественно мезофитная растительность. Представлена на лугах суходольных или материковых, низинных и пойменных. К луговым экосистемам относятся также прогалины пойменных типов леса);

Болотные экосистемы (индикаторная группа - гидрофитная растительность. Представлены на травяных болотах с доминированием травянистой гидрофитной растительности - осоки, тростник, рогоз и пр. и моховых болотах с доминированием сфагновых мхов);

Пустошные экосистемы (индикаторная группа - низкопродуктивная часто монодоминантная травянистая растительность, без сплошного зарастания поверхности почвы);

Водные экосистемы (индикаторная группа - водная растительность (макрофиты) на землях с водными объектами - озерах, реках, ручьях, родниках, каналах, канавах, прудах, водохранилищах);

Сегетальные экосистемы (индикаторная группа - сегетальная растительность на сельскохозяйственных землях - действующие пашни, сады, пастбища и сенокосы на сеяных лугах. Кроме того, к сегетальным экосистемам относятся некоторые виды земель лесного фонда: кормовые площадки, которые, как правило, запаханы или окультурены с целью подкормки диких животных, и питомники);

Селитебные экосистемы (экосистемы населенных мест с жилыми застройками и хозяйственными сооружениями);

В территориальном балансе земель ООПТ определенную площадь занимают объекты и сооружения, которые предназначены для специального использования (дороги, линии электропередач, газопроводы и пр.) и являются необходимыми элементами хозяйственного комплекса как местного, так и регионального значения. На этих землях установлен особый режим хозяйствования. Данные объекты объединены в отдельную категорию - *прочие экосистемы*.

С целью оценки соотношения сохранившихся в естественном (или близком к нему) состоянии и нарушенных экотопов, выделяется отдельная категория экосистем «*нарушенные*». К нарушенным относятся экосистемы различных категорий (или их части), в пределах которых сильно нарушены или уничтожены почвенный и/или растительный покровы:

а) под воздействием антропогенной деятельности - вырубки после сплошнолесосечных рубок, гари, пустыри, карьеры, выработанные торфяники, погибшие насаждения в результате подтопления при дорожном строительстве, выгоны и скотопрогоны, на которых отсутствует растительный покров, обустроенные ландшафтные поляны, используемые для рекреации оборудованные пляжи и пр.;

б) под воздействием природных факторов - погибшие насаждения в результате затопления бобрами и под воздействием катастрофических природных явлений (ураганы, засухи, заморозки, затопление);

в) под смешанным воздействием - развивающиеся овраги;

При организации наблюдений на ООПТ в первую очередь оценивается состояние и динамика доминирующих природных экосистем - лесные, болотные, луговые, водные. Доля селитебных, сегетальных и прочих экосистем на ООПТ, как правило, незначительна, поэтому специальные работы по оценке их состояния с закладкой пунктов наблюдений не проводятся. Они учитываются при анализе территориальных балансов ООПТ, а также охватываются мониторинговыми маршрутами для выявления возможных угроз, исходящих от экосистем этих категорий.

Компонентами локальных сетей КМЭ ООПТ являются:

а) пункты наблюдений:

- *постоянные пункты наблюдений (ППН)* - пункты наблюдений площадного типа фиксированного размера и формы, закрепленные в натуре. Данный тип пункта наблюдений используется при мониторинге лесных экосистем и охраняемых видов растений.

- *ключевые участки (КУ)* - пункты наблюдений линейного типа нефиксированных размеров (эколого-фитоценотический профили - ЭФП, объединяющие совокупность постоянных пробных площадок - ППП), закрепленные в натуре. Закладываются для мониторинга болотных, луговых, водных и пустошных экосистем.

б) мониторинговые маршруты (ММ). Закладываются с целью выявления угроз экосистемам ООПТ и оценки их степени проявления.

Все пункты наблюдений проектируются и размещаются в соответствии с их целевым назначением с учетом особенностей территории, структуры растительного покрова, размеров сообществ и популяций, подлежащих мониторингу или обладающих индикаторными свойствами, их репрезентативности или уникальности, степени угрозы их существованию, доступности. Совокупность пунктов наблюдений образует локальную сеть комплексного мониторинга экосистем ООПТ (в части растительного мира и лесов).

По состоянию на 01.01.2013 г. в Республике Беларусь созданы локальные сети пунктов наблюдения КМЭ ООПТ на территории Березинского биосферного заповедника, 4-х Национальных парков и 27 заказников республиканского значения (12 ландшафтных, 11 биологических, 4 гидрологических), которые в совокупности насчитывают 893 пункта наблюдений в части растительного мира и лесов. Повторные мониторинговые наблюдения проведены на территории 11 заказников республиканского значения.

Периодичность оценки. Мониторинговые наблюдения за состоянием объектов расти-

тельного мира и лесов в рамках КМЭ ООПТ проводятся со следующей периодичностью:

- структуры земельного фонда и экосистем ООПТ - каждые 5 или 10 лет;
- состояния лесных, водных, болотных, луговых экосистем - полномасштабная оценка - раз в 5 лет, для отдельных объектов или показателей - раз в 1-3 года;
- угроз экосистемам на мониторинговых маршрутах - в зависимости от степени проявления угроз 1 раз в 2-5 лет;

Пользователи информации, полученной в рамках КМЭ ООПТ:

- органы государственного управления Республики Беларусь: Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерство лесного хозяйства, Инспекция по охране животного и растительного мира при президенте РБ, Управление делами президента РБ, районные и областные инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерство сельского хозяйства и продовольствия, Министерство спорта и туризма;

- государственные природоохранные учреждения ООПТ;
- государственные лесохозяйственные учреждения;
- землепользователи, ведущие хозяйственную деятельность на ООПТ;
- научные организации, обеспечивающие научное и методическое сопровождение комплексного мониторинга экосистем особо охраняемых природных территорий;
- общественные организации.

Организация и проведение КМЭ ООПТ позволяет проводить постоянное слежение и контроль за состоянием природных экосистем национальных парков, заповедников, заказников, памятников природы Беларуси, выявлять негативные факторы воздействия на природно-растительные комплексы, изучать их состояние в динамике и разрабатывать соответствующие мероприятия по сохранению биоразнообразия территории, а также своевременно предпринимать соответствующие меры по предотвращению возникновения или возрастания степени проявления разного рода угроз на основе информации, получаемой при анализе различных параметров наблюдения на объектах мониторинга в течение длительного периода времени. Создание сети комплексного мониторинга позволит на более качественном уровне проводить оценку состояния экосистем ООПТ на протяжении длительного времени, опираясь на конкретную информацию, получаемую на различных объектах наблюдения. Возможны случаи, когда материалы мониторинга дадут основания и для отмены охранного статуса отдельных ООПТ ввиду утраты ими тех ценностей, во имя сохранения которых они создавались.

**Судник А.В., Вознячук И.П., Ефимова О.Е.,
Владимирова И.Н., Короткевич Н.А.**

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР МОНИТОРИНГА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА В БЕЛАРУСИ: ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ, ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ПЕРСПЕКТИВЫ

*ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси»,
г.Минск, Беларусь, asudnik@tut.by*

Informational and analytical centre of vegetation monitoring was founded in 2000 consisting of V.F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus. Main purpose of the centre is coordination, generalization of results, scientific and information accompaniment, popularization of works in the field of vegetation monitoring.

В соответствии с Законом Республики Беларусь «О растительном мире» «Мониторинг растительного мира представляет собой систему наблюдений за состоянием объектов растительного мира и среды их произрастания, оценки и прогноза их изменений. Мониторинг растительного мира является видом мониторинга окружающей среды и проводится Национальной академией наук Беларуси (далее - НАН Беларуси) в рамках Национальной системы мо-

нитинга окружающей среды в Республике Беларусь (далее - НСМОС). Порядок проведения мониторинга растительного мира и использования его данных устанавливается Советом Министров Республики Беларусь» (статья 67). Работы по этому виду мониторинга проводятся в Беларуси с 1998 г.

Организацию проведения мониторинга растительного мира осуществляет Национальная академия наук Беларуси (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14.04.2004 г. № 412 «Об утверждении Положений о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга растительного мира, геофизического мониторинга и использования их данных» с изменениями и дополнениями в Постановлении Совета Министров Республики Беларусь от 25.10.2011 г. №1426).

Распоряжением Президиума НАН Беларуси от 29.06.2000 г. № 69 в Государственном научном учреждении «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси» (далее - ИЭБ) создан Информационно-аналитический центр мониторинга растительного мира (далее - Центр). Центр функционирует на правах сектора мониторинга растительного мира и входит в состав отдела растительности и ресурсов растительного мира (приказ по ИЭБ от 22.07.2004 № 41). В структуре подсистемы «Мониторинг растительного мира» НСМОС Центр занимает ключевое место как организующий, связующий и координирующий орган подсистемы (рисунок). Центр обеспечивает сбор, хранение, первичную обработку, анализ и ведение банков данных наблюдений, получаемых в ходе мониторинга растительного мира.

НАН Беларуси является одним из заказчиков Государственной программы обеспечения функционирования и развития НСМОС в Республике Беларусь на 2011-2015 годы (Указ Президента Республики Беларусь от 13.06.2011 г. №244). Распоряжением от 20.06.2011 г. №37 по НАН Беларуси «О выполнении Государственной программы обеспечения функционирования и развития НСМОС в Республике Беларусь на 2011-2015 годы» ИЭБ назначен головной организацией, ответственной за выполнение Государственной программы. Функции ИЭБ, как головной организации НАН Беларуси по реализации программы, обеспечиваются сотрудниками Центра.

Постановлением Бюро Президиума НАН Беларуси от 7.07.2004 №390 утверждено «Положение об Информационно-аналитическом центре мониторинга растительного мира Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь». В соответствии с Положением о Центре целью его создания является организация работ по мониторингу растительного мира в рамках НСМОС, их научно-методическое и информационное сопровождение. Центр при выполнении возложенных на него задач осуществляет:

- координацию деятельности организаций, участвующих в выполнении работ по мониторингу растительного мира;
- накопление и интегральное обобщение результатов, полученных в ходе выполнения мониторинговых работ;
- анализ результатов мониторинга растительного мира, подготовку и представление аналитической информации в Главный информационно-аналитический центр (ГИАЦ) НСМОС в Республике Беларусь, а также заинтересованным ведомствам и учреждениям;
- представление в ГИАЦ НСМОС сведений о пунктах наблюдений мониторинга растительного мира для их включения в Государственный реестр пунктов наблюдений НСМОС;
- ведение специализированных банков обобщенной информации о состоянии и разнообразии растительного мира, состоянии среды его произрастания;
- разработка системы комплексных критериев состояния растительного мира и среды его произрастания, прогноз их динамики на основе данных мониторинга отдельных типов растительности;
- инициирование и участие в выполнении исследований и разработок, направленных на совершенствование мониторинга растительного мира и процессов информационного обмена;

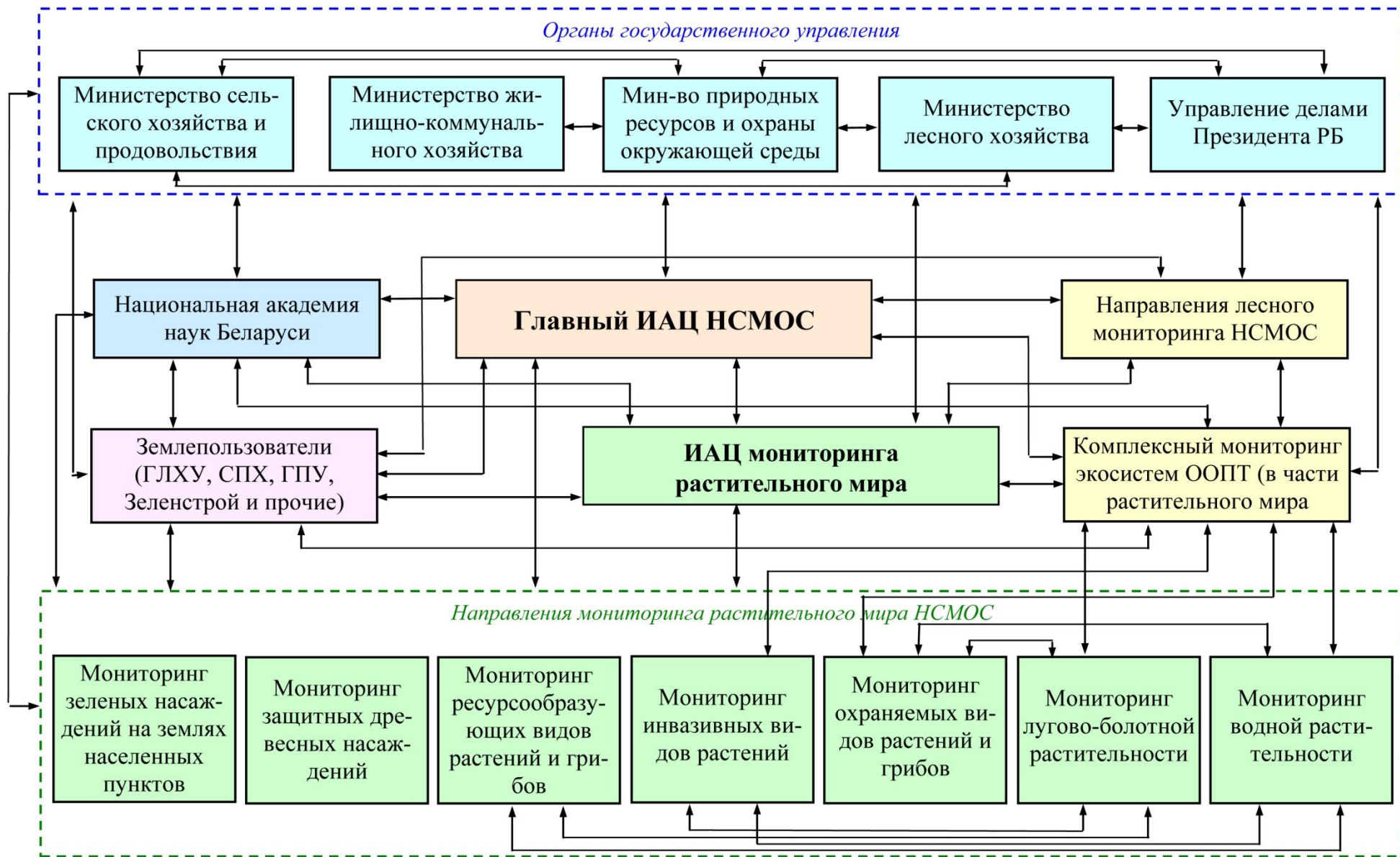


Рисунок - Схема организационных и информационных связей в подсистеме НСМОС «Мониторинг растительного мира»

- создание и поддержка базы данных литературных и иных открытых информационных источников, относящихся к мониторингу растительного мира; информирование организаций, осуществляющих мониторинг растительного мира, о новых методиках ведения мониторинга, а также о состоянии растительного мира в других странах;

- создание, наполнение и сопровождение Интернет-сайта Центра (monitoring.basnet.by);

- организация и проведение семинаров, совещаний, конференций в области мониторинга растительного мира;

- подготовка сообщений, справок, бюллетеней и других информационных материалов о состоянии растительного мира и среды его произрастания на основе данных мониторинга;

- пропаганда, популяризация знаний о растительном мире Беларуси по результатам мониторинга через средства массовой информации.

В штате Центра 6 научных сотрудников. Финансирование Центра осуществляется в рамках заданий Государственной программы обеспечения функционирования и развития НСМОС в Республике Беларусь на 2011-2015 гг., других заданий государственных программ, отдельных проектов. Всего специалисты Центра координируют выполнение 8 заданий данной Государственной программы в области мониторинга растительного мира, геофизического мониторинга, комплексного мониторинга экосистем особо охраняемых природных территорий, дистанционного мониторинга земель, мониторинга озонового слоя. При этом силами собственно Центра выполняются 3 задания по мониторингу растительного мира и комплексному мониторингу экосистем особо охраняемых природных территорий.

Сотрудниками Центра разработаны предложения по внесению изменений и дополнений в Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14.04.2004 г. № 412 «Об утверждении Положений о порядке проведения в составе НСМОС в Республике Беларусь мониторинга растительного мира, геофизического мониторинга и использования их данных» (утверждены Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.10.2011 г. №1426); подготовлены и согласованы в Министерстве природных ресурсов и охраны окружающей среды в Республике Беларусь и утверждены Постановлением Бюро Президиума НАН Беларуси от 12.10.2012 г. №52 «Инструкция о порядке проведения мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь» и Постановлением Бюро Президиума НАН Беларуси от 27.07.2009 г. №405 «Методика проведения мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь».

В перспективе деятельности Центра: завершение формирования сетей наблюдения по всем направлениям мониторинга растительного мира, развитие методов прогнозирования на основе данных мониторинга, организация более тесного взаимодействия с потребителями мониторинговой информации, вовлечение в международный информационный обмен и гармонизация направлений и методик мониторинга растительного мира с применяемыми в странах Европы, расширение технических возможностей и привлечение современных полевых методик с использованием приборов и оборудования нового поколения для оценки состояния растений.

**ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УПРАВЛЕНИЮ НАЦИОНАЛЬНЫМ ПАРКОМ
«БРАСЛАВСКИЕ ОЗЕРА» В ЧАСТИ УСТРАНЕНИЯ (СМЯГЧЕНИЯ) УГРОЗ
РАСТИТЕЛЬНОМУ МИРУ**

¹ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, asudnik@tut.by

²ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам»,
г. Минск, Беларусь, nramphi@mail.ru

³ГПУ «Национальный парк «Браславские озера», г. Браслав, Беларусь,
narkhipenko@yandex.ru

Offers on inclusion of some actions and restrictions in the plan of management of National park «Braslavsky lakes» regarding elimination (softening) of threats to vegetation were developed.

Национальный парк «Браславские озера», являясь природоохранно-хозяйственным и научно-исследовательским учреждением, создан в целях сохранения природного комплекса Браславской группы озер как исторически сложившегося ландшафта и генетического фонда растительности и животного мира, типичного для Белорусского Поозерья. НП «Браславские озера» находится на территории одного из крупнейших озерных регионов Беларуси - Браславского Поозерья, которое насчитывает 267 озер. В структуре экосистем абсолютное доминирование принадлежит лесным и водным экосистемам (67,4 и 26,5% территории парка), которые являются одними из главных индикаторов состояния природной среды данной ООПТ. Состав земель, границы, режим охраны и использования территории Национального парка определяются Положением о Национальном парке «Браславские озера», утвержденном Указом Президента Республики Беларусь №59 от 9.02.2012.

Природно-территориальные комплексы Национального парка «Браславские озера» характеризуются высоким уровнем биологического и биотопического разнообразия и представляют ценность во многих аспектах: природоохранную (сохранение древостоев коренных хвойных, широколиственных, черноольховых и пушистоберезовых лесов, естественных биотопов озер), фитоценотическую и лесоводственную (коренные высоковозрастные насаждения - естественный генетический фонд лесообразующих пород: сосны, дуба, ясеня, ольхи черной), водоохранную и водорегулирующую (на территории парка 74 озера), научную (значительная часть насаждений парка является носителем уникальной дендрохронологической информации и отражают сукцессионную динамику малонарушенных лесов), рекреационную (возможность развития различных видов экологического туризма); экономическую (возможность получения доходов от пользования рекреационно-туристическими ресурсами парка). Значимость данной территории повышается еще и тем, что в перспективе Национальный парк «Браславские озера» может войти в более крупное территориальное образование - трансграничный биосферный резерват - один из важных компонентов территориально единой паневропейской экологической сети.

Экосистемы Национального парка испытывают неблагоприятные воздействия, возникающие в процессе климатически детерминированных изменений, ряда факторов природного и антропогенного происхождения. Решение проблем, связанных с проявлением негативных факторов воздействия, и разработка конкретных мер по защите природной среды от вредного воздействия и угроз реальны только в случае совместных действий всех субъектов хозяйствования в Национальном парке и научных специалистов. Поэтому в плане управления НП «Браславские озера» в части устранения (смягчения) угроз растительному миру предусмотрены следующие мероприятия и ограничения:

1. Разработать и реализовать мероприятия, направленные на стабилизацию гидрологического режима ООПТ, в том числе:

- оценить эффективность деятельности гидролесомелиоративной сети и определить

участки с проявлениями негативного воздействия;

- определить перечень элементов осушительной сети и их местоположение, на которых разрешить регулировку количества бобровых плотин и численности бобра. В указанный перечень должны войти осушительные каналы, нарушение работы которых вызовет обширные затопления и создаст угрозу гибели значительных площадей лесных насаждений;

2. Разработать меры по предотвращению массового распространения и истреблению вредоносных чужеродных (инвазивных) видов растений, в том числе:

- провести тотальное обследование территории Национального парка в отношении наличия инвазионных видов и оценки состояния их популяций;

- организовать мониторинг за ростом и распространением популяций инвазивных видов растений;

- провести мероприятий по ликвидации популяций (вырубка, корчевание, выкашивание до периода плодоношения) инвазивных видов растений;

3. Обеспечить соблюдение режимов охраны и использования территорий, на которых выявлены места обитания редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений, в том числе:

- составить паспорта мест произрастания редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений;

- разработать планы действий по сохранению популяций редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений;

- организовать сеть пунктов наблюдений в рамках мониторинга охраняемых видов растений Красной книги (для всех популяций I-II категорий уязвимости);

- довести до землепользователей соответствующие обязательства и требования по сохранению мест и среды произрастания редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и передать их под охрану.

4. Разработать программу экологически ориентированных методов ведения лесного хозяйства, экологизации мероприятий в практике лесовосстановления и лесопользования, в том числе:

- осуществлять мероприятия по экологизации лесохозяйственной деятельности;

- оптимизировать и сбалансировать возрастную структуру лесов, сохранять высоковозрастные насаждения;

- расширить практику применения экологически приемлемых технологий лесозаготовок;

- реализовать программы обучения работников лесного хозяйства основам лесной сертификации и экологически ориентированного лесного хозяйства;

- развивать систему общественного экологического аудита управления лесами.

5. Разработать систему мер и планы действий по восстановлению традиционного режима ведения хозяйства на сенокосах и пастбищах, иных видов хозяйствования на луговых угодьях, в том числе:

- возобновить регулярное сенокосение лугов и болот, заготовку травяной массы для животноводческих комплексов с учетом требований по сохранению редких видов растений и растительных сообществ, разработать систему и способы поощрения агрохозяйств, частных лиц за проведение данных мероприятий;

- определить нормы пастбищной нагрузки для естественных луговых экосистем;

- привлечь естественные луговые и болотные угодья в состав пастбищных земель, в том числе для скота животноводческих комплексов, с учетом норм пастбищных нагрузок и требований по сохранению редких видов растений и растительных сообществ.

- обеспечить регламентацию сроков и способов содержания скота в естественных угодьях в целях предотвращения пасквальной дигрессии лугов.

- разработать программу по проведению специальных общественных мероприятий в составе системы экологического туризма, направленных на сохранение открытых луговых угодий, например, организация соревнований по ручному сенокосению или сенокосению с ис-

пользованием специальной техники, уборке сена, организация сенокосов ручными средствами в качестве развлечения для туристов и т.п.;

- рассмотреть возможность использования отдельных участков неэффективно используемых или утративших ценность сенокосных и пастбищных угодий для пчеловодства путем создания травостоев из медоносных растений;

- рассмотреть возможность улучшения неэффективно используемых или утративших ценность сенокосных и пастбищных угодий с помощью агроландшафтных мероприятий (подсев ценных кормовых луговых трав).

6. Обеспечить строгое соблюдение требований запрета посещения лесов Нацпарка и граничащих с лесом водных объектов в периоды пожарной опасности.

7. Разработать предложения по регулированию рекреационной нагрузки, в том числе:

- провести зонирование территории парка по функциональному рекреационному использованию - рыболовство, сбор грибов и ягод, водный и пеший туризм и пр.;

- определить нормы рекреационной нагрузки в зависимости от типа экосистемы и вида рекреации;

- организовать сеть благоустроенных мест отдыха;

- организовать регулируемую пропускную систему на лесных и полевых дорогах (установление шлагбаумов и пр.);

- создать и оформить ряд экологических троп с целью ознакомления отдыхающих с разнообразными экосистемами (луга, болота, леса, озера и пр.), отдельными элементами природной среды (формы рельефа, виды растений, геологические обнажения, деревья выдающихся размеров и пр.), культурно-историческими объектами (культовые сооружения, усадьбы и др.), видами местных народных промыслов и пр.;

- организовать контроль и слежение за поведением рекреантов путем рейдового надзора, в т. ч. с привлечением местного населения и лесной службы.

8. Продолжить разработку и реализацию программ развития различных видов туризма в парке и на прилегающих территориях: наблюдения за птицами, агроэкотуризм, экологический туризм с тематическими ботаническими, зоологическими, ландшафтными, историческими экскурсиями, конный, водный и пр.

9. Организовать информационно-просветительную работу с населением, в том числе:

- проводить разъяснительную и обучающую деятельность среди населения: чтение лекций, проведение тематических экскурсий, привлечение к определенным видам работ - посадка леса, сенокосение, уход за редкими видами, уборка мусора, помощь в благоустройстве мест отдыха и т.п.;

- установить на территории парка аншлаги, содержащие доступную и полезную природоохранную, ботаническую, зоологическую, лесоводственную, нормативно-правовую и пр. информацию;

- разработать программу по созданию тематических «зеленых уголков», стендов экологической направленности в школах, лесничествах;

- вовлекать население в сохранение природных ценностей через осознанное экологически приемлемое природопользование, участие в природоохранных мероприятиях, недопущение нарушения природоохранного законодательства.

10. Оптимизировать сеть пунктов наблюдений различных направлений мониторинга (мониторинг растительного мира, поверхностных вод, атмосферного воздуха, комплексный мониторинг экосистем на ООПТ и пр.) для ее ориентации на разработку необходимых мер и ограничений по сохранению биологического и ландшафтного разнообразия, принятия своевременных мер по устранению или снижению степени воздействия тех или иных неблагоприятных факторов.

СУЧАСНАЯ СЕТКА, СТРУКТУРА І МЕТОДЫКА МАНІТОРЫНГУ ЛУГАВОЙ І ЛУГАВА-БАЛОТНАЙ РАСЛІННАСЦІ БЕЛАРУСІ

ДзНУ “Інстытут эксперыментальнай батанікі імя В.Ф.Купрэвіча НАН Беларусі”,
Мінск, Беларусь, jazep@biobel.bas-net.by

The network of monitoring of meadow and meadow-marsh vegetation of Belarus consists of 112 key sites and 530 permanent sample plots. Observations of the greatest external influences (hydrological, technological, agricultural, recreational) are localized at 12 monitoring test sites. Observation points (permanent sample plots) laid by the method of ecological-phytocenotical profiles or transeks. The main control parameters: structure, species composition and conditions of the plant communities; productivity and agrobotanical composition of the herbage, chemical composition of the dominant species, agrochemical, and other biogeochemical parameters of soil, groundwater level.

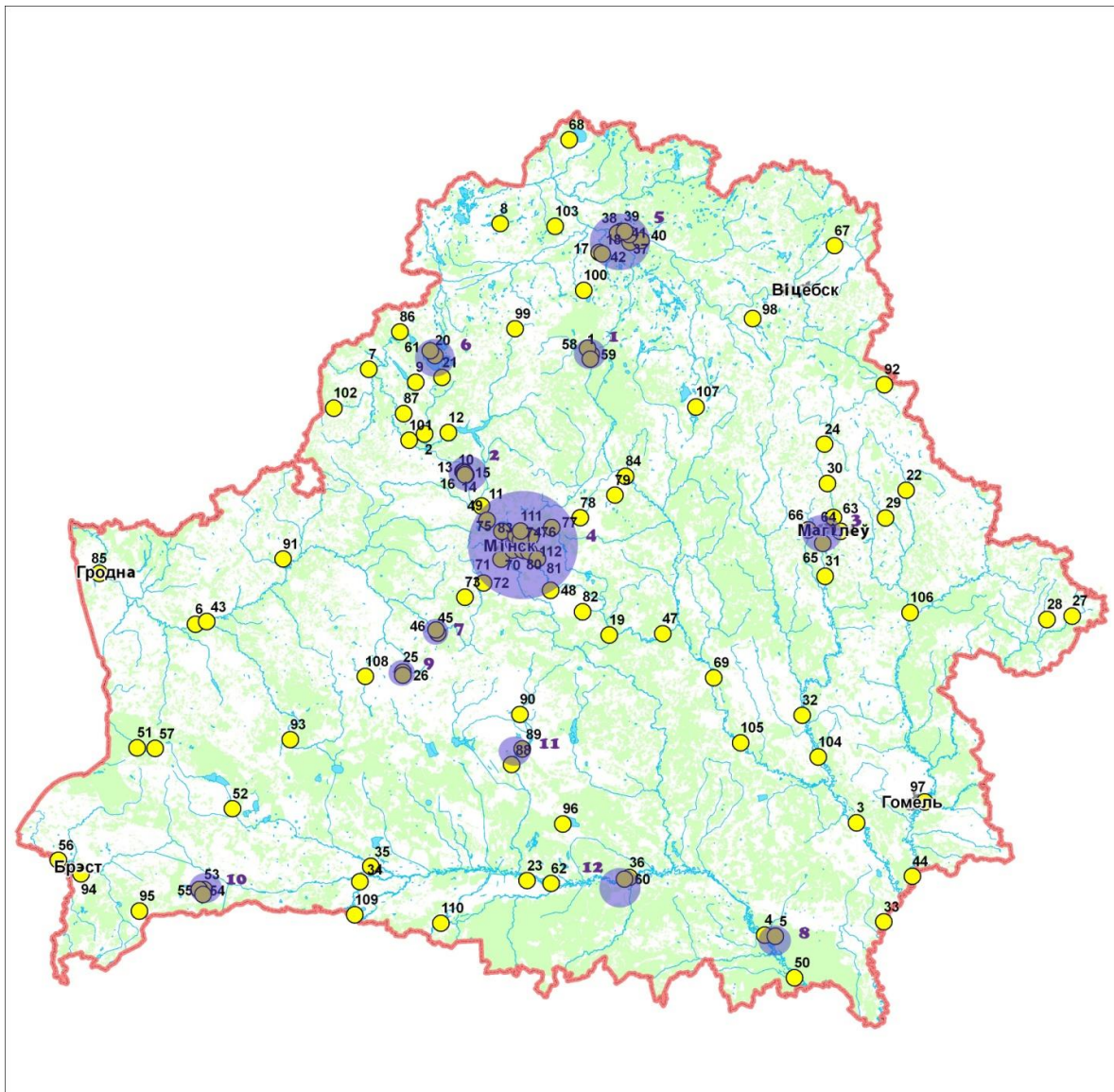
У структуры зямельных угоддзяў Беларусі лугавая расліннасць, у т. л. на асушаных землях і ворыве, займае 3154,0 тыс. га, або 15,2% тэрыторыі, расліннасць адкрытых балот - 859,6 тыс. га, або 4,1%, іншая прыродная травяністая расліннасць (аблогаў, вадаёмаў, прыдарожная, сметнікавая) - сукупна 881,6 тыс. га, або 4,2% [1]. Прыродныя травястаны ўяўляюць сабой добра збалансаваны й найбольш танны корм і, разам з тым, адыгрываюць значную экалагічную ролю. Травяністая расліннасць - найлепшы індыкатар становішча прыродных экасістэмаў ва ўмовах актыўнай і шырокамаштабнай гаспадарчай дзейнасці чалавека й, адсюль, найпрыдатнейшы аб'ект экалагічнага маніторынгу навакольнага асяроддзя.

Маніторынг лугавой і лугава-балотнай расліннасці з'яўляецца складовай часткай блоку “Маніторынг расліннага свету” Нацыянальнай сістэмы маніторынгу навакольнага асяроддзя (НСМНА) у Рэспубліцы Беларусь і здзяйсняецца з 2000 г. [2, 3]. Мэта маніторынгу - пастаянны (штогадовы) кантроль за станам кармавых угоддзяў і інфармацыйнае забеспячэнне дзяржаўных органаў і зацікаўленых юрыдычных асобаў своечасовымі маніторынгавымі звесткамі для рэгулявання ўстойлівасці й прадукцыйнасці травяных супольніцтваў, узнаўлення фітацэнаразнастайнасці, аптымізацыі, арганізацыя аховы й рацыянальнага выкарыстання травяністай расліннасці, павышэння яе кармавых, асяроддзеўтваральных, водаахоўных, рэкрэацыйных, эстэтычных і іншых функцый.

Інтэграваным маніторынгавым пунктам назіранняў (ПН) за травяністай расліннасцю з'яўляецца ключавы ўчастак (КУ), пунктамі непасрэднага назірання - пастаянныя пробныя пляцоўкі (ППП), размешчаныя па лініі экалага-фітацэнатычнага профілю (ЭФП) [3]. На дадзены момант зфармавана сетка маніторынгу травяністай расліннасці краіны, якая складаецца з 112 КУ з 530 ППП (малюнак).

Сетка КУ маніторынгу ахоплівае ўсе геабатанічныя падзоны й фізіка-геаграфічныя правінцыі Беларусі. КУ знаходзяцца ў сферы ўздзеяння разнастайных антрапагенных фактараў: гідралагічных, тэхнагенных, сельскагаспадарчых, рэкрэацыйных. Назіранні за найбольшымі вонкавымі ўздзеяннямі лакалізаваны на палігонах маніторынгу (малюнак).

Колькасць ПН сеткі маніторынгу вызначаецца распаўсюджанасцю адпаведных катэгорый травяністай расліннасці й спалучаных з ёй кармавых угоддзяў (сенажацяў і пашаў), наяўнасцю характэрных для пэўнай тэрыторыі, эталонных і рэдкіх травяных супольніцтваў, а таксама з улікам спецыфікі ўздзейных экалагічных фактараў, даступнасці аб'ектаў і матэрыяльных рэсурсаў маніторынгу. Колькасць ППП на КУ ад 3 да 10 - вагаецца ў залежнасці ад працягласці ЭФП, фітацэнатычнай разнастайнасці й мэты маніторынгу.



Палігоны маніторынгу: 1 - Бярэзінскі, 2 - Красненскі, 3 - Магілёўскі, 4 - Менскі, 5 - Наваполацкі, 6 - Нарачанскі, 7 - Нёманскі, 8 - Ніжняпрыпяцкі, 9 - Нясвіжскі, 10 - Павіцеўскі, 11 - Салігорскі, 12 - Сярэдняпрыпяцкі

Малюнак - Сетка КУ маніторынгу лугавой і лугава-балотнай расліннасці Беларусі.

Назіранні за станам травяных супольніцтваў праводзяцца 1 раз у 1, 3 ці 5 гадоў у залежнасці ад даступнасці аб'ектаў маніторынгу й спецыфікі ўздзейных фактараў. У аснову парадку наведвання ПН пакладзены рэгіянальны прынцып - пэўная вобласць і прылеглыя да яе КУ іншых вобласцяў плюс штогадовыя ПН. Такім чынам, кожны год наведваецца 40-48 КУ з 180-250 ППП.

Збор і аналіз інфармацыі праводзіцца згодна з іерархічнай канцэптuallyнай схемай [3]. У якасці метадычнай асновы прынята агульнаеўрапейская метадалогія маніторынгу лясоў [4] і метада ЭФП, які заключаецца ў правядзенні геабатанічных апісанняў усёй сукупнасці раслінных супольніцтваў разам з інструментальным нівеляваннем мясцовасці строга па лініі профілю.

Асноўныя кантралявальныя паказнікі: фітацэнатычныя (паказнікі структуры, відавога складу й стану фітацэнозаў); прадукцыйныя й аграбатанічныя (паказнікі прадукцыйнасці й якасці травастану); біяхімічныя й біягеахімічныя (паказнікі хімічнага складу травастану й дамінавальных відаў); эдафічныя (аграхімічныя, біягеахімічныя, фізіка-хімічныя й водна-фізічныя параметры глебаў і ўзровень глебава-грунтавай вады).

На дадзены момант на ўсіх КУ выканана інструментальнае нівеляванне па лініі ЭФП з закладкай пунктаў непасрэднага назірання (ППП), а на апошніх - комплексныя маніторынжавыя даследаванні расліннасці й эдафатопу. У выніку палявых назіранняў, лабараторных аналізаў і камяральнай апрацоўкі матэрыялаў атрыманы каштоўныя звесткі па структуры расліннага покрыва лугоў, пустак і балот, па дынаміцы фларыстычнага складу й прадукцыйнасці супольніцтваў у розных геаграфічных і экалагічных умовах, па акумуляцыі раслінамі, травастанамі й лугавымі глебамі асноўных палютантаў - радыянуклідаў і цяжкіх металаў.

ЛІТАРАТУРА

1. Государственный земельный кадастр Республики Беларусь (по состоянию на 1 января 2013 г.) / Гос. комитет по имуществу Республики Беларусь. - Мн., 2013. - 57 с.
2. Методика проведения мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь / Авторы-составители: А. В. Пугачевский, И. М. Степанович, И. П. Вознячук и др.; под ред. А. В. Пугачевского. - Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси. - Мн.: Право и экономика, 2011. - 165 с.
3. Сцепановіч, І. М. Навукова-метадычныя асновы маніторынгу лугавой і лугава-балотнай расліннасці Беларусі / І. М. Сцепановіч, А. Ф. Сцепановіч. - Мн.: Беларуская навука, 2013. - 289 с.
4. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment and analysis of the effects of air pollution on forests. / United Nations Economic Commission for Europe. Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution. International Co-operative Programme on assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests. - Hamburg: Federal Research Centre for Forestry and Forest Products (BFH), 1998. - 408 p.

Торчик С.П., Титок В.В.

ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ЦБС НАН БЕЛАРУСИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ПОПОЛНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ

*ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, s.torchik@cbg.org.by*

The article presents a taxonomic composition and research data on developmental biology of protected plants amid collection plantings and artificially created populations in the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus.

Сохранение видового разнообразия растений природной флоры Беларуси является одной из наиболее актуальных задач ботанической науки на современном этапе. Успех ее решения зависит от комплексного подхода при проведении исследований, который, с нашей точки зрения, должен включать разведение охраняемых видов в контролируемых условиях (интродукция), создание искусственных популяций и изучение растений в местах естественного произрастания. Анализ экспериментального материала, полученного при проведении такого рода исследований, позволит выявить не только особенности биологии редких видов растений и причины их сокращения в природе, но и предложить эффективные мероприятия по восстановлению численности и использованию их в народном хозяйстве.

Начало работ по изучению редких видов растений Центральным ботаническим садом НАН Беларуси было связано с проведением детальных биогеоэкологических исследований природных комплексов Припятского ландшафтно-гидрологического заповедника и Налибокской пуши сотрудниками лаборатории экологии и охраны природы. Формирование же коллекции начато в 1976 году с привлечения примерно 10 видов. Важным моментом в деле становления коллекции стал 2005 год. На основании решения коллегии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 27 июля 2005 года № 7/6 ботаническая коллекция «Редкие и исчезающие виды природной флоры Беларуси» Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси включена в государ-

ственный реестр ботанических коллекций (свидетельство о ботанической коллекции № 23). Согласно этому документу, в состав генофонда включено 86 видов охраняемых растений, относящихся к 72 родам и 36 семействам.

В настоящее время коллекция редких и исчезающих видов растений природной флоры Беларуси, включая растения «0» категории и нуждающиеся в профилактической охране, насчитывает 122 вида (136 видообразов), относящихся к 42 семействам, 98 родам. Наибольшим видовым разнообразием в коллекции представлены семейства Asteraceae Dumort, Campanulaceae Juss., Lamiaceae Lindl., Ranunculaceae Juss., Fabaceae Lindl. (таблица).

Комплексная оценка коллекционного фонда, включающая фенологическое развитие, способность к семенному и вегетативному размножению, устойчивость к факторам среды, болезням и вредителям позволила выявить адаптационные возможности растений в условиях культуры. Установлено, что все растения в условиях интродукционного эксперимента успешно завершают ростовые процессы в рамках вегетационного периода Минска. При этом около 95 видов сохраняют параметры, присущие им в природных ценозах, около 10 - превосходят по габитусу и около 15 видов имеют несколько меньшие размеры.

В условиях культуры более 90 видов ежегодно семенуют. В их числе достаточно редкие виды: астранция большая (*Astrantia major* L.), бубенчик лилиелистный (*Adenophora liliifolia* (L.) A. DC.), воробейник лекарственный (*Lithospermum officinale* L.), клопогон европейский (*Cimicifuga europaea* Schipcz.), кольник черный (*Phyteuma nigrum* F.W. Schmidt), лапчатка скальная (*Potentilla rupestris* L.), ломонос прямой (*Clematis recta* L.), осока Дэвелла (*Carex davalliana* Smidh), сеслерия голубая (*Sesleria caerulea* (L.) ARD), фиалка горная (высокая) (*Viola montana* L. (elatior) Fries)), ячменеволоснец (хорделимум) европейский (*Hordeylum europaeus* (L.) Harz.) и другие.

Таблица - Распределение редких и исчезающих видов растений в коллекционном фонде ЦБС НАН Беларуси по категориям уязвимости

Категория уязвимости	Количество видов, шт.		
	в коллекции ЦБС НАН Беларуси	данные из Красной книги Республики Беларусь	в % к количеству из Красной книги Республики Беларусь
0 «черный список»	3	35	8,5
I	14	40	35,0
II	19	57	33,3
III	27	52	51,9
IV	19	24	79,2
профохранимые	40	123	32,5
ИТОГО:	122	332	36,7

Оценка долголетия растений показала, что большинство культивируемых видов можно выращивать на одном месте без пересадки 5-6 лет, а такие виды, как клопогон европейский (*Cimicifuga europaea* Schipcz.), астранцию большую (*Astrantia major* L.), лунник оживающий (*Lunaria rediviva* L.), ломонос прямой (*Clematis recta* L.), волжанку обыкновенную (*Aruncus vulgaris* Rafin.) и некоторые другие - до 10 лет. В то же время, тюльпан лесной (*Tulipa sylvestris* L.), астра степная (*Aster amellus* L.) и скабиоза голубиная (*Scabiosa columbaria* L.) нуждаются в омоложении каждые 3-4 года.

Важным направлением исследований в ЦБС НАН Беларуси, наряду с изучением реакции охраняемых растений в условиях коллекционного участка, является создание искусственных ценопопуляций и оценка их конкурентных возможностей с другими видами, нехарактерными для природных местообитаний. В этом отношении ЦБС НАН Беларуси располагает значительной территорией в секторе природной флоры для решения этой задачи. Первые такие посадки были созданы в 90-е годы прошлого века. Оценка их состояния, проведенная нами, показала, что виды, продуцирующие в условиях культуры достаточное количе-

ство жизнеспособных семян или обладающие способностью к вегетативному размножению, успешно конкурируют с сопутствующими видами. Например, лунник оживающий (*Lunaria rediviva* L.), ежегодно семенящийся и дающий обильный самосев в коллекционном питомнике, в условиях сектора белорусской флоры ЦБС НАН Беларуси также сформировал плотную ценопопуляцию и успешно конкурирует даже с таким агрессивным видом, как сныть обыкновенная.

Результаты исследований позволили разработать технологические приемы выращивания посадочного материала льна желтого (*Linum flavum* L.), последнее местонахождение которого в Беларуси было отмечено в 1893 году в окрестностях г.п. Туров Житковичского района, молодила русского (*Sempervivum ruthenicum* Schnittsp. et C.V. Lehm.), популяции которого в республике встречаются крайне редко, бубенчика лилиелистного (*Adenophora liliifolia* (L.) A. DC.) и некоторых других видов, численность которых на территории республики резко сокращается.

Кроме того, дана оценка коллекции по хозяйственно-полезным признакам. Выделены виды, имеющие лекарственное, пищевое или декоративное значение. Искусственное выращивание посадочного материала и использование в указанных направлениях также позволит существенно снизить антропогенное влияние на естественные популяции.

Использование опыта содержания коллекции охраняемых видов флоры Беларуси в ЦБС НАН Беларуси и разработанных приемов их репродукции позволят обеспечить практическую реализацию задачи по сохранению биологического разнообразия природной флоры Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хоружик Л. И., Сушня Л. М., Парфенов В. И. и др. // Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений. Мн., 2005. - 454 с.
2. Парфенов В.И., Лякавичюс А.А., Козловская Н.В. и др. // Редкие и исчезающие виды растений Белоруссии и Литвы. Мн. 1987. - 351 с.

Чуйко Е.В.

МОНИТОРИНГ ЧУЖЕРОДНЫХ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

*ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, katarina0403@mail.ru*

The paper deals with the monitoring of invasive plant species. Laid down a network of monitoring stations throughout the country. The information on the distribution, the number of locations, the number and condition of the most dangerous invasive alien plant species in the country, which is necessary for the study of their dynamics, assessment of their aggressiveness.

В Институте экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси на базе Государственного кадастра растительного мира Республики Беларусь и Национальной системы мониторинга окружающей среды создан компьютерный банк данных и ведутся работы по инвентаризации и картированию мест произрастания инвазивных видов растений.

Оценка состояния популяций модельных видов инвазивных растений проводится с помощью закладки постоянных пробных площадей (ППН) и временных пробных площадей, на которых оцениваются параметры, позволяющие прогнозировать агрессивность и экспансию инвазивных видов растений.

Среди инвазивных видов растений, получивших широкое распространение на территории Беларуси, можно выделить группу особо агрессивных. Данная группа видов немногочисленна, но негативный эффект от их распространения существенен. К списку наиболее опасных видов инвазивных растений в Беларуси относятся: *Hieracium sosnowskyi* Manden.,

Solidago canadensis L., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray., *Acer negundo* L., *Robinia pseudoacacia* L.

В 2011 г. начато формирование сети ППН. В 2012 г. продолжена работа по закладке сети ППН инвазивных видов растений на территории Беларуси. На рисунке отражено пространственное распределение заложенных ППН на территории республики.

На ППН были оценены такие параметры, как площадь, занимаемая популяцией, ее численность, плотность, проективное покрытие, обилие и жизненность. По результатам мониторинга даны рекомендации для принятия управленческих и проектных решений, ограничивающих распространение данных популяций инвазивных видов растений.

Наиболее опасным инвазивным видом растений является *Heraclеum sosnowskyi*. В настоящее время проинвентаризовано 2873 популяции на общей площади 18434209 га. Максимальное количество местонахождений этого вида отмечено в Витебской области - 1194 - что составляет 42% от общего количества местонахождений в республике, и Минской 1259 - что составляет 43% от общего количества местонахождений в республике. Минимальное количество местонахождений борщевика Сосновского - в Брестской области - 8, при этом максимальная площадь борщевика выявлена в Витебской области (1332,2 га), а минимальная - в Брестской (0,54 га). В настоящее время проводятся работы по изучению особенностей проникновения борщевика Сосновского в различные экосистемы. По имеющимся результатам исследований можно сделать предварительный вывод, что активное проникновение под полог леса - это начало нового этапа экспансии данного опасного вида, где он не только вытесняет растения травянистого и кустарничкового яруса, но и кардинально меняет структуру лесных насаждений.

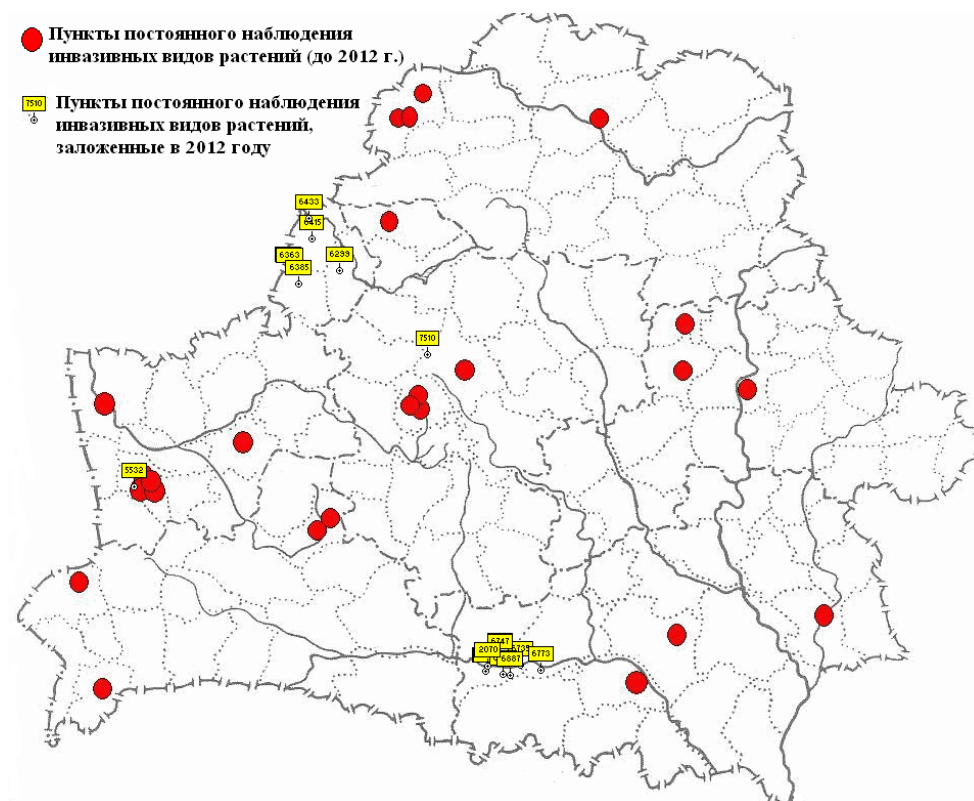


Рисунок - Пункты постоянного наблюдения инвазивных видов растений

Одним из наиболее опасных инвазивных видов растений на территории республики является Клен ясенелистный. Естественный ареал этого вида - леса центральной части Северной Америки. В последние годы активно он стал распространяться по всей территории Беларуси (в Государственном кадастре растительного мира учтено более 760 популяций) на общей площади 83,74 га. Вторым древесным инвазивным видом растений является Робиния

лжеакация. В связи с тем, что ранее робиния широко использовалась на Украине для создания придорожных насаждений, на территории Беларуси основная экспансия данного вида наблюдается в южных, юго-западных и центральных районах республики. Однако робиния активно расширяет свой ареал. Всего на территории республики выявлено 65 местонахождений робинии лжеакация на площади 7,51 га. Максимальное количество местонахождений и площадь данного вида отмечены в Брестской и Гродненской областях, а минимальная площадь - в Витебской области (менее 1% от общей площади в республике). Распространение данных древесных инвазивных видов растений приводит к закустариванию лугов, вытеснению аборигенных видов, снижению продуктивности сенокосных угодий, нарушению структуры естественной древесно-кустарниковой растительности.

В последнее десятилетие наблюдается активное внедрение *Echinocystis lobata* в прибрежно-кустарниковые сообщества рек и озер, реже - на луговинах, в замусоренных пригородных лесах, где он образует крупные заросли, вытесняя аборигенные виды. С начала 2000 гг. наблюдается активная экспансия данного вида в Беларуси. Основная часть его ареала расположена в восточной и южной части республики. Всего в Государственном кадастре растительного мира Республики Беларусь зарегистрировано 381 местонахождение этого инвазивного вида на площади 59,97 га. Максимальное количество (237, что составляет 41% от их общего количества в республике) местонахождений и максимальная площадь (38,38 га, что составляет 62% от общей площади в республике) данного вида отмечены в Минской области. Минимальная площадь эхиноцистиса лопастного выявлена в Брестской области - 0,8 га, что соответствует менее 1%.

В последние годы начал активно распространяться на территории Беларуси *Solidago canadensis*, поселяясь сначала в пустошных местообитаниях, по обочинам дорог в луговых и пойменных экосистемах, местами образуя сплошные заросли. Неконтролируемое распространение данного вида приводит к угнетению и даже полному вытеснению из природных экосистем аборигенных растений. В луговых и пойменных экосистемах, где поселяется золотарник, меняется состав и структура сенокосных угодий, значительно ухудшается качество заготавливаемого сена (крупный рогатый скот его не поедает). При этом образуются крупные жесткие дернины, развитие которых затрудняет произрастание многих хозяйственно-полезных растений, меняется структура и процесс аэрации почв. В пойменных луговых сообществах золотарник несет угрозу популяциям многих редких и исчезающих видов растений. Золотарник канадский - аллергенное агрессивное растение, каждая особь продуцирует более 20 000 семян, которые несут угрозу здоровью людей, повышая уровень заболеваемости. В последние годы эта опасность возросла, данный вид значительно увеличил свою численность (в среднем на 15-20%) и ареал распространения, что приводит к трансформациям природных комплексов. Основная часть ареала золотарника канадского в республике сосредоточена в центральной части, главным образом вокруг города Минска, однако данный вид активно распространяется и в другие регионы. Всего на территории республики выявлено более 530 местонахождений золотарника канадского на площади 79,52 га (табл. 3). Максимальное количество его местонахождений отмечено в Минской области (343 шт., что составляет 73% от общего количества местонахождений в республике), а минимальное - в Гродненской (52, что составляет 1%). При этом максимальная площадь вида выявлена в Минской, а минимальная - в Брестской и Могилевской областях.

Экспансия данных видов растений приводит к негативным последствиям для экосистем, нарушая тем самым естественные фитоценозы. Ряд инвазивных видов негативно влияет на состояние биоразнообразия охраняемых природных территорий и трансформацию местообитаний многих редких и исчезающих видов растений. Информация о распространении, количестве местонахождений, численности и состоянии наиболее опасных инвазивных чужеродных видов растений на территории республики послужит основой для изучения их динамики, оценки их агрессивности, а также для разработки и реализации мер по ограничению распространения и минимизации негативных последствий экспансии данных видов.

ОЦЕНКА ПРИРОДООХРАННОЙ ЗНАЧИМОСТИ СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ ЮЖНОГО УРАЛА

ФГБУН Ботанический сад-институт УНЦ РАН, г. Уфа, Россия, geobotanika@mail.ru

The results of long-term geobotanical studies of steppe vegetation in the Southern Urals were present. Revealed fitodiversity steppe region, which is represented in the system of eco-floristic classification. Today, the system includes a 1 class, 2 order, 4 alliances, 8 suballiances, 28 associations, 16 subassociations, 28 variants, 7 communities. The identified the main forms of steppe vegetation dynamics and protection significance of steppe communities of the Southern Urals were carried out. 9 associations need protection. The justification of the creation of new protected areas in South Urals.

Синтаксономия степной растительности Южно-Уральского региона (ЮУР) на основе принципов эколого-флористической классификации, была начата в 1981. Но, несмотря на это, остается не разработанной, что не дает полного представления о разнообразии степных сообществ региона и не позволяет разработать эффективную систему их мониторинга и охраны. На сегодняшний день особо актуальным является создание «Зеленой книги Южного Урала» и на ее основе - репрезентативной сети ООПТ в регионе.

В основу работы положено более 700 геоботанических описаний, выполненных в 1988-2011 гг. в трех регионах Южного Урала - Башкирском Предуралье, горно-лесной зоне Южного Урала и Башкирском Зауралье. Исследование проведено в территориальных границах Республики Башкортостан. Авторы описаний - С.М. Ямалов, А.А. Мулдашев, А.В. Баянов, Т.В. Жирнова. Материал обработан в соответствии с подходом Браун-Бланке. При обработке материала использовался программный пакет TURBOVEG. Для оценки природоохранной значимости сообществ разных синтаксонов использована система критериев, разработанная в лаборатории геоботаники и охраны растительности Института Биологии УНЦ РАН.

В результате синтаксономического анализа разработана система синтаксонов степной растительности ЮУР. Фиторазнообразие степей представлено 1 классом, 2 порядками, 4 союзами, 8 подсоюзами, 28 ассоциациями, 16 субассоциациями, 28 вариантами, 7 безранговыми сообществами. Из 37 ранее выделенных ассоциаций только 8 подтвердили свой статус.

Оценка природоохранной значимости сообществ выделенных ассоциаций позволила выявить наиболее редкие и нуждающиеся в охране степи ЮУР (таблица 1). В их числе 9 ассоциаций, которые получили высший балл по интегральному показателю категории охраны (С).

Все степи ЮУР, имеющие высокую природоохранную ценность, в должной мере не обеспечены охраной и продолжают испытывать негативные факторы. Так, в регионе сохраняется неадекватное распределение площадей пастбищ для общественного и личного скота. Кроме того, на участках степей, отдаленных от населенных пунктов и ферм, начали проявляться олуговение и разрастание степных кустарников - проявление недоиспользования травяных экосистем. Резко участились степные пожары из-за накопления «степного войлока». Серьезной угрозой для степной растительности продолжает выступать степное лесоразведение.

Все три заповедника в Республике Башкортостан расположены в горно-лесной зоне, там же функционируют два парка. Это делает существующую систему ООПТ не репрезентативной: в полной мере обеспечены охраной только горные степи. Поэтому расширение сети ООПТ в ЮУР необходимо признать основным направлением охраны биоразнообразия в регионе.

Таблица 1 - Оценка природоохранной ценности степных сообществ ЮУР*

Ассоциация	Критерий							
	F	R	N	D	V	P	T	C
Порядок <i>Festucetalia valesiacaе</i> (луговые степи)								
<i>Poo - Stipetum pennatae</i>	F1	R2	N1	D1	V2	P1	T1	C1
<i>Leucanthemo -Stipetum pennatae</i>	F1	R2	N1	D1	V2	P1	T1	C1
Порядок <i>Helictotricho-Stipetalia</i> (настоящие степи)								
<i>Amorio-Stipetum</i>	F1	R2	N1	D1	V2	P0	T3	C1
<i>Stipetum rubentis</i>	F1	R2	N1	D1	V2	P0	T3	C1
<i>Scorzonero-Stipetum lessingianaе</i>	F1	R3	N3	D1	V2	P1	T1	C1
<i>Astragalo-Stipetum pulcherrimae</i>	F1	R3	N1	D1	V2	P1	T1	C1
<i>Minuartio-Festucetum pseudovinae</i>	F2	R7	N1	D1	V2	P2	T1	C1
<i>Trinio-Centauretum sibiricae</i>	F2	R7	N1	D1	V2	P2	T1	C1
<i>Hedysaro-Stipetum pulcherrimae</i>	F2	R7	N1	D1	V2	P2	T1	C1

Примечание. * - в таблицу включены только ассоциации, имеющие высокую природоохранную значимость. Критерии:

F - флористико-фитосоциологическое значение: 1) очень высокое, 2) высокое, 3) среднее, 4) низкое;

R - категория редкости: 1) в пределах ценоареала, высокая и средняя встречаемость, 2) в пределах ценоареала, низкая встречаемость, 3) у границы ценоареала, высокая и средняя встречаемость, 4) у границы ценоареала, низкая встречаемость, 5) за пределами ценоареала, высокая и средняя встречаемость, 6) за пределами ценоареала, низкая встречаемость.

N - естественность: 1) умеренно используемые - послелесные луга и степи (сенокосы, сенокосно-пастбищные сообщества); 2) интенсивно используемые - антропогенно-трансформированные сообщества с обедненным флористическим составом, в котором значительное участие принимают сорные виды; 3) чрезмерно используемые (сбитые пастбища, сообщества интенсивно вытаптываемых местобитаний); 4) синантропные сообщества

D - сокращение площади: 1) сокращается, 2) не сокращается, 3) увеличивается;

V - восстанавливаемость: 0) не восстанавливаются, 1) для восстановления требуется более 20 лет, 2) для восстановления требуется менее 20 лет;

P - обеспеченность охраной: 1) охраняется (расположены на территории ООПТ) менее 50% сообществ, 2) охраняется (расположены на территории ООПТ) более 50% сообществ;

T - опасность исчезновения: 1) на грани исчезновения, 2) исчезающие, 3) уязвимые, 4) подверженные меньшему риску 5) недостаточно изученные;

C - категория охраны: 1) высшая, 2) высокая, 3) средняя, 4) низкая.

Для охраны степных сообществ разработаны рекомендации, обобщенные в таблице 2. Большая часть природоохранных мероприятий сводится к созданию новых ООПТ.

Таблица 2 - Рекомендации по охране наиболее ценных степных ассоциаций

Ассоциация (сообщество)	Действия по усилению охраны
<i>Poo- Stipetum pennatae</i>	Создание Зак. «Бухтанайская степь», Зак. «Балыклинская степь».
<i>Leucanthemo -Stipetum pennatae</i>	Создание ПП «Юрюзань», Зак. «Месягутовская лесостепь».
<i>Stipo pennatae - Centauretum sibiricae</i>	Создание ПП «Юрюзань», Зак. «Месягутовская лесостепь», Пп «г. Северный Мунчук», Пп «г. Сактау».
<i>Amorio montanae - Stipetum zalesskii</i>	Создание заповедника «Шайтан-Тау», ПП «Ирендык», Историко-археологического и ландшафтного музея-заповедника «Ирендык», Зак. «хр. Улугур-Тау».
<i>Astragalo- Stipetum pulcherrimae</i>	Создание ПП «Юрюзань», Пп «Степные склоны в 2 км к СЗ от с. Дюсяново», Зак. «Бухтанайская степь», Пп «г. Северный Мунчук»

Ассоциация (сообщество)	Действия по усилению охраны
<i>Scorzonero - Stipetum lessingianaе</i>	Зак. «Урочище «Солонцы» к западу от с. Н. Калтаево», Зак. «Бухтанайская степь».
<i>Minuartio -Festucetum</i>	Усилить контроль над рекреацией и выпасом на территории Пп «г. Большая Тастуба», «г. Гладкая».
<i>Trinio- Centauretum</i>	Усилить контроль над рекреацией и выпасом на территории Пп «г. Тра-тау» и «г. Юрак-тау».

Примечание - Сокращения: Зак. - Заказник, НП - Национальный парк, ПП - Природный парк, Пп - памятник природы, ОГСО - Округ горно-санитарной охраны.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №11-04-97008-р_поволжье_а и программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития».

Babytskiy A.I.¹, Bezsmertna O.O.²

USING OF REDUCING POPULATION AND GEOCOENOCONSORTIUM MANNERS TO PLANTS GROUPS INVESTIGATION

¹State Ecological Academy of Education and Administration, Kyiv, Ukraine, andriybabytskiy@gmail.com

²O.V. Fomin Botanical Garden, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology", National Taras Shevchenko University of Kiev, Ukraine, olesya.bezsmertna@gmail.com

В статье приведены исторические причины доминирования редуционного популяционного подхода к исследованиям биогеоценозов над геоценоконсорционным. Показаны особенности принципиального отличия этих двух методологических научных подходов и области их применения. Затронуты вопросы методов исследования растительных сообществ при использовании геоценоконсорционного подхода.

As we know, the modern understanding of ecosystems as systems of interacting populations of living species doesn't satisfy all spheres of biological investigation. Scarce of this manner is extremely feeling to botanists who decide to learn plants groups in complex, but not in partial way which foresees the division phytocoenosis into different plants populations. This manner of plants groups investigation is predominant in modern botany and was called "reducing population manner" by A.F. Zybkov (1996).

All plants from one more or less large territory appertain to one phytocoenosis which some scientists consider as base of biogeocoenosis. But this meaning is wrong and the ecosystem which based on phytocoenosis not always is autonomous biogeocoenosis. This delusion was one of four reasons of reducing of population manner's dominance which had been divided by A.F. Zybkov (1996). Firstly, the term "phytocoenosis" means only a part of plants group which characterized by uniform vegetation, for example brushwood on the steppe area. This term was set by I.K. Pachorskii in 1917 in order to extract a pure thicket from whole plant group, but later (in Suckachev's publications (1938; 1945)) phytocoenosis arise as the name of this whole plants group in contradiction with primary comprehension of this term. Later, Suckachev added the biotope to phytocoenosis and in this way treat his biogeocoenosis doctrine. As well as the structure of phytocoenosis had been understood as a complex of plants populations, this meaning automatically was transferred to the structure of biogeocoenosis.

The second reason which determined domination of reducing population manner in modern ecology was the same incorrect understanding another term. It was logically considered, that biogeocoenosis consists of smaller ecosystems but not of organisms' populations. Firstly, on the role of these ecosystems was advanced consortiums. The idea about organisms' interactions in biogeocoenosis as consortiums, but not populations, was worked out by V.M. Becklemishev and L.G. Ramenskii in fifty years of XX c. But primary meaning of consortium as interactions of all organisms which are connected by trophic, topical, transfer or factory links as V.M. Becklemishev adduced was perceived as illustration of all connections of tree plant growing in biogeocoenosis as L.G. Ramenskii stated.

Also, the methodology of population coenotic investigation is convenient for highly specialized researchers which are working with narrow circles of objects while consortiums investigation demands

wide consciousness in botany, zoology and microbiology. This fact makes consortiums investigation very expansive and needing attraction of many different scientists.

The last reason which ground and support reducing population manner, as A.F. Zybkov has affirmed, is the doctrine of levels of organization of living matter. According to this doctrine, organisms, populations and biogeocoenosis lie on the same line and belong to the common system range of integration of living. But I.I. Shmalgauzen, who was an author of the doctrine about life integration, said that cell, organism, population and species belong to one range, but biocoenosis refers to another integration. Thus, he pointed the difference between species and coenosis biosystems, but this thought was ignored and doctrine of level of organization of living matter was formulated as linear, but not as rank. The structure of biogeocoenosis that is based on this doctrine automatically takes population to biocoenosis and then makes it a part of biogeocoenosis.

The living matter exist as two different ranks. One of them, called species rank, include populations which are formed with individual organisms are built with organs, tissues, cells etc. On this rank the processes of speciation and genetic specialization of species goes on. Another one, called ecosystem rank, has different from species rank structure. The circulation of chemical elements and stream of energy run here. But with what parts does consist this rank? Earlier biogeocoenosis consider as unity of biotope and biocoenosis. The last one consisted with phytocoenosis, zoocoenosis and microbecoenosis. But this reduction is wrong if the target is investigation of really existed structure of biogeocoenosis or its parts.

All biogeocoenosis are ecosystems which are characterized with all belonging to system features. The highly integrated system as biogeocoenosis consists with smaller subsystems which are similar to big one. According to the rule of emergent, all highly organized systems are characterized with some new properties which haven't got subsystems of this systems or complex of parts which are formed them. So, the components of biogeocoenosis are not different parts as organisms or populations, or artificial grouped bio- and geo- elements, they are smaller ecosystems. A.F. Zybkov (1996) called these components as really existed object-elements of biogeocoenosis.

Earlier consortiums were considered as the really existed components of biogeocoenosis. But it's not true because consortium includes only biotic parts and their interaction and doesn't take into consideration biotope with its network of links. In 1996 A.F. Zybkov proposed to combine biotope element with producer's, consumer's and decomposer's cabins and consider this unity as elementary unit of biogeocoenosis. He called this unit geocoenoconsortium and determined it as "real relatively whole objects of biogeocoenosis, with a fairly clear functional links between the components, which are more long lasting than their individual components" (Zybkov, 1996).

Therefore, the main methodological level of ecosystems studies doesn't have to be reducing population, but only geocoenoconsortium one. The subject of this method are not populations of the species, but species composition directly interacting groups of individuals, productive, trophic and destructive processes taking place in geocoenoconsortiums, overall energy development, multifaceted biocoenotical links.

Methodological approaches which are appropriate to geocoenoconsortium manner of investigation of plants groups are integrative (holistic), structural, statistical, functional and dynamic (Zybkov, 1996).

For integrative quantitative characteristics of structures of ecosystem is suitable trophic energetic method. There are examples of its effective use to calculate the trophic structure of steppe biomes and agrocoenosis (Zybkov, 1996). In order to quantify of biocoenotical links is useful to apply statistical methods of processing information received from monitoring observations of the plot which occupied by one coenoconsortium.

The plants groups investigation by geocoenoconsortium manner help us to identify all ranges of links and interactions between plants and other elements of their consortium. To work out and use the methods of this manner open another level of botanical researches, extract individual role of each plants in ecosystems and integrate meaning of complex role of whole vegetation in global ecosystem.

МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Багинский В.Ф.¹ Катков Н.Н.²

ОЦЕНКА ЗАПАСОВ ДРЕВОСТОЕВ ОЛЬХИ ЧЕРНОЙ В ЛЕСАХ БЕЛАРУСИ

¹УО «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины,
г. Гомель, Беларусь, bagvf@mail.ru

²РДЛУП «Гомельлеспроект» г. Гомель, Беларусь, bagvf@mail.ru

It shows the current status of common stock, liquidation and black alder stands of timber have been measured at the new assortment tables designed "Gomellesproekt". Clarification on industrial wood reaches 33%, according to 17% of liquidity.

Насаждения ольхи черной в лесах Беларуси произрастают на площади 660 тыс. га или 8,4 % от всех земель, покрытых лесом [1]. В силу своей биологии они занимают специфическую экологическую нишу, приуроченную к сырым и мокрым условиям произрастания, где возможности для роста других пород ограничены. В силу этого ольха черная, хотя и является мягколиственным древесным видом, относится к главным породам, наряду с хвойными и твердолиственными древесными видами.

Древостои ольхи черной ранее изучались многими учеными [2, 3, 4]. В то же время особенности роста, продуктивности и перспективы хозяйственного использования современных насаждений этой породы изучены недостаточно в силу особенностей лесопользования и лесовосстановления в черноольшаниках.

Древостои ольхи черной стали интенсивно вырубать со второй половины XIX века. Это было вызвано тем, что ольховая древесина использовалась для получения лущеной фанеры. До 30-х годов XX века лущеную фанеру делали только из ольхи черной. Позже фанеру стали производить и из других пород, но ольхе все равно отдавали предпочтение [5]. Поскольку ольха черная в значительной степени возобновляется порослевым путем, на месте рубок возникли порослевые древостои 2 - 3 и даже 4 репродукции, что ведет к изменению их продуктивности. Рубки ухода в молодняках и средневозрастных древостоях ольхи черной в силу особенностей их произрастания проводят в ограниченных размерах. В то же время выборочные санитарные рубки в этих насаждениях ведут интенсивно.

В силу перечисленных и иных причин современные древостои ольхи черной по продуктивности, товарности, полнодревесности отличаются от древостоев, которые были характерны для начала и середины XX века. Для уточнения товарной структуры черноольховых древостоев РДЛУП "Гомельлеспроект" разработал новые сортиментные таблицы [6], которые будут использоваться лесохозяйственным производством со второй половины 2013 года. До сих пор для оценки сортиментной структуры применяют сортиментные таблицы Ф.П. Моисеенко [7].

Новые сортиментные таблицы составлены как безразрядные, что повышает точность таксации лесосек на 10 - 15 %. При этом произошло уточнение объемов ведущих сортиментов за счет уменьшения стандартной длины сортимента с 6,5 до 4 м [8]. Мы сравнили общие запасы, ликвид и деловую на 20 лесосеках в древостоях ольхи черной, оцененные по новым таблицам РДЛУП "Гомельлеспроекта" и по действующим таблицам Ф.П. Моисеенко. Для сокращения в статье приведены данные по 10 пробным площадям с нечетными номерами (таблица 1).

Таблица 1 - Отклонения величин общего запаса, ликвид и деловой древесины по таблицам «Гомельлеспроекта» от таблиц Ф.П. Моисеенко

№ лесосеки	Отклонения в процентах		
	Общий запас	Ликвид	Деловая
1	0	0	+33
3	0	-14	0
5	+1	+1	+25
7	+1	+1	+18
9	+3	+15	+15
11	0	+1	0
13	+13	+23	+29
15	0	0	0
17	+3	+7	+12
19	+5	+10	+18

Анализ таблицы 1 показывает, что уточнения по новым таблицам довольно значительные, достигая + 33 % по деловой древесине и 19% по ликвиду. Общие запасы оцениваются точнее на 3-5%.

Для установления изменений в товарной структуре древостоев проведены соответствующие сопоставления выхода лесохозяйственных сортиментов (таблица 2).

Анализ таблицы 2 показывает, что количество крупной древесины по новым таблицам меньше на 17 %, а средней и мелкой больше. В целом выход деловой древесины по таблицам РДЛУП "Гомельлеспроекта" выше на 15 %.

Обобщая результаты исследований, приходим к следующим выводам.

- Запасы, протаксированные по безразрядным таблицам, несколько выше, чем по разрядным таблицам Ф.П. Моисеенко.

Таблица 2 - Сопоставление товарной структуры лесосек по таблицам разных авторов

Автор	Число стволов	Объем древесины, м ³							
		Крупная	Средняя	Мелкая	Итого деловых	Дрова	Ликвид	Отходы	Всего
Наши данные	3078	183	526	171	880	329	1209	120	1329
Моисеенко Ф.П.	3078	221	468	75	764	303	1067	165	1232
Отклонение (м) от Моисеенко Ф.П.	-	-38	+58	+96	+116	+26	+142	-45	+97
Отклонение в %	-	-17	+12	+128	+15	+8,5	+13	-23	+8

- В древостоях ольхи черной имеется на 15 % больше деловой древесины, чем оценивалось раньше. Причиной этому более либеральные стандарты против применяемых ранее и меньшая стандартная длина сортиментов [6].

- Ухудшение качества лесосечного фонда за счет увеличения доли порослевых деревьев 2 - 3 генерации, а также в результате интенсивных санитарных рубок, привело к снижению количества крупной деловой древесины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леса и лесное хозяйство Беларуси. Справочно-информационные материалы. - Минск: Минлесхоз Республики Беларусь. - 2012. - 28с.
2. Юркевич И.Д. География, типология и районирование лесной растительности Белоруссии / И.Д. Юркевич, В.С. Гельтман. - Минск: Наука и техника - 1965, - 288 с.

3. Юркевич И.Д. Типы и ассоциации черноольховых лесов / И.Д. Юркевич, В.С. Гельтман, Н.Ф. Ловчий. - Минск: Наука и техника - 1968, - 376 с.
4. Багинский В.Ф. Лесопользование в Белоруссии / В.Ф. Багинский, Л. Д. Есимчик. - Минск: Белорусская наука - 1996, - 367 с.
5. Кондратьев А.И. Сырьевая база Белоруссии для расширения фанерного производства / А.И. Кондратьев, Ф.П. Моисеенко // Труды по ЛОД БССР.- Минск: Госиздат, - 1930, - №6- с.149-185
6. Багинский, В.Ф. Разработка новых сортиментных таблиц для лесов Республики Беларусь / В.Ф. Багинский, Н.К. Крук, Ф.Ф. Бурак // Лесная таксация и лесоустройство. Международный научно-практический журнал. - Красноярск: СибГТУ. - 2003. - С. 24 - 30.
7. Моисеенко Ф.П. Таблицы для сортиментного учета леса на корню / Ф.П. Моисеенко. - Минск: Полымя - 1972, - 328 с.
8. Багинский В.Ф. Таксация леса / В.Ф. Багинский - Гомель:
9. ГГУ им. Ф.Скорины. -2013. - 400с.

Белова Е.И., Ершов Д.В.

МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ ВРЕМЕННЫХ СЕРИЙ БЕЗОБЛАЧНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ МЕСТНОСТИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДИНАМИКИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ГАРЯХ И ВЫРУБКАХ ПО СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ LANDSAT TM/ETM+

ФБУН Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, г. Москва, Россия

For detailed regional assessments of forest ecosystems and studying forest dynamics we have to use high spatial resolution data like Landsat-5/7. The Landsat images are often contaminated with clouds and shadows and we can't use it for creation composite imagery. This requires the development of automated algorithms and techniques to eliminate artifacts and create high-quality composite images. In this paper we describe the cloud and shadows masking approach and demonstrate our cloud-free composite images for a few Russian regions.

Для дистанционного изучения динамики растительного покрова в региональных масштабах необходима временная серия композитных спутниковых изображений, охватывающая всю территорию исследования. В качестве исходных данных были выбраны космические снимки Landsat TM/ETM+, которые бесплатно распространяются геологической службой США (USGS). Данные изображения имеют высокое пространственное разрешение, что позволяет исследовать повреждения растительности малых площадей, а также многолетний архив данных, что дает возможность изучить восстановительные процессы на местах гарей и вырубок в течение 25 лет.

Необходимость построения композитных изображений за летний период обусловлена, в первую очередь, наличием облачности на большинстве изображений, поэтому для получения качественного безоблачного изображения необходимо использовать набор очищенных от облачности и ее теней снимков. При нехватке данных, особенно в северных регионах, необходимо совместно использовать данные Landsat TM и ETM+. В связи с огромными массивами спутниковых данных обработка снимков вручную является нецелесообразной, и требуется разработка автоматизированных методов анализа изображений.

В результате исследований нами была решена данная задача. Методика создания временных серий изображений включает в себя следующие этапы:

1. Отбор изображений исследуемой территории на интересующий интервал времени;
2. Предварительная обработка данных - удаление с изображений облачности и теней от нее;
3. Построение временной серии безоблачных композитных изображений;
4. Анализ временной серии данных с целью изучения динамики нарушений растительности в данном регионе.

Подробная схема методики представлена на рисунке.

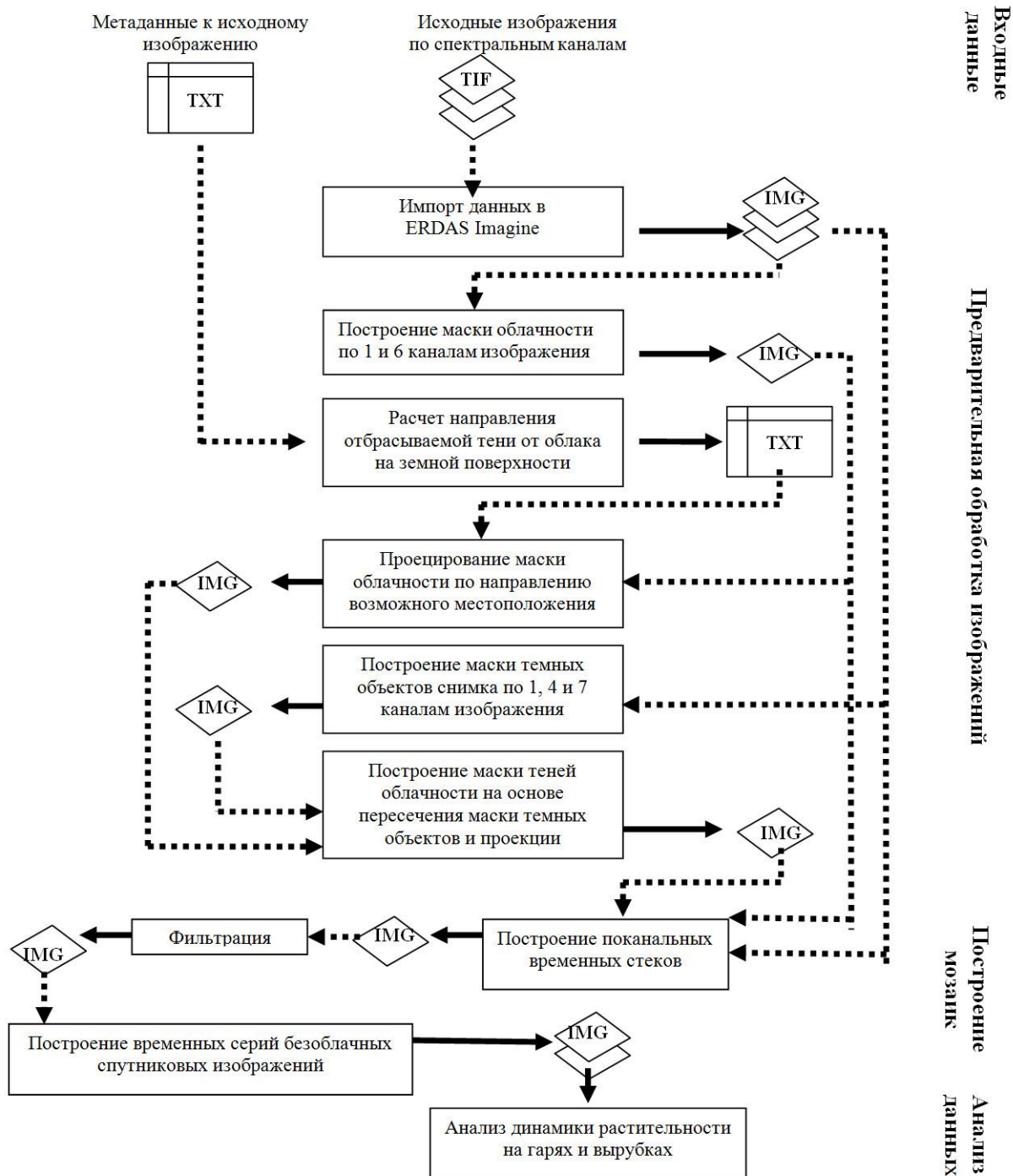


Рисунок - Общая схема тематической обработки временных серий спутниковых изображений

В результате исследования были рассмотрены районы Европейской части России, а также Восточной Сибири. Исследовался временной ряд композитных безоблачных изображений за период с 2000 по 2012 годы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белова Е.И., Ершов Д.В. Предварительная обработка временных серий изображений Landsat-TM/ETM+ при создании безоблачных композитных изображений местности, Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса 2011, т.8, №1, с. 9-15;
2. Белова Е.И., Ершов Д.В. Метод предварительной обработки сцен Landsat-5/7 с изображением снежного покрова, Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса 2012, т.9, №4, с. 73-82;

3. Peter Potapov, Svetlana Turubanova, Matthew C. Hansen Regional-scale boreal forest cover and change mapping using Landsat data composites for European Russia, Remote Sensing of Environment doi:10.1016/j.rse.2010.10.001

Белусова Н.И.¹, Назимова Д.И.², Пономарева Т.В.²

ДИНАМИКА ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ И ПОЧВ НА ПОГОРЕЛЬСКОМ СТАЦИОНАРЕ

¹ГНУ Почвенный институт им. В.В.Докучаева РАСХН, г. Москва, Россия, belousova_ni@mail.ru

²ФГБУН Институт леса им. В.Н.Сукачева СО РАН, г. Красноярск, Россия, inpol@mail.ru, bashkova_t@mail.ru

Biodiversity monitoring of forest communities on stationary objects is relevant in connection with the expressed cyclical dynamics of the natural regimes. Comparison of the dynamics of pine and birch forest types shows that the threshold of tolerance can vary significantly, with an equal impact of the same external factor. As a result their responses do not match. With the present changes in climate the character and intensity of soil changes may be different on the local level, which are due not only to changes in external factors, but also the previous soil background.

Мониторинг биоразнообразия лесных сообществ на стационарных объектах приобретает все большую актуальность в связи с выраженной циклической динамикой природных режимов и необходимостью реагирования лесного хозяйства на протекающие изменения ландшафтной структуры. Сопоставление с данными климатических наблюдений за длительный срок позволяет выдвигать гипотезы о реакции растительных сообществ на те или иные тренды климата, которые характерны для последних десятилетий. Они могут представлять разные варианты адаптации сообществ к меняющимся условиям, включая такой вариант, как взаимодействие сообществ с меняющейся внешней средой обитания и способность биогеоценозов (БГЦ) повышать свою устойчивость через изменение структуры сообществ в неожиданном направлении. Так, парадоксальным выглядит «осеверение» и замоховение сосняков в лесостепи при общем тренде потепления климата, сближение их с таежными сообществами по составу и структуре нижних ярусов.

Выявление процессов формирования почвенного профиля в общем ходе динамики природной среды составляет одну из задач фундаментального направления генезиса почв. Проблема генезиса подзолистых и дерново-подзолистых почв до сих пор является дискуссионной в генетическом почвоведении. Это связано с формированием почв с осветленным поверхностным горизонтом и текстурно-дифференцированным профилем в различных биоклиматических условиях: от северной тайги до субтропиков.

По комплексу физико-географических условий сосняки Красноярской лесостепи являются характерным элементом островных боров на протяжении последних тысячелетий. Работа частично выполнена на стационаре «Погорельский бор» Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН. Исследование структуры и динамики лесных сообществ проводилось в северной лесостепи Красноярского края с 1960 г. В 1958г. сосняки Погорельского бора испытали воздействие крупного пожара и находятся на разных стадиях восстановительной динамики, от 20-40 до 100-120 лет. Отмечено наличие тенденции к быстрому изменению напочвенного покрова в сосняках бруснично-разнотравных. Растительный покров в 1960-1970 гг. был представлен в основном сосняками бруснично-разнотравными и разнотравными на дерново-подзолистых почвах и березняками осочково-разнотравными на серых лесных почвах. С середины 1990-х в них отмечен интенсивный рост зеленых мхов, независимо от возрастной стадии насаждений. Это доказывает, что, наряду с восстановительной динамикой, после пожара есть дополнительные факторы, вызывающие интенсивный рост мхов.

Анализ данных по климату за весь возможный период наблюдений (1935-2004) показал, что среднегодовые температуры за данный период увеличились на 1 градус, с 0,6 до 1,6,

главным образом, за счет повышения зимней температуры с -13°C до -10°C . Особенно заметно увеличение количества зимних осадков. Средняя многолетняя зимняя норма до 1958 г составляла 80 мм, однако далее, с 1970 до 2005 года количество зимних осадков в среднем приблизилось к 140 мм. Этот рост зимних осадков и явился решающим фактором, побудившим активное нарастание мощности зеленых мхов по всей площади соснового массива, особенно в 1990-х. (В современных условиях мхи занимают 70-90% поверхности почвы и образуют сплошной ярус с преобладанием *Pleurozium schreberi*). По сравнению с 1960 г. проективное покрытие мхов увеличилось в 30 раз, биомасса в 17-27 раз, и повсеместно снизилось разнообразие и обилие лесостепных видов.

В отличие от сосняков, в березняках, контактирующих с ними, не наблюдается разрастание мохового покрова в силу более высокой трофности и лучшей дренированности местообитаний. Важную роль играет особый фитоклимат мелколиственных лесов и доступ света к поверхности почвы в весенний период, благодаря чему оттаивание почв происходит гораздо быстрее. Березняки осочково-разнотравные в возрасте 80-100 лет имеют статус длительно-производных, т.к. на протяжении 50 лет сохраняют неизменным состав и высокую продуктивность древостоев (II кл. бонитета). В составе нижних ярусов господствуют виды мезофильного лесного разнотравья, при минимальном участии таежных видов трав и сохранении лесостепных видов.

Сравнение динамики сосновых и березовых типов леса служит наглядным доказательством того, что пороги толерантности сообществ (березняков разнотравных и сосняков бруснично-разнотравных) могут существенно различаться при равном по силе воздействии одного и того же внешнего фактора (в данном примере - зимнего увлажнения), в итоге чего их ответные реакции не совпадают.

Аналогичное явление можно проследить и для почв, но в более широком диапазоне почвенно-экологических условий. Так, по исследованиями Пологовой (2001), изменения почв в возрастном ряду хвойных БГЦ на юге бореальной зоны в Западной Сибири в целом хорошо заметны и выражаются в увеличении мощности подстилки, уменьшении мощности гумусового горизонта. По предварительным результатам наших полевых исследований в Лугавском лесничестве Минусинских боров изменения морфологического строения почв оказались более кардинальными и сказались не только в строении подстилки, но и в преобразовании верхней части (до 5-7 см) прежнего уплотненного гумусового горизонта с неясной комковато-порошистой структурой в гумусовый горизонт A1 иного облика - рыхлый и хорошо оструктуренный. Такая трансформация особенно ярко проявилась в ареалах дерново-боровых почв, сформировавшихся под фрагментарным травянистым покровом степного облика с проективным покрытием 30-70%.

Почвенный покров Погорельского бора составляют, главным образом, дерново-подзолистые, серые и темно-серые лесные почвы. В периферической части массива, на границе с с/х угодьями, имеют распространение антропогенно нарушенные почвы.

Дерново-подзолистые почвы преобладают по площади, особенно на пологих дренированных склонах под разного типа сосняками. Именно площади с такими почвами в последние десятилетия в наибольшей степени подверглись замоховению, что привело к увеличению мощности подстилочного горизонта до 10 см. Невысокая степень разложения его свидетельствует об относительно молодом возрасте и исходном составе органики, представляющей моховой «очес» с добавлением опада хвойных (сосны), трав и кустарничков (брусники). Очевидно современное происхождение данного горизонта (уже после пожара 1958 г) и участие пирогенного фактора в его трансформации на первых этапах.

Серые и темно-серые лесные почвы формируются, главным образом, под разреженными травянистыми березняками. Эти местообитания не затронуты замоховением, характеризуются устойчивым составом и сложением травяного яруса; в почвенном покрове также не было зафиксировано резких изменений.

Таким образом, при современном изменении климата (глобальном или региональном, однонаправленном или обусловленном вековыми флуктуациями) могут происходить разные

по характеру и степени интенсивности изменения почв на локальном уровне: 1) не устанавливаются на морфологическом уровне, 2) увеличивается в 2-5 раз мощность подстилочного горизонта, изменяется его состав и строение, 3) формируется гумусовый горизонт иного, чем прежде, облика. Подобные изменения обусловлены не только изменением биоклиматического (внешнего для почвы) фактора, но и, вероятно, предшествующим почвенным фоном. Они могут быть обратимыми и необратимыми, закрепляясь в профиле и отражаясь в его генетической структуре.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № № 11-0402089 и 11-04 00246а

Беляева Н.Г.

ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СУКЦЕССИИ ПОСЛЕ СПЛОШНЫХ РУБОК В ЕЛОВО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСАХ ЮГО-ЗАПАДНОГО ПОДМОСКОВЬЯ.

ФГБУН Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН,
г. Москва, Россия, n.vin@mail.ru

For a long time the forests of Moscow Region face strong anthropogenic harm, which has profoundly affected the composition and structure of vegetation. Due to realization of the environmental management, especially in the heavily disturbed areas like this, the extensive monitoring of the nature ecosystems is needed. The integrant part of this monitoring is the assessment of typological diversity and dynamical state of forest communities.

В течение длительного периода времени леса Московской области испытывают сильнейшую антропогенную нагрузку, которая накладывает огромный отпечаток на современные состав и структуру растительности. Для осуществления процесса устойчивого природопользования, особенно на таких сильно нарушенных территориях, необходим постоянный мониторинг состояния природных экосистем. Особенно актуальной представляется оценка динамического состояния типов лесных сообществ.

Район работ располагается в юго-западной части Подмоскovie (Нарофоминский район, окрестности города Верея). Площадь исследованного участка составляет около 600 кв. км (рисунок 1).

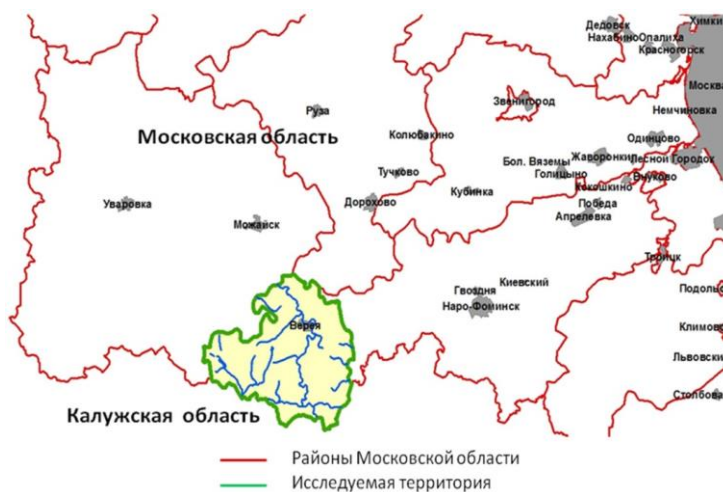


Рисунок 1 - Географическое положение района работ.

В ходе изучения территории было составлено 70 геоботанических описаний. В каждом описании делалась почвенная прикопка на глубину, позволяющую описать все горизонты почвенного профиля (50-80 см), а также делалось таксационное описание древесных ярусов. В работе принимали сотрудники ЦЭПЛ РАН и Института географии РАН Т.В.Черненкова, О.В.Морозова, Н.Г. Кадетов, Е.В.Тихонова, С.Ю.Попов, которым автор выражает свою искреннюю признательность за помощь в полевых работах.

Растительный покров региона издавна подвергался разнообразным антропогенным воздействиям. В настоящее время сочетание лесных и сельскохозяйственных угодий на исследованном участке определяется историей землепользования, начиная с начала-середины 20 века. В то время здесь велось активное пашенное земледелие и сплошные вырубki леса, сопровождавшиеся созданием еловых и смешанных сосново-еловых культур.

Исследованная территория располагается в зоне хвойно-широколиственных лесов (елово-дубовых и елово-липовых). В настоящее время преобладают производные леса со значительным участием мелколиственных пород. Регион отличается сложной ландшафтной структурой, что обусловлено его положением на периферии московского оледенения в четвертичное время (Спиридонов, 1972). Здесь сформировались четвертичные отложения различного генезиса: моренные, водноледниковые и озерно-водноледниковые (Анненская и др., 1997). Почвы в лесных сообществах встречаются от дерново-слабоподзолистых до дерново-сильноподзолистых.

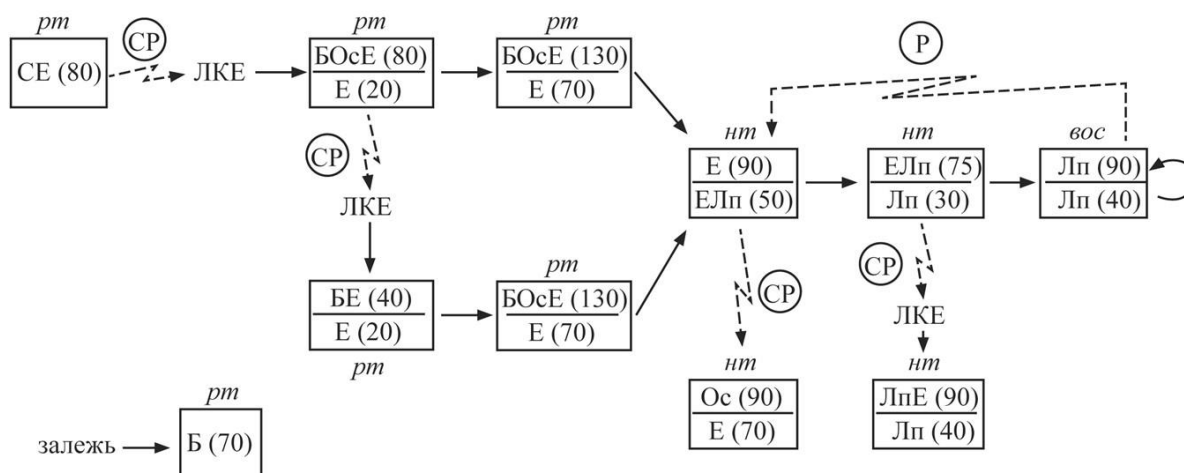
Нами были изучены водораздельные поверхности, покрытые двучленными моренно-водноледниковыми отложениями (легкий суглинок, перекрытый тонким пластом супеси мощностью до 50 см).

Динамика растительности изучалась методом эколого-динамических рядов. На изученной территории мы наблюдали ряды восстановления лесов, сформировавшиеся как после сплошных рубок, так и после сплошных рубок, на которых высаживались культуры ели (рисунок 2).

После сплошных рубок еловых или сосново-еловых лесов территория зарастает березой или осиной. После образования сомкнутого полога в мелколиственных лесах поселяется ель. Этот процесс сопровождается сменой состава травяного яруса. Мелколиственно-еловые сообщества чаще всего сопровождается мелкотравно-широколистный комплекс видов с участием лесо-луговых элементов флоры. Почва в таких биогеоценозах - дерново-сильноподзолистая модергрубогумусная или грубогумусная. По мере увеличения возраста мелколиственно-елового леса происходит его смена на еловый широколистный. Этот процесс сопровождается неморализацией травяно-кустарничкового яруса. В почвенном профиле при этом происходит увеличение мощности гумусового горизонта (A1) и уменьшение мощности подзолистого горизонта (A2). Таким образом, дерново-сильноподзолистые почвы трансформируются в дерново-среднеподзолистые модергумусные или модермуллевые. Под пологом ели начинает появляться липа, которая к моменту выпадения ели начинает формировать первый ярус. При этом в травяно-кустарничковом ярусе увеличивается роль осоки волосистой вплоть до её доминирования. В почве подзолистый горизонт полностью прокрашивается гумусом или становится фрагментарным (дерново-слабоподзолистая почва) и формируется A1 с выраженной биогенной структурой и муллевым типом гумуса.

Таким образом, в ряду от мелколиственного леса к липняку наблюдается смена типов гумуса от грубого до муллевого, что свидетельствует об увеличении скорости минерализации опада в данном динамическом ряду.

После сплошных рубок елово-липовых лесов еловая стадия в процессе восстановления отсутствует за счет порослевого возобновления липы на вырубках. В этом случае липу сопровождает осина и формируется дерново-среднеподзолистая почва с модермуллевым типом гумуса.



Условные обозначения:

- - - -> нарушение (CP) характер нарушения -> автогенные смены

БЕ (40)
Е (20)

 стадия сукцессии (числитель – первый ярус; знаменатель – второй ярус; в скобках – максимальный зафиксированный возраст, лет)

Нарушения: CP - сплошная рубка; ЛКЕ – культуры ели; P – рекреация

Типы леса: *рт* – разнотравный; *нт* – неморальнотравный; *вос* – волосистоосоковый

Древесные породы: С – сосна; Е – ель; Лп – липа; Ос – осина; Б – береза

Рисунок 2 - Схема восстановительных сукцессий на водораздельных поверхностях после концентрированных рубок.

В хвойно-широколиственных лесах, испытывающих рекреационную нагрузку, комковато-зернистая биогенно построенная структура заменяется на комковато-глыбистую, что приводит к некоторому усилению поверхностного стока и замедлению процесса гумусообразования. В таких биогеоценозах сохраняются дерново-сильноподзолистые почвы и не возникает сплошного травяного покрова из осочки волосистой, корни которой нуждаются в рыхлой почвенной структуре (Биологическая флора Московской области, Вып.6, 1980).

В случае посадок культур ели после вырубок еловых или мелколиственно-еловых лесов чаще всего происходит активное внедрение березы в посадки и формирование березово-еловых лесов, которые с той или иной скоростью «движутся» в направлении липовых. Если же посадки ели были произведены после вырубки липы, то мы опять же наблюдаем более быструю смену в направлении широколиственных лесов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анненская Г.Н., Жучкова В.К., Калинина В.Р., Мамай И.И., Низовцев В.А., Хрусталева М.А. Цесельчук Ю.Н. Ландшафты Московской области и их современное состояние. Смоленск: СГУ, 1997. 296 с.
2. Биологическая флора Московской области, Вып.6., под ред. Т.А. Работнова, 1980. С.66-74.
3. Бобровский М.В. Лесные почвы Европейской России. Биотический и антропогенные факторы формирования. М.:КМК, 2012. 481 с.
4. Спиридонов А.И. Краевые образования московского оледенения в центральных областях Русской равнины. В кн.: Краевые образования материковых оледенений. М.: Наука, 1972. С. 94-99.

МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА ДИНАМИКИ СОСТОЯНИЯ ЛЕСОВ УКРАИНЫ В ПЕРВОЙ ДЕКАДЕ XXI ВЕКА

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации
им. Г.Н. Высоцкого, г. Харьков, Украина, buksha@uriffm.org.ua

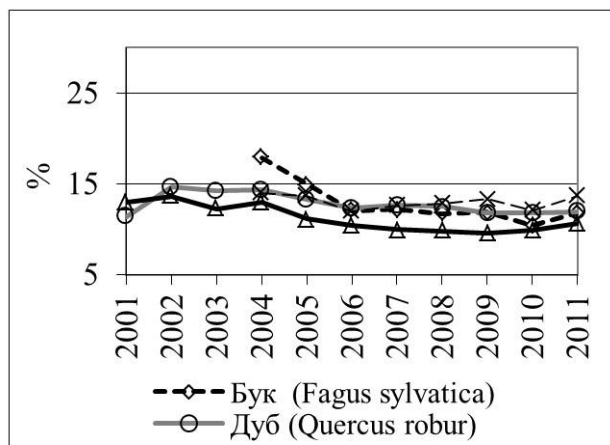
Results of the analysis of the forest condition dynamics in Ukraine and neighboring countries of Europe based on assessment of crown defoliation on forest monitoring plots surveyed according to the methodology of the UN-ECE ICP-Forests program in the period 2001-2011 are presented. It was found out that among the main tree species in Ukraine and in Europe pine trees have the best condition and the defoliation of the main deciduous tree species is significantly bigger. For most European countries the maximum of defoliation was stated in 2003-2004 due to extremely hot and dry summer of 2003 and the subsequent outbreak of foliage browsing insects. In Ukraine, as in some neighboring countries (Belarus, Russia, and partly - Romania) the average defoliation of forest tree species is lower than generally in Europe.

Мониторинг лесов в регионе Европейской экономической комиссии (ЕЭК) ООН проводится с 1985 года в рамках Международной Программы по оценке и мониторингу влияния загрязнения воздуха на леса UN-ECE ICP Forests [3]. Регион ЕЭК ООН включает в себя 56 стран, географически расположенных в Европе, на Кавказе, в Центральной Азии и Северной Америке. Ежегодно европейские государства, США и Канада (около 40 стран) проводят по согласованной методологии обследования лесов на участках мониторинга. Ключевым параметром оценки состояния лесов служит дефолиация крон деревьев (потери листьев/хвои). Деревья с дефолиацией до 10% рассматриваются как неповрежденные, от 11 до 25% - находящиеся на стадии предостережения, а более 25% - поврежденные.

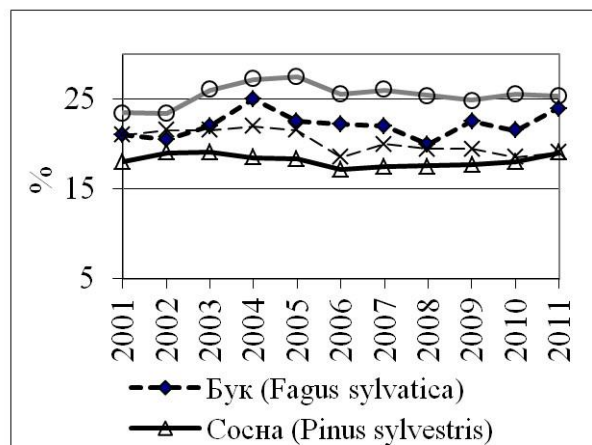
В Украине наблюдения на участках мониторинга лесов в отдельных регионах начали проводиться с 1989 года по методике, гармонизированной с методами UN-ECE ICP Forests [1, 2]. Постепенно сеть участков лесного мониторинга расширялась, и к 2008 году наблюдения охватили все административно-территориальные образования страны (24 области и Автономную республику Крым). Средняя плотность сети участков мониторинга лесов в Украине составляет 5,15x5,15 км, ежегодно обследуется около 1,5 тыс. участков, которые расположены в 5 природно-климатических зонах страны (Полесье, Лесостепь, Степь, Карпаты и Крым). Около 32 % участков находится в Полесье, 29% и 17% - соответственно, в Лесостепи и Карпатах, а в Степи и Крыму - около 22% участков.

Целью наших исследований было выявление и оценка тенденций в динамике состояния лесов в Украине на основании данных мониторинга за период 2001-2011 гг. и сравнение полученных результатов с данными мониторинга лесов в соседних странах Европы. Источниками данных служила база данных «Мониторинг лесов Украины», которая сформирована в лаборатории мониторинга и сертификации лесов УкрНИИЛХА, исполнительный и технический отчеты UN-ECE ICP Forests «Состояние лесов в Европе» за 2012 г. [8-9], а также материалы ряда научных публикаций [4-6, 7].

Анализ базы данных «Мониторинг лесов Украины» показал, что в период с 2001 до 2011 г. большинство деревьев на участках мониторинга имели дефолиацию до 10% (доля таких деревьев в разные годы составляла от 55 до 73%, в среднем 65%). Доля «поврежденных» деревьев (с дефолиацией более 25%) в среднем составляла около 8% и в разные годы варьировала от 16% (2001 г.) до 5,3% (2010 г.). Величина средней дефолиации крон и, соответственно, доля сильно поврежденных деревьев основных лесообразующих пород в Украине была существенно меньше, чем в среднем по Европе.



А)



Б)

Рисунок - Динамика средней дефолиации основных лесобразующих пород в Украине (А) и в Европе (Б), %.

В центральной Европе хвойные леса в анализируемый период имели относительно хорошее состояние (часть сильно поврежденных деревьев составляла менее 20%) [8, 9]. Самый низкий уровень дефолиации в странах Европы и в Украине отмечен у деревьев сосны обыкновенной (средняя дефолиация 10,6 и 18,1%, соответственно). В лесах Европы наиболее поврежденными являются деревья дуба (черешчатого и скального), средняя дефолиация которых составляет более 24%, и около трети деревьев дуба имеют дефолиацию более 25% [8], тогда как в Украине средняя дефолиация дуба черешчатого вдвое меньше (12%), а доля поврежденных деревьев составляет около 5%. Однако, следует учитывать, что в Европе дуб черешчатый распространен не так широко, как в Украине, его количество составляет всего 3,7% от общей выборки деревьев.

Среди основных лесобразующих пород в Украине наибольшая средняя дефолиация отмечена у ели европейской (13,9%), однако, это значение меньше величины средней дефолиации этой породы в Европе (18,6%) [8].

Анализ динамики средней дефолиации основных лесобразующих пород в Украине свидетельствует, что для большинства пород наблюдается тенденция к улучшению состояния крон по сравнению с начальным периодом наблюдений, за исключение деревьев ели европейской, для которой четкого тренда не установлено. Наиболее резкое уменьшение величины средней дефолиации происходило у бука европейского. В 2002-2004 годах у большинства древесных пород в Украине зафиксированы максимальные значения средней дефолиации, которые были связаны с влиянием комплекса факторов, в частности, метеорологических условий и влияния хвоелистогрызущих насекомых, а начиная с 2005 года происходит восстановление крон деревьев. Годы с максимальной дефолиацией крон в Украине совпадают по времени с годами максимумов повреждений насекомыми (по данным мониторинга лесов) и по данным других научных исследований [4-6].

В Европе из-за чрезмерной жары и летней засухи 2003 года состояние крон всех основных древесных пород, за исключением сосны обыкновенной, ухудшилось. Резкое ухудшение состояния лесов в 2003-2004 годах наблюдалось во всей Болгарии, южной Финляндии, южной Швеции, центральной и южной Германии, части Франции. Начиная с 2004-2005 гг., деревья бука (*Fagus sylvatica*), ели (*Picea abies*), а также дубов (*Quercus robur* и *Quercus petraea*) начали восстанавливаться [7-9]. Отметим, что в 2011 году наблюдался новый максимум дефолиации в некоторых странах Европы и в Украине.

Динамика состояния лиственных и хвойных древесных пород различается в соседних с Украиной европейских странах. Наибольшая доля поврежденных деревьев как лиственных,

так и хвойных пород, наблюдалась в Республике Молдова и в Польше (в пределах 18-45%), с максимумами в 2002-2003. А для деревьев хвойных пород - в Словакии (от 35 до 47% поврежденных деревьев) и Венгрии. Для этих двух стран наблюдался еще один максимум дефолиации в 2010 году.

Наименьшая доля поврежденных деревьев всех пород наблюдается в Украине, России и Беларуси, в определенные годы динамика состояния лесов в этих странах практически совпадает. Максимумы дефолиации наблюдались в Белоруссии в 2000 и 2003 годах, в Украине - в 2002-2004 годах. Динамика дефолиации хвойных и лиственных пород в Румынии очень близка к динамике в Украине за период с 2002 - 2006 гг., а позже в этой стране наблюдалось резкое ухудшение состояния лесов. Для большинства европейских стран в период с 2001 по 2011 гг. прослеживается тенденция к улучшению состояния лиственных деревьев (за исключением Словакии и Румынии, где состояние ухудшилось).

Выводы: на основании анализа результатов мониторинга лесов Украины и ряда европейских стран выявлены закономерности динамики дефолиации крон на участках мониторинга UN-ECE ICP Forests за период 2001-2011 гг. Среди основных лесообразующих пород состояние хвойных, в частности, сосны обыкновенной, сравнительно лучше, чем состояние остальных древесных пород и в Европе и в Украине. В Европе наибольшая дефолиация наблюдается у лиственных пород, в частности - у дуба и бука, а в Украине - у деревьев ели европейской и дуба черешчатого. В большинстве стран Европы, в том числе и в Украине, наблюдался максимум дефолиации в 2003-2004 годах, который объясняется чрезмерно жарким и засушливым вегетационным сезоном в 2003 году и последующим массовым размножением хвоелистогрызущих насекомых. В некоторых странах, и в частности в Украине, наблюдался еще один максимум дефолиации в 2010-2011 годах.

В целом состояние лесов Украины в первой декаде XXI века можно оценивать как нормальное по уровню дефолиации, доля сильно поврежденных деревьев составляет менее 8%. В Украине отмечены более низкие значения средней дефолиации для всех древесных пород по сравнению с европейскими странами. Подобный уровень дефолиации наблюдался в некоторых соседних странах, в частности - Беларуси, России, в отдельные годы - в Румынии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Букша І.Ф. Концептуальні положення моніторингу лісів України / І.Ф. Букша // Лісівництво і агролісомеліорація. - Харків: Майдан, 2001. - Вип. 100. - С. 13 - 16.
2. Методичні рекомендації з моніторингу лісів І рівня // Рекомендації з питань моніторингу/ відп. укладач Букша І.Ф., упорядники Букша І.Ф., Пастернак В.П. / Схвалено Вченою радою УкрНДІЛГА Протокол №5 від 22 травня 2007 р, Затверджено науково-технічною радою Держкомітету лісового господарства України Протокол №4 від 26 грудня 2008 р. - Харків, 2008. - 48 с.
3. Manual on methodologies and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effect of air pollution on forests. / International cooperative program on assessment and monitoring of air pollution effects on forests. Hamburg. Prague: BFH and Sachsische Zeitung. UN-ECE, 2000. - 240 p. Available on <http://www.ICP-forests.org/Manual.htm>
4. Р.О. Андрущенко - оцінка ролі метеорологічних чинників у багаторічній динаміці площ осередків п'ядуна зимового (*Oreographthera brumata* L.) в лісах центрального Полісся // Національний лісотехнічний університет України Науковий вісник, 2008, вип. 18.2 - зб. наук. праць - С. 30-36.
5. В. Л. Мешкова, М. С. Коленкіна Особливості пошкодження крон сосновими пильщиками в насадженнях Луганської області // Лісівництво і агролісомеліорація Харків: УкрНДІЛГА, 2009. - Вип. 115 - С. -276-280.
6. В. Л. Мешкова, К. В. Давиденко, Т. В. Кучерявенко Динаміка площ осередків масового розмноження соснових пильщиків у насадженнях Харківської області // Лісівництво і агролісомеліорація Харків: УкрНДІЛГА, 2009. - Вип. 116 - С. 56-61.
7. Lorenz M., Mues V. Forest Health Status in Europe // The Scientific World JOURNAL (2007) 7(S1), 22-27; DOI 10.1100/tsw.2007.17
8. Lorenz, M., Becher, G. (eds.). 2012: Forest Condition in Europe, 2012 Technical Report of ICP Forests. Work Report of the Thünen Institute for World Forestry 2012/1. ICP Forests, Hamburg, 2012. <http://www.icp-forests.org/pdf/TR2012.pdf>
9. The Condition of Forests in Europe - 2012 Executive report / Fischer R., et. al.- ICP Forests, Hamburg, - 24 p. [<http://www.icp-forest.org/RepEx.htm>]

Ветчинникова Л.В.¹, Барсукова Т.Л.²,
Обуховская Л.В.², Серебрякова О.С.¹

МОНИТОРИНГ КУЛЬТУР КАРЕЛЬСКОЙ БЕРЕЗЫ, СОЗДАНЫХ В СЕВЕРНОЙ И ЮЖНОЙ ЧАСТЯХ ЕЕ АРЕАЛА

¹ФГБУН Институт леса Карельского научного центра РАН,
г. Петрозаводск, Россия, vetchin@krc.karelia.ru

²ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, barsukovatl@yandex.ru

Monitoring cultures of the karelian birch created in the northern (Republic of Karelia, Russia) and southern (Belarus) parts of the area, showed that the seed reproduction in the offspring is generated from 40 % to 75 % of plants with signs of patterned wood. On the northern boundary of the areas a short-stem form of birch wood is predominance in cultures, and a high-stem form is distinctive for the south boundary.

Карельская береза, или узорчатая, *Betula pendula*, var. *carelica* (Merclín) Hämet-Ahti получила широкую известность, благодаря уникальной узорчатой текстуре древесины, которая по рисунку и прочности напоминает мрамор. Ее ареал располагается на территории Европы, преимущественно в странах Балтийского региона.

На основании анализа состояния ресурсов карельской березы в границах ее ареала показано наличие антропогенной трансформации как природных, так и искусственно созданных насаждений (Ветчинникова, 2005). Более того, произошло уменьшение числа деревьев вплоть до полного их исчезновения на территории отдельных государств. Например, в XIX-начале XX века карельская береза произрастала не только в странах Скандинавии, Финляндии, России, Беларуси и Словакии, но и в Дании, Германии, Польше, прибалтийских государствах, где в настоящее время имеются сведения лишь об единичных деревьях.

Лесов карельская береза не образует. В одних насаждениях количество сохранившихся растений исчисляется единицами, а в других - несколькими десятками и редко - сотнями. Особое опасение вызывает то обстоятельство, что на протяжении всего ареала естественное возобновление карельской березы осуществляется крайне слабо. Вследствие ограниченности ресурсов и локальности произрастания она находится под угрозой исчезновения. Поэтому интерес к карельской березе, возросший в начале 21-го столетия в разных странах, включает не только экономический аспект, но и природоохранный.

Целью наших исследований было изучение динамики роста культур карельской березы, созданных в северной и южной частях ее ареала.

Объектами служили культуры карельской березы, созданные в условиях Корневской экспериментальной базы (53.60° с.ш., 31.9° в.д.) Института леса Национальной академии наук Беларуси (г. Гомель, Беларусь), а также участки испытания гибридных семей (61.7° с.ш., 34.4° в.д.) Института леса Карельского научного центра Российской академии наук (г. Петрозаводск, Республика Карелия, Россия).

Исследования показали, что в условиях Беларуси в семенном потомстве карельской березы к 10-ти годам развития узорчатые формы составляли менее 30% (таблица 1), а к 20-ти - более 40%. По форме роста в первое десятилетие преобладали высокоствольные деревья, по мере развития число узорчатых особей с короткоствольной формой роста заметно увеличилось.

Сравнительный анализ показал, что в первое десятилетие интенсивность как апикального, так и радиального роста была выше у высокоствольных форм карельской березы по сравнению с короткоствольными. Наряду с этим, у всех узорчатых особей скорость радиального прироста в 1,3 и 1,5 раза была выше роста в высоту. Вследствие этого на фоне относительно равной высоты диаметр ствола у короткоствольных форм превысил таковые значения высокоствольных. По всей вероятности, это обусловлено оптимальным агрофоном экспери-

ментального участка. Безузорчатые высокоствольные формы карельской березы по высоте и диаметру превосходили узорчатые на всех этапах ее изучения.

Таблица 1 - Ход роста карельской березы в зависимости от формы роста в условиях Беларуси

Формы роста	Число растений, %			Высота, м			Диаметр, см		
	Год развития								
	10-й	15-й	20*-й	10-й	15-й	20-й	10-й	15-й	20-й
безузорчатая	67,0	59,1	26,6	4,2	7,7	10,9	3,8	7,4	11,2
высокоствольная	20,5	22,7	33,3	4,1	6,4	7,8	3,7	7,0	9,4
короткоствольная	10,1	15,3	37,0	3,4	6,0	7,6	3,3	6,9	10,5
кустовидная	2,4	2,9	3,1	2,7	5,0	6,4	2,4	5,2	6,5
Среднее:	100,0	100,0	100,0	3,6	6,3	8,2	3,3	6,6	9,4

Примечание - * данные получены после вырубki безузорчатых форм в 15 лет

Следовательно, в культурах карельской березы, созданных на территории Беларуси, соотношение узорчатых и безузорчатых форм к 20-ти годам развития было 40:60. Безузорчатые особи характеризовались более интенсивным ростом, как в высоту, так и по диаметру. У узорчатых экземпляров радиальный прирост преобладал над апикальным.

Анализ первого поколения карельской березы, полученного при различных вариантах скрещивания в условиях Республики Карелия (таблица 2), показал, что при семенном размножении в гибридном потомстве присутствовали и узорчатые, и безузорчатые сестринские растения. Количественное их соотношение различалось по вариантам скрещивания. Наибольшее число особей с признаками узорчатой текстуры древесины (более 75%) получено при скрещивании внутри карельской березы (♀♂). Высокие результаты (более 50%) получены в варианте самоопыления (♀) карельской березы.

Во всех вариантах скрещивания отмечена значительная вариабельность гибридов, имеющих узорчатую древесину, по формам роста. Среди узорчатых гибридов короткоствольных оказалось в 3 раза больше, чем высокоствольных. По всей вероятности, это связано с формовым разнообразием родительских особей, и, в первую очередь, материнских растений.

Таблица 2 - Проявление признаков узорчатой текстуры древесины в семенном потомстве березы, полученном при внутри- и межвидовом скрещивании в условиях Карелии

Вариант гибридной семьи	Всего растений (шт.)			Число гибридов с признаками узорчатости					
	Год развития								
	10-й	20-й	35-й	10-й		20-й		35-й	
шт.				%	шт.	%	шт.	%	
Кар. б. х кар. б.	348	279	203	236	67,8	191	68,4	191	94,1
Кар. б., без опыл.	32	30	38	19	59,4	19	63,3	19	50
Кар. б., самоопыл.	51	40	34	25	49	20	50	20	58,8
Кар. б., своб. опыл.	26	25	39	13	50	11	44	11	28,2
Кар. б. х б. пов.	58	39	57	25	43,1	13	33,3	13	22,8
Кар. б. х б. пуш.	61	51	26	10	16,4	12	23,5	12	46,1
Б. пов. х б. пов.	17	14	14	0	0	0	0	0	0
Б. пов. х б. пуш.	14	14	27	0	0	0	0	0	0
Б. пуш. х б. пуш.	32	29	17	0	0	0	0	0	0
Б. пуш., без опыл.	17	17	22	0	0	0	0	0	0
Б. пуш., своб.опыл.	27	23	76	0	0	1	4,3	1	1,3
Б. пуш. х кар. б.	82	76	5	0	0	0	0	0	0
Б. пуш. х б. пов.	5	5	5	0	0	0	0	0	0

Примечание. Кар.б. - карельская береза, б. пов. - береза повислая, б. пуш. - береза пушистая, без опыл. - без опыления, самоопыл. - самоопыление, своб. опыл. - свободное опыление

Все деревья, имеющие узорчатую текстуру, росли медленнее по сравнению с их сестринскими растениями, обладающими обычной древесиной. В среднем наибольшие значения по высоте наблюдались в вариантах, где одним из родителей являлась береза пушистая или береза повислая. К 35-ти годам в условиях Карелии (Россия) разница между узорчатыми и безузорчатыми растениями по высоте составляла 6-10 м, а по диаметру - от 9 до 14 см. В семьях с участием карельской березы высота растений варьировала от 8 до 15 м. Результаты свидетельствуют, что к 10-ти годам развития диаметр ствола в потомстве карельской березы достигал 4 см, к 20-ти - 13 см, к 35-ти - 18 см.

Таким образом, мониторинг культур карельской березы, созданных в северной (Республика Карелия, Россия) и южной (Беларусь) частях ареала, показал, что при семенном размножении в потомстве формируется от 40% (при свободном опылении) до 75% (контролируемое опыление) растений с признаками узорчатой древесины, что свидетельствует о наследственном характере ее проявления. Независимо от места произрастания, интенсивность роста безузорчатых форм карельской березы выше по сравнению с узорчатыми. Апикальный рост превалирует в первое десятилетие развития всех растений. У узорчатых особей по мере развития усиливается интенсивность радиального прироста. На северной границе ареала в культурах преобладает короткоствольная форма роста карельской березы, а на южной - высокоствольная.

Владиминова Н.А.¹, Кобяков А.В.²

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «УГРА» С СЕРЕДИНЫ 70Х ГГ ХХ В. ПО НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ПО ДАННЫМ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

¹ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет леса», г. Мытищи, Россия, nadiopt@yandex.ru

²ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет леса», ООО Лесопроектное бюро, г. Мытищи, Россия, alexander.v.kobyakov@gmail.com

The article describes a possible algorithm for creating forest ecosystems dynamics map in the national park "Ugra" based on publicly available satellite imagery from the 70s of last century to the present.

Современные экосистемы национального парка (НП) «Угра» сформировались как результат длительного и разнообразного антропогенного воздействия. Долгое время Угра была рекой, пограничной между различными этноплеменными и политическими образованиями; упоминания о военных и политических столкновениях содержатся в летописях с 1147 г., а последним военным конфликтом, оставившим след в истории парка, стала Великая Отечественная война (Национальный парк «Угра»...). Поскольку НП «Угра» находится в густонаселенном и хорошо освоенном регионе, природные комплексы парка испытывали и продолжают испытывать разнообразное антропогенное воздействие и в мирное время. В последние годы участились природные бедствия - ветровалы, снеголомы, лесные пожары; активно развивается массовая вспышка короеда-типографа. Поэтому особенно актуальной в настоящий момент стала информация о динамике экосистем парка, позволяющая принимать обоснованные решения о рекреационном использовании или об охране этой территории. Одну из ключевых ролей в поддержании устойчивости парка к различным воздействиям и успешном выполнении им рекреационных функций играют лесные экосистемы.

Активное внедрение современных спутниковых систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса дает возможность выйти на новый качественный уровень изучения лесов. В настоящий момент в свободном доступе имеются данные ДЗЗ за длительный временной период (начиная с 70-х гг ХХ в.), позволяющие оценить не только пространственное размещение лесных экосистем, но и их динамику во времени.

Динамика ландшафтов НП «Угра» уже была оценена по данным космической съемки Landsat (Алексеевко, 2010); при этом была составлена карта, отображающая изменение всех природных комплексов парка (лесной растительности, сельскохозяйственных полей, лугов, населенных пунктов, лесных вырубок) за 25 летний промежуток времени с 1984 по 2009гг. Поэтому целью нашей работы является оценка динамики именно *лесных экосистем* НП «Угра» по данным космических изображений Landsat и материалам лесоустройства.

При этом планируется выполнить следующие задачи:

1) подбор и получение на изучаемую территорию материалов космической съемки Landsat MSS, TM, ETM+ и недавно появившихся снимков Landsat 8 на временной период с середины 1970 гг. по настоящее время.

2) проверка правильности пространственной привязки полученных снимков, при необходимости их довязка с использованием эталонной мозаики Landsat (GLS2000) и GPS-треков.

3) создание базовых карт лесов по материалам двух лесоустройств парка (временные периоды - 1998 г. и 2013 г.) и данным космической съемки. Верификация результатов дешифрирования по данным полевых исследований.

4) создание карт лесов парка на временные периоды 1975, 1980, 1985, 1990, 2000, 2005 гг. по данным космической съемки методом тематического дешифрирования и выявления изменений (change-detection).

5) создание результирующей карты и оценка динамики лесных экосистем НП «Угра» (оценка процессов обезлесения и лесовосстановления, площади и зарастание ветровалов, очаги вредителей, смена пород, заболачивание).

В данной работе впервые будет оценена динамика лесных экосистем парка по данным ДЗЗ за столь длительный период времени (с 70 гг. XX в.). Это позволит более точно определить текущее состояние лесных экосистем парка, уточнить их экологическую и рекреационную ценность. Результаты дешифрирования ДЗЗ могут лечь в основу долгосрочного моделирования динамики экосистем парка. Также результаты данной работы будут использоваться в НП «Угра» для принятия обоснованных управленческих решений в части охраны экосистем парка и организации рекреации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеевко, Н.А. Атлас национального парка "Угра" (опыт, проблемы, перспективы). *Известия Самарского научного центра РАН*, 12(1):1367-1370, 2010.
2. Национальный парк «Угра» (информационно-справочное издание) / Под ред. В.П. Новикова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Калуга: Национальный парк «Угра», 2010. — 100 с., ил.

Волченкова Г.А.¹, Жданович С.А.², Звягинцев В.Б.¹

ВСТРЕЧАЕМОСТЬ ОЧАГОВ КОРНЕВОЙ ГУБКИ В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ БЕЛАРУСИ

¹УО «Белорусский государственный технологический университет»,

г. Минск, Беларусь, volga_86@inbox.ru

²ГУ «Беллесозащита», г. Минск, Беларусь

Heterobasidion annosum root rot is the most prevalent and harmful disease of the pine stands of Belarus. It was revealed 138 239 ha of the pine forests infected by the pathogen towards the end of 2012. The greatest infectiousness is registered out in the central and south parts of the republic.

Повышение интенсивности ведения лесного хозяйства, усиливающаяся антропогенная нагрузка на биогеоценозы и климатические изменения негативно сказываются на состоянии лесной растительности. Ослабленные, утратившие устойчивость насаждения крайне уязвимы

и подвержены массовому поражению патогенными организмами. Так, корневые гнили хвойных пород, вызываемые патогенными грибами из рода *Heterobasidion*, во многих странах мира приобретают характер эпифитотий. Развиваясь как в лесных культурах, так и в насаждениях естественного происхождения, заболевание приводит к преждевременному их расстройству и гибели, снижая средообразующую роль лесов и причиняя огромный экономический ущерб.

Уровень пораженности сосновых насаждений Беларуси корневой губкой на протяжении последних 15 лет продолжает оставаться достаточно высоким (рисунок 1).

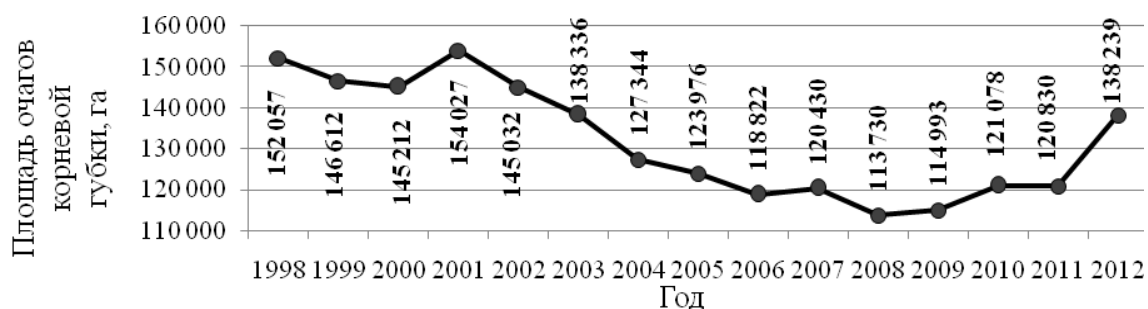


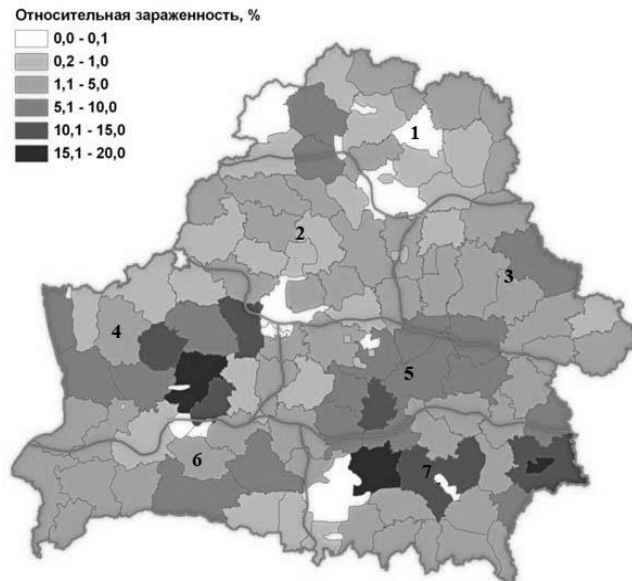
Рисунок 1 - Динамика изменения площади очагов корневой губки в сосновых насаждениях Беларуси

Временные улучшения, наблюдаемые в отдельные годы, достигаются в результате проведения санитарных рубок и лесоводственных мероприятий по уходу, которые лишь скрывают видимые проявления болезни и не оказывают воздействия на возбудителя [1]. Очевидно, что такие меры по ограничению вредоносности хетеробазидиоза, применяемые отечественными лесоводами, имеют невысокую эффективность и требуют поиска новых подходов в решении проблемы.

Первым этапом в комплексе лесозащитных мероприятий, направленных на снижение ущерба, вызванного очаговым поражением сосновых лесов корневой губкой, должна стать система лесопатологического мониторинга, служащая своевременному обнаружению заболевания и назначению и проведению мер защиты. В соответствии с ТКП 252-2010 «Порядок проведения лесопатологического мониторинга лесного фонда» [2] в каждом лесохозяйственном учреждении ведется «Книга учета очагов вредителей и болезней леса». На основании собранного материала по данному документу, а также проведенным лесопатологическим обследованиям, в 2011-2012 гг. сотрудниками ГУ «Беллесозащита» была создана база данных сосновых насаждений Республики Беларусь, пораженных корневой губкой.

В 2012 году площадь сосновых насаждений страны, пораженных корневой губкой, достигла 138 239 га, увеличившись за год на 14,4%. Наибольшие площади очагов сосредоточены в Гомельском (47 856 га, или 34,6% от общей площади очагов), Брестском (21 507 га, или 15,6%) и Минском ГПЛХО (21 187 га, или 15,3%) [4]. На долю очагов, обнаруженных в Витебском ГПЛХО, приходится лишь 2%. Однако, необходимо отметить, что в разрезе ГПЛХО и лесхозов значительные различия в площади насаждений, пораженных патогеном, могут быть вызваны неоднородным распределением сосняков в формационной структуре лесов. В связи с этим, для адекватной оценки территориальной приуроченности болезни целесообразно учитывать не абсолютную, а относительную зараженность древостоев.

Данный показатель определялся для каждого лесхоза как отношение площади имеющих очагов к площади сосняков, потенциально подверженных заболеванию. В результате проведенного ранее анализа было установлено, что наиболее часто корневой губкой поражаются сосновые насаждения II-IV классов возраста, произрастающие в свежих борах и суборях в мшистом, вересковом, орляковом, кисличном и черничном типах леса [2]. Следовательно, площади насаждений с такими лесоводственными характеристиками, определяющими предрасположенность к инфицированию патогеном, были использованы при расчетах. Относительная зараженность сосновых древостоев республики корневой губкой по лесхозам и лесорастительным районам приведена на рисунке 2.



Лесорастительные районы: 1 - Западно-Двинский, 2 - Ошмянско-Мниский, 3 - Оршанско-Могилевский, 4 - Неманско-Предполесский, 5 - Березинско-Предполесский, 6 - Бугско-Полесский, 7 - Полесско-Приднепровский

Рисунок 2 - Карта относительной зараженности сосновых насаждений Беларуси корневой губкой

Наибольшая относительная зараженность характерна для Гомельского ГПЛХО (6,3%), при этом здесь же наблюдается максимальная площадь сосновых насаждений, потенциально подверженных заболеванию. Относительная зараженность сосняков Могилевского и Брестского ГПЛХО составила 5,5 и 5,3%, соответственно. Среди ГЛХУ более всего заражены древостои Петриковского (18,9%), Барановичского (17,6%), Калинковичского (14,4%), Василевичского (13,2%), Столбцовского (12,7%), Ляховичского (11,4%), Гомельского (11,4%), Глусского (10,9%) и Дятловского (10,4%) лесхозов. Наиболее устойчивыми к хетеробазидиозу являются сосновые насаждения Витебского ГПЛХО (относительная зараженность - 1,8%).

Таким образом, наибольшая зараженность сосновых насаждений отмечена в центральной и южной частях республики - подзоны грабово-дубово-темнохвойных лесов и широколиственно-сосновых лесов. Сравнивая показатели встречаемости заболевания с результатами исследований, проведенных начиная с середины прошлого столетия, можно сделать вывод о том, что лесопатологическая ситуация в сосняках республики продолжает оставаться неизменной, указывая на отсутствие эффективных средств ограничения вредоносности патогена и необходимость разработки и внедрения действенных мер по защите сосновых древостоев от корневой губки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Звягинцев, В.Б. Лесоводственные и лесозащитные мероприятия в пораженных корневой губкой сосновых насаждениях / В.Б. Звягинцев, Г.А. Волченкова, С.А. Жданович // Труды БГТУ. - 2013. - №1: Лесное хоз-во. - С. 223-226.
2. Порядок проведения лесопатологического мониторинга лесного фонда ТКП 252-2010. - Введ. 29.07.10. - Минск: Минлесхоз, 2010. - 64 с.
3. Лесопатологическое и санитарное состояние лесов Республики Беларусь в 2012 году и прогноз развития патологических процессов на 2013 год / ГУ «Беллесозащита». - Минск, 2013. - 42 с.
4. Распространенность очагов корневой губки в сосновых насаждениях Витебского, Минского и Могилевского ГПЛХО / Г.А. Волченкова [и др.] // Труды БГТУ. - 2012. - №1: Лесное хоз-во. - С. 225-228.

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА ПО СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ LANDSAT-TM/ETM+

ФГБУН Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН,
г. Москва, Россия, egor@ifi.rssi.ru, erшов@ifi.rssi.ru

This research is devoted to the thematic mapping of forest ecosystems, based on automated interpretation of all-season's multi-spectral image composites with high spatial resolution, derived from Landsat-TM/ETM+ satellite imagery, and their specific implementation in the Pechora-Ilych State Biosphere Reserve. The focus is given to the potential ability of automated interpretation of forest's species composition on the basis of the spectral characteristics of the reflecting surface, the parameters and criteria defining that possibility, and identifying the limits of accuracy of such classification.

Тематическое картографирование - одна из первостепенных задач дистанционного мониторинга наземных экосистем. Лесные экосистемы традиционно занимают центральное место при мониторинге состояния и динамики растительного покрова. Преобладающая порода - одна из важных характеристик лесов, отражаемых на лесных картах и позволяющая оценить породную структуру лесов. Изучение возможности пространственной оценки породной структуры лесов дистанционными методами через сомкнутость крон деревьев - важнейшая задача для исследований. Получение информации о породной структуре в сочетании с данными об экотопических условиях и предшествующих воздействиях позволит в перспективе определить сукцессионный статус сообществ в соответствии с современными представлениями (Методические..., 2010; Смирнова, Алейников, 2012).

В рамках проекта РФФИ «Разработка методов диагностики сукцессионного состояния лесных экосистем на основе оценки пространственного распределения их основных характеристик по данным дистанционного зондирования» (№13-014-1521) начались работы по созданию электронных тематических карт наземных экосистем по спутниковым данным на территорию Печоро-Илычского государственного биосферного заповедника, расположенного в Республике Коми на западном склоне Северного Урала.

Главное преимущество заповедника состоит в том, что часть его территории на протяжении многих столетий развивалась в спонтанном режиме, и на ней наиболее четко проявляются природные закономерности функционирования лесов, а на другой части представлены леса на разных стадиях восстановительных сукцессий (гари разных лет, зарастающие пашни и территории бывших деревень). Кроме того, на этой территории с 2005 года проводятся длительные комплексные стационарные исследования основных компонентов лесных экосистем (Алейников, 2013).

Целью данной работы было исследование принципиальных возможностей автоматизированного дешифрирования породной структуры лесного покрова на основании лишь спектральных характеристик отражающей поверхности и определение параметров и критериев, обуславливающих эти возможности, а также выявление пределов точности такой классификации.

В качестве исходных материалов для картографирования использовались:

- разносезонные космические снимки из архивов Landsat-TM/ETM+ пространственным разрешением 30 м;
- оцифрованные материалы лесоустройства на территорию Верхне-Печорского лесничества;
- данные наземных обследований территории заповедника.

Основными этапами автоматизированной методики тематического картографирования наземных экосистем по спутниковым данным Landsat являются:

- 1) подбор разносезонных снимков на территорию картографирования;

- 2) предварительная обработка подобранных снимков (Белова, Ершов, 2011);
- 3) создание сезонных (весна, лето, осень, зима) композитных изображений на территорию картографирования (Белова, Ершов, 2010; Гаврилюк, Ершов, 2012);
- 4) автоматизированное создание эталонной выборки для классификации на основе сезонных композитов (Гаврилюк, Ершов, 2012);
- 5) экспертный анализ и корректирование эталонной выборки с учетом материалов лесной таксации и наземного обследования территории;
- 6) классификация многоканального всепогодного изображения по сформированной эталонной выборке локально-адаптивным статистическим алгоритмом (Ковганко, Ершов, 2012);
- 7) оценка точности результатов классификации;
- 8) постобработка полученного тематического изображения.

В ходе исследования были получены следующие результаты:

- I этап - тематическая растровая карта соотношения хвойных и лиственных пород в лесах Печоро-Илычского заповедника; II этап - тематическая растровая карта породной структуры лесов Печоро-Илычского заповедника (рисунок);
- Оценка точности определения тематических классов на полученных картах;
- Методические рекомендации по тематическому картографированию лесных экосистем на основе данных высокого пространственного разрешения Landsat-TM/ETM+.

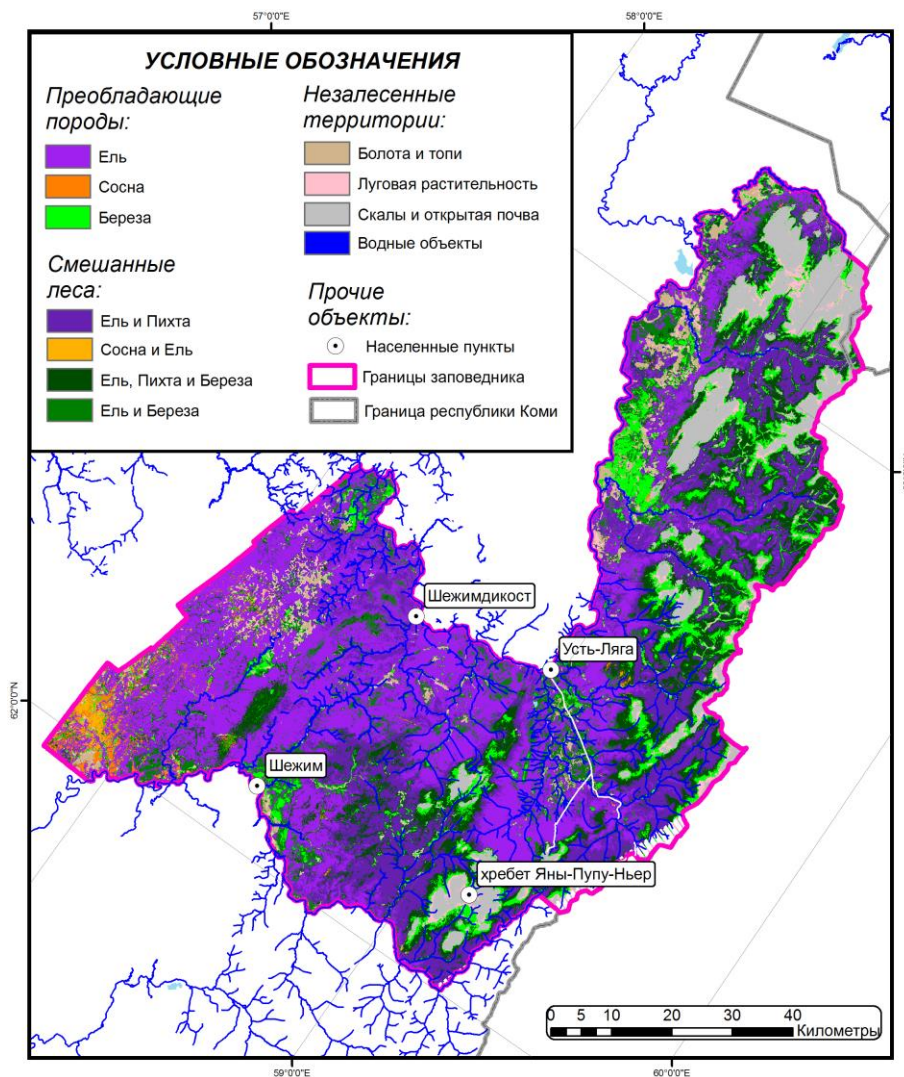


Рисунок - Карта породной структуры лесов Печоро-Илычского государственного биосферного заповедника по спутниковым данным Landsat-TM/ETM+

ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ ^{137}Cs ПОБЕГОВ ДУБА В РАННЕЗИМНИЙ ПЕРИОД В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ПРИПЯТСКИЙ»

ГПУ «Национальный парк «Припятский», н. п. Лясковичи, Беларусь, martochka369@mail.ru

The results of the study of ^{137}Cs contamination of sprouts oak in early winter. Set the value of the radionuclide accumulation in the typological and edaphic aspects.

На долю дубрав в Национальном парке «Припятский» приходится 12,2% от общей площади лесов. Кроме того, дуб в виде примеси в составе древостоя, в подросте и в подлеске широко распространен в насаждениях других пород. Его побеги активно используются зубрами в качестве корма. Коэффициент избирательности дуба в пищевом рационе этих животных достаточно высок (1,07). В насаждениях повреждается до 90% растений этой породы, находящихся в кормовом поле зубра [1].

Исследования загрязненности побегов дуба в раннезимний период ^{137}Cs выполнены в ноябре - декабре 2012 г. в левобережной и правобережной частях национального парка.

Дуб среди древесных видов по уровню загрязненности ^{137}Cs стоит на втором месте после сосны [1]. Нами установлено (таблица 1), что удельная активность ^{137}Cs в отдельных образцах колеблется в широком диапазоне: от 0 (ниже предела обнаружения) до 466,3 Бк/кг.

Таблица 1 - Загрязненность ^{137}Cs побегов дуба, Бк/кг

Тип леса	Кол-во проб	Удельная активность, Бк/кг				
		минимальная	максимальная	средняя	При плотности загрязнения почв, кБк/м ²	
					<37	37-74
Д. ор.	8	73,7	378,6	195,4	195,4	-
Д. кис.	5	99,6	450,9	260,2	297,4	111,2
Д. чер.	3	186,0	381,2	253,8	253,8	-
Б. кис.	4	71,2	114,8	87,1	90,5	76,8
Б. чер.	2	71,8	199,0	135,4	-	135,4
Б. ор.	3	84,7	114,7	100,8	100,8	-
С. мш.	6	0*	419,6	148,0	171,8	29,4
С вер.	2	228,5	231,1	229,8	228,5	231,1
С. чер.	3	60,9	466,3	271,8	263,6	288,2
С. ор.	2	58,9	62,1	60,5	60,5	-

Примечание: * - ниже предела обнаружения

Самый высокий показатель средней удельной активности ^{137}Cs отмечен в побегах дуба, произрастающего в сосняке черничном. Несколько ниже он в дубравах кисличной и черничной, в сосняке вересковом. Самые низкие показатели загрязненности побегов установлены в березняке кисличном и в сосняке орляковом.

При плотности загрязнения территории 37-74 кБк/м² в сосняках вересковом и черничном средняя удельная активность ^{137}Cs в побегах дуба была выше, чем при плотности <37 кБк/м². А в сосняке мшистом, в дубраве и березняке кисличных на «чистой» территории загрязненность побегов оказалась выше, чем в зоне периодического радиационного контроля.

С повышением плодородия свежих почв от эдафотопов А2 к В2 наблюдается снижение удельной активности ^{137}Cs в побегах (таблица 2). При дальнейшем увеличении трофности почв в ряду В2<С2<Д2 загрязненность побегов, наоборот, возрастает. Во влажных условиях от эдафотопов В3 до С3 отмечается снижение средней удельной активности данного радионуклида. С ростом влагообеспеченности почв от свежих до влажных (от В2 до В3, от С2 до С3) наблюдается увеличение средней удельной активности ^{137}Cs в побегах дуба.

Таблица 2 - Загрязненность ¹³⁷Cs побегов дуба по типам условий местопроизрастания, Бк/кг

Показатель	Тип лесорастительных условий					
	A ₂	B ₂	B ₃	C ₂	C ₃	D ₂
Средняя удельная активность, Бк/кг	168,5	60,5	271,8	158,2	206,4	208,2

Таким образом, после завершения листопада и перехода растений в состояние физиологического покоя удельная активность ¹³⁷Cs в побегах дуба в Национальном парке «Припятский» варьирует в широких пределах. Максимально они загрязнены в сосняке черничном, минимально - в сосняке орляковом. С увеличением влажности почв прослеживается тенденция возрастания загрязненности побегов дуба ¹³⁷Cs.

ЛИТЕРАТУРА

1. Углынец, А.В. Реинтродукция зубра в Припятском Полесье: монография / А.В. Углынец; науч. ред. П.Г. Козло. - Минск: БГПУ, 2012. - 240 с.

Ермохин М.В.¹, Углынец С.А.¹,
Вершицкая И.Н.¹, Ивкович В.С.²

СОСТОЯНИЕ И ДИНАМИКА ВЫСОКОВОЗРАСТНЫХ ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ БЕРЕЗИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

¹ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им.В.Ф.Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, yermamaxim@yahoo.com

²ГПУ «Березинский биосферный заповедник», п. Домжерицы, Беларусь, valery.ivkovich@tut.by

The results study of the structure and condition of old-aged spruce forests of the Berezinski Biosphere Reserve are present in the article. Authors presented the ways of natural dynamic of old-aged spruce stands in different forest types.

Высоковозрастные малонарушенные леса являются одним из наиболее ценных объектов для научных исследований. Изучение их состояния и структуры позволяет раскрыть вопросы естественной динамики лесных сообществ и прогнозировать их развитие. Однако, интенсивная хозяйственная деятельность привела к тому, что они почти не сохранились в Европе. Поэтому Березинский биосферный заповедник является уникальным научным объектом, где хозяйственная деятельность не велась на протяжении последних 60 лет.

В заповеднике ельники занимают 8,8% площади покрытых лесом земель (6659,0 га). Общая площадь высоковозрастных (старше 100 лет) насаждений - 511,1 га. В типологической структуре преобладают ельники черничные (28,5% от общей площади ельников) и кисличные (27,0%). Высоко участие ельников долгомошных и папоротниковых - 13,3% и 12,2%, соответственно.

Оценка структуры, состояния и динамики высоковозрастных ельников выполнена по материалам 15 постоянных пробных площадей, заложенных 30-40 лет сотрудниками заповедника, и 11 временных пунктов учета. Объекты исследования расположены в ельниках мшистых - 3, кисличных - 9, черничных - 5, папоротниковых - 2, приручейно-травяных - 3, долгомошных - 3, осоково-сфагновых-1.

В зависимости от сходства условий местопроизрастания, строения насаждений и возможных путей их динамики мы разделили высоковозрастные еловые леса на 5 лесотипологических категорий:

1. Еловые кустарничково-зеленомошные леса (ельники брусничные, мшистые).

2. Еловые зеленомошно-черничные в сочетании с кустарничково-долгомошными леса (ельники черничные и долгомошные).

3. Широколиственно-еловые зеленомошно-кисличные леса (ельники орляковые и кисличные).

4. Широколиственно-еловые крапивно-папоротниковые в сочетании с приручейно-травяными леса (ельники снытевые, крапивные, папоротниковые и приручейно-травяные).

5. Еловые осоковые и осоково-сфагновые (ельники осоковые и осоково-сфагновые).

Высоковозрастные ельники естественного происхождения, как правило, имеют разновозрастную структуру, которая связана с особенностями «оконной» динамики. Периодически возникающие засухи в летний период наряду с массовым размножением насекомых-фитофагов приводят к ослаблению деревьев ели и нарушению целостности древесного полога. В формирующихся «окнах» складываются благоприятные условия для появления и развития подроста, что впоследствии и приводит к формированию разновозрастного древостоя. Причем в разных условиях произрастания направленность естественных сукцессий может существенно различаться.

Еловые кустарничково-зеленомошные леса. В составе первого яруса присутствуют сосна и береза повислая. Массовое усыхание ели, отмечавшееся в последние два десятилетия на территории Беларуси, затронуло ельники этой группы незначительно. Учитывая обеспеченность еловым подростом, состав и структуру существующего древесного полога, а также историю их формирования, для насаждений данной группы можно выделить два пути последующей динамики:

1) формирование разновозрастного елового древостоя с участием в составе единичных деревьев сосны и дуба при наличии подроста ели в достаточном количестве под разреженным пологом древостоя;

2) формирование низкополотных смешанных мелколиственно-хвойных насаждений в случае гибели монодоминантного одновозрастного древесного яруса, после чего начнет формироваться разновозрастная структура древостоя.

Еловые зеленомошно-черничные в сочетании с кустарничково-долгомошными леса. Во всех древостоях в составе первого яруса присутствуют осина, березы повислая и пушистая, единично встречается сосна. Древостои отличаются разновозрастной структурой. В 2002-2004 гг. наметился интенсивный отпад елей крупных и средних ступеней толщины, последовавший за засухами в вегетационный период и массовым размножением короеда-типографа. Однако, это послужило не сигналом к распаду древостоев, а способствовало ускорению формирования разновозрастной структуры за счет стимуляции роста подроста в «окнах» разного возраста. Учитывая хорошую обеспеченность разновозрастным еловым подростом, состав и структуру существующего древесного полога, для всех насаждений характерно формирование монодоминантных разновозрастных древостоев ели при незначительном участии сосны и мелколиственных пород.

Широколиственно-еловые зеленомошно-кисличные леса в наибольшей степени пострадали от засух и массового размножения стволовых вредителей в 1990- начале 2000-х годов. В некоторых случаях произошла смена доминанта в древесном ярусе. Древостои сложные по составу: в сложении первого яруса древостоя принимают участие до 9 пород (ель, дуб, осина, береза, липа, ясень, ольха черная, клен, ильм), а второго - до 7 пород. Массовое усыхание наступило по достижении елью возраста 80-90 лет. Отличительной особенностью древостоев является высокий возраст деревьев дуба: на момент закладки пробных площадей он достигал 140 лет, что на 50-60 лет старше возраста ели. Вероятнее всего, ель формировалась под пологом смешанного широколиственного насаждения, либо появилась после его рубки. Несмотря на массовое усыхание, ель не выпала из состава древостоев, хотя и снизила свое участие. Во всех насаждениях хорошо развит подлесок из лещины, его проективное покрытие достигает 90 %, при высоте до 6-7 м. Поэтому в настоящее время складываются крайне неблагоприятные условия для появления и развития подроста не только ели, но и других древесных пород. В ходе естественных сукцессий насаждения этой лесотипологиче-

ской категории трансформируются в смешанные широколиственные или мелколиственные леса с участием ели.

Широколиственно-еловые крапивно-папоротниковые леса в сочетании с приручейно-травяными приурочены преимущественно к водотокам или окраинам низинных болот. Высокий уровень грунтовых вод даже в засушливые годы создает хорошие условия для роста и развития ели. Благодаря трудной доступности территории, здесь сформировались разновозрастные сложные по составу древостои. Сопутствующими породами в древостоях являются сосна, достигающая 200-летнего возраста, ольха черная, клен, березы повислая и пушистая. Максимальный возраст ели достигает 160 лет, а амплитуда колебаний составляет 5 классов возраста. Первый ярус древостоя сильно пострадал от массового размножения короедатипографа. Однако, большое количество разновозрастного подроста (до 15,0 тыс.шт/га) позволяет сообществам быстро восстанавливать свою структуру. В составе подроста наряду с елью доминирует липа. При отсутствии хозяйственной деятельности насаждения трансформируются в смешанные разновозрастные черноольхово-еловые леса при участии в составе древостоев клена, ясеня, берез пушистой и бородавчатой, дуба.

Еловые осоковые и осоково-сфагновые леса формируются на торфяных почвах по окраинам переходных болот. Отличаются хорошей влагообеспеченностью, что обеспечивает высокую устойчивость ели к продолжительным засухам. Древостои разновозрастные, сложные по составу. Максимальный возраст ели достигает 160 лет. Сопутствующими породами являются сосна, достигающая возраста 200 лет, ольха черная и береза пушистая. Хорошо развит подрост (до 8,0 тыс.шт/га) с доминированием ели, березы пушистой и ольхи черной. При отсутствии хозяйственной деятельности насаждения этой лесотипологической группы трансформируются в смешанные разновозрастные мелколиственно-еловые леса при участии в составе древостоев березы пушистой и ольхи черной.

Исследования показали, что, несмотря на высокий возраст, состояние ельников не вызывает серьезных опасений. Структура насаждений свидетельствует о том, что в ближайшие 40 лет ожидать их распада, вызванного собственно высоким возрастом деревьев ели (90-120 лет), не приходится. Исключение составляют широколиственно-еловые зеленомошно-кисличные леса, на месте которых сформируются лиственные древостои с участием ели. В остальных типах леса распад может быть вызван только внешними причинами: ураганами, засухами, осушением или подтоплением лесных участков.

Загидуллина А.Т.¹, Лисицына О.В.²

ВЫЯВЛЕНИЕ И ОЦЕНКА КРУПНЫХ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАРУШЕНИЙ В МАЛОНАРУШЕННЫХ ЛЕСНЫХ ЛАНДШАФТАХ СЕВЕРО-ВОСТОКА РУССКОЙ РАВНИНЫ

¹ ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»,
г. Санкт-Петербург, Россия, asiya-z@yandex.ru

² Университет Оулу, Финляндия, olga.lisitsyn@gmail.com

The structure of forest vegetation in pristine forest landscapes of Archangelsk region is analyzed. The landscape pattern and area of big natural gaps in pristine spruce forest on moraine soils is revealed within model territory.

Территория малонарушенных массивов представляет собой мозаику разных типов таежных лесных и нелесных (преимущественно водно-болотных) сообществ. Коренная лесная растительность неоднородна как по характеру местопроизрастания, так и по возрасту древостоев, поскольку носит следы постоянных изменений растительного покрова во времени и пространстве. Представленность всего спектра возрастных состояний в пределах ландшафта является основой долговременной устойчивости лесных территорий (Mladenoff et al., 1993; Angelstam, 1998; Jentsch et al., 2002 и др.). За счет этого обеспечивается динамическое разно-

образии лесных экосистем, местообитаний и видов (Kuuluvainen, 2002), связанных с различными сукцессионными стадиями. По данным лесоустройства в малонарушенных массивах преобладают перестойные леса (включая мозаику разных стадий восстановления в некрупных «окнах»), хотя имеются и обширные участки относительно молодых условно-одновозрастных (около 100 лет) лесов, возникших после естественных нарушений катастрофического характера (пожаров, массовых ветровалов). Текущие обширные усыхания и ветровалы пока еще не учтены в лесоустройстве, но могут быть выявлены по данным дистанционного зондирования.

Для коренных ельников репрезентативной ключевой территории (Архангельская область), на которую удалось подобрать серию безоблачных снимков, с помощью программных пакетов Erdas 9x и ArcView3x была вычислена площадь окон, сформировавшихся за период с 1990 по 2011 гг. В разрезе лесотипологической структуры в целом по контурам наибольшую долю площади (28.5%) небольшие пятна усыхания и ветровалы занимают в одной из наиболее распространенных групп типов леса - в ельниках черничных. Меньшую долю территории (до 20%) они занимают в ельниках долгомошных (чернично-сфагновых), болотно-травяных, разнотравных и сфагновых. В ельниках с сосной бруснично-черничных ветровалы занимают только 12.7% территории. Надо отметить, что в долгомошных и сфагновых типах леса оценка ветровалов по SWVI и 5 каналу может быть завышена, т.к. в связи с разреженным пологом яркость пикселей может показывать также недостаточную влагообеспеченность почвенного покрова (сфагновых мхов) в период засухи. Крупные ветровалы (площадью более 6 га, т.е. сопоставимые с размером выдела при III разряде лесоустройства) в ельниках черничных также занимают наибольшую площадь - около 6 %, в прочих типах ельников крупные окна встречаются реже (менее 3 % от общей площади).

Очевидно, ельники черничные сформированы на относительно дренированных участках (на склонах моренных холмов), где влагообеспеченность во время засухи минимальна. Кроме того, сравнительно высокая продуктивность древостоя черничников (высота древостоя 18-25 м) при ветровалах создает условия для формирования крупных окон, тогда как ельники долгомошные и сфагновые характеризуются разреженным древостоем высотой 10-15 м, в связи с чем крупные окна формируются реже.

В разрезе структуры ландшафтных местностей были получены еще более контрастные результаты. В сравнении с московской мореной на ключевой территории моренные отложения валдайского времени занимают небольшую площадь, однако основная доля ельников на валдайских моренных отложениях занята усыханиями и ветровалами (до 57%), доля крупных окон составляет в различных местностях 4.3-5.5%. В ельниках на московской морене доля мелких усыханий и ветровалов в целом меньше (18-30 %) и достигает максимальных значений на возвышенных моренных участках с выраженным рельефом (от 200 м над ур.м.). Доля крупных окон составляет 0.9-2.3 %, причем максимальные величины также выявлены на возвышенных суглинистых моренных холмах. Сходные закономерности были получены путем анализа ветровалов на основе цифровой модели рельефа - максимальные доли окон были выявлены на возвышенных участках (выше 160 м над ур.м.).

Разница в степени распада ельников на моренах разного возраста может быть связана с тем, что молодые отложения валдайского возраста характеризуются намного более выраженным рельефом и, соответственно, большим количеством дренированных склонов. Кроме того, близость фронта сплошных вырубок по нашим данным также существенно увеличивает долю усыханий. Гипсографическая разница в доле ветровалов может быть обусловлена тем, что ниже отметок 160-180 м над ур.м. на обследованных МЛТ морена большей частью перемыта (на поверхности преобладают более легкие супесчаные отложения), тогда как выше данной отметки почвообразующей породой являются суглинки. Вероятно, засуха более существенно влияет на ельники, сформированные на обычно переувлажненных суглинистых почвах.

Массовый распад коренных ельников в континентальных районах Европейского Севера не является уникальным явлением: на основе анализа возрастной структуры нескольких ма-

лонарушенных массивов показано, что такое явление неоднократно повторялось в прошлом, сопровождаясь пожарами, и, по всей видимости, было обусловлен сравнительно продолжительными периодами засушливых вегетационных сезонов.

Звягинцев В.Б., Волченкова Г.А.

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ОЧАГА КОРНЕВОЙ ГУБКИ ПОСЛЕ ОПЫТНЫХ ЛЕСОЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

УО «Белорусский государственный технологический университет»,
г. Минск, Беларусь, mycology@tut.by

*It was revealed that application of biological preparations doesn't stop development of *Heterobasidion annosum* in the pine stands, but notable reduction of pathological process intensity is observed after first treatment. Therefore material effect on the stands state and decrease of disease harmfulness can be achieved due to colonization of wood substrate with antagonistic saprotrophic fungi.*

Результаты огромного объема знаний, накопленных отечественными и зарубежными фитопатологами по природе эпифитотий корневых гнилей и мерам защиты леса, разделились современными практиками на два отдельных массива используемых в лесном хозяйстве методов и средств. Под действием социально-экономических явлений и ослабления научного сопровождения лесозащиты во многих странах Восточной Европы с начала 90-х гг. прошлого века наработки ученых были предельно упрощены. К примеру, в Беларуси основными лесоводственными и лесозащитными мероприятиями, проводимыми в пораженных корневой губкой сосняках, являются рубки. Передовые лесные страны Европы задействуют гораздо более широкий спектр лесозащитных приемов, среди которых важную роль при ограничении вредоносности корневых гнилей являются биологические меры. Разработанный финскими исследователями биопрепарат Rotstop успешно используется не только в этой, но и в соседних странах, в Англии применяют собственный препарат PG Suspension, в Польше - P_g-POSZWALD.

Нашей целью было доказать преимущества комплекса лесозащитных мероприятий, включающего биологический метод ограничения вредоносности корневой губки в условиях Беларуси, над традиционными санитарно-оздоровительными мероприятиями в пораженных сосняках.

Исследования проводились в Негорельском учебно-опытном лесхозе на постоянной пробной площади (ППП) №1-ЛЗ, заложенной в 2005 г. под руководством профессора Н.И. Федорова. В качестве опытного объекта выбраны типичные для нашей страны сосновые культуры, созданные на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования. Насаждение имело следующую характеристику: возраст 40 лет; состав 10С; бонитет 1; тип леса С. мш.; средняя высота 17,4; средний диаметр 18,9; полнота 1,0; степень поражения корневой губкой - средняя; количество куртин усыхания на 1 га - 3, размер куртин больше либо равен средней высоте насаждения. ППП разделялась на секции площадью 0,15 га. На секции 1А, имеющей куртину усыхания размером 26×24 м, была проведена выборочная санитарная рубка с разрубкой изолирующей полосы, а на секции 1В, где патологического отпада и ослабления деревьев не наблюдалось, было проведено прореживание (рисунок 1). Все пни на пробной площади после проведения рубок были обработаны суспензией спор (концентрацией 10 млн. шт./л) гриба-антагониста корневой губки *Phlebiopsis gigantea* (Fr.) Jülich, зарекомендовавшего себя наиболее эффективным агентом биозащиты. Секция 1-2 - контрольная. Наблюдение изменений в насаждении на ППП проводили путем перечета деревьев по категориям санитарного состояния через каждые 2 года.

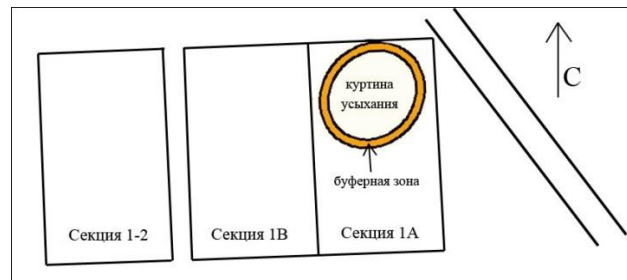


Рисунок 1 - Схема ППП №1-ЛЗ

Обследование ППП в течение 6 лет после проведения лесозащитных мероприятий выявило продолжающееся накопление отпада и постепенное ухудшение санитарного состояния пораженного корневой губкой насаждения. Однако, данные процессы характеризуются различной интенсивностью на секциях. Средняя категория санитарного состояния на опытных секциях, где была проведена защитная обработка пней, изменилась с 1,2 до 1,5 (рисунок 2), а количество сухостоя составило 5,8% от общего числа деревьев. Следует отметить, что первые 2 года в насаждении не наблюдалось отклика на санитарно-оздоровительные мероприятия. Однако, проведенная биообработка запустила механизмы торможения патологических процессов, и уже 4 года спустя мы наблюдаем существенное различие в динамике ухудшения санитарного состояния в опыте и контроле. Через 6 лет средняя категория санитарного состояния в необработанной части насаждения снизилось до 1,9, при этом количество сухостойных деревьев составило 13,2%. Следовательно, защитной обработкой пней можно снизить интенсивность развития патологического процесса более чем в 2 раза.

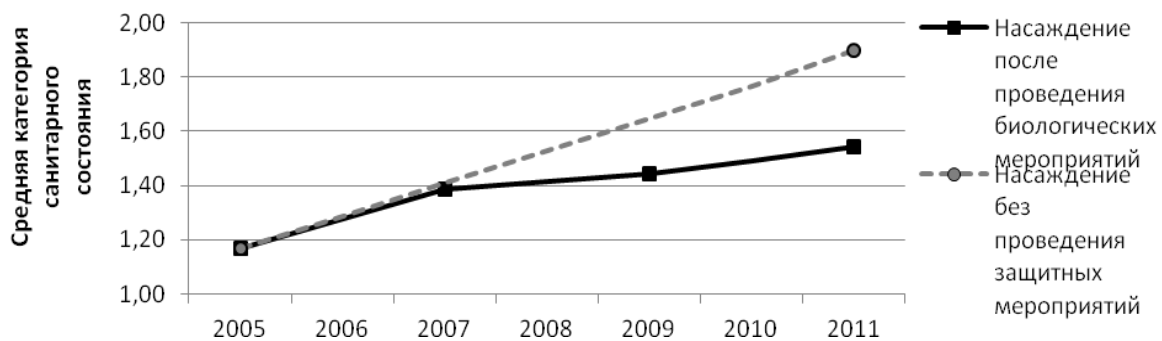


Рисунок 2 - Динамика изменения санитарного состояния

В северо-западной части периметра куртины на секции 1А произошло усыхание нескольких крупных деревьев, что говорит о проникновении инфекции патогена за пределы буферной зоны. Эффективность рубки изолирующих полос ставилась по сомнению многими исследователями. Очевидно, что они не способны изолировать инфекцию в куртине из-за почвенного распространения патогена, однако, заблаговременная выборка деревьев с высокой угрозой усыхания позволяет предотвратить порчу лесоматериалов и снизить скорость разрастания очага.

Одним из важнейших показателей интенсивности инфекционного процесса в насаждении является накопление патологического отпада. Результаты обследований показали, что в той части насаждения, где мероприятия по биологической защите не проводились, накопление патологического отпада происходит интенсивнее: 10,8% общего запаса насаждения составляет текущий отпад и старый сухостой, а доля сильно ослабленных деревьев, которые можно квалифицировать как потенциальный отпад, достигает 4,9%, в то время как на участке, где была проведена обработка пней спорами антагониста, запас как текущего, так и потенциального отпада, составляет по 3,6% (рисунок 3).

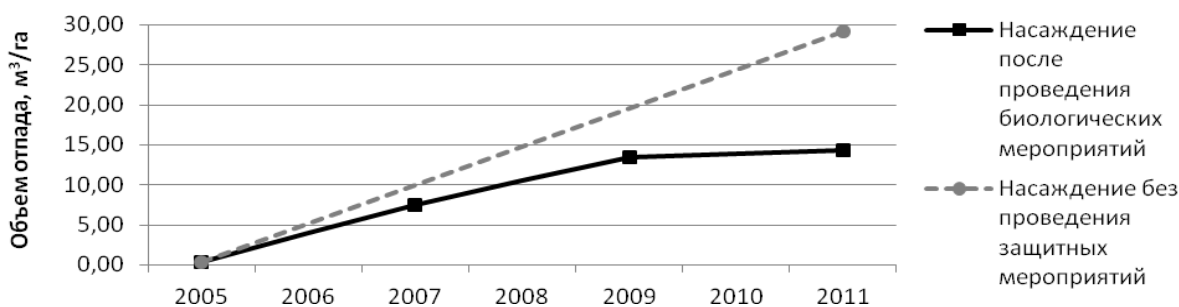


Рисунок 3 - Динамика накопления патологического отпада

Известно, что в средневозрастных лесных культурах с высокой полнотой активно проходит естественный процесс дифференциации деревьев, сопровождающийся отпадом отставших в росте и ослабленных растений. Естественный отпад отличается меньшими размерами, поэтому для оценки состояния насаждения принято, помимо общего объема мертвого леса, рассматривать и качественные его параметры. На секции 1А, несмотря на усыхание нескольких крупных деревьев по периметру куртины, средний диаметр отпада составил 83,4% от среднего диаметра древостоя. На секции 1В этот показатель составил 77,2%. В контрольной секции 1-2 средний диаметр отпада приближался к среднему диаметру древостоя (89,3%), что подчеркивает интенсивное развитие, в том числе и патологических процессов в насаждении.

Таким образом, нельзя утверждать, что применение биопрепарата на основе гриба *Phlebiopsis gigantea* останавливает развитие корневой губки в сосновых насаждениях, однако, следует отметить, что уже при однократном внесении антагониста наблюдается ощутимое снижение интенсивности патологического процесса. Следовательно, использование биометода в системе санитарно-оздоровительных мероприятий позволит существенно увеличить их эффективность.

Ильючик М.А., Цай С.С.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ СВЕРХВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ВЫЯВЛЕНИЯ УСЫХАЮЩИХ ЕЛОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ

РУП «Белгослес», г. Минск, Беларусь, michail555@rambler.ru, tsai_ss@rambler.ru

The questions of detection of a drying spruce tree locuses with use of high resolution satellite imagery (WorldView-2, GeoEye) are considered in the paper.

Использование материалов космической съемки высокого и сверхвысокого разрешения находит все более широкое применение при проведении экологического мониторинга лесных территорий. Качество материалов дистанционного зондирования неуклонно растет. В настоящее время доступны для приобретения мультиспектральные материалы космической съемки со спутниковых систем (GeoEye, WorldView - 2, Pleiades и др.), которые характеризуются беспрецедентно высоким пространственным разрешением порядка 0,5 метра, а количество спектральных каналов может насчитывать от 4 (GeoEye и др.) до 8 (WorldView-2). Приведенные характеристики позволяют рассматривать материалы космической съемки (с указанных выше спутниковых систем) как альтернативу аэрофотосъемке (АФС), а по ряду показателей и превосходят ее.

Оперативность проведения космосъемки и получения готовых материалов выше, чем у АФС, поэтому целесообразность ее использования для оперативного учета изменений в лес-

ном фонде, возникающих при воздействии неблагоприятных природно-климатических факторов, а также и антропогенных воздействиях, не вызывает сомнений. За последние годы частота проявления таких факторов возросла, что привело к массовым повреждениям лесов на значительных площадях. Использование космических материалов позволяет сократить расходы на выявление и полевые обследования таких участков, планировать разработку мероприятий по ликвидации последствий.

Уже сегодня активно выполняются работы по выявлению территорий лесного фонда, подвергшихся сплошным повреждениям (ветровалы, буреломы, вырубки) на основе материалов КС высокого разрешения (пространственное разрешение в пределах 5 - 20м).

Доступность материалов КС сверхвысокого разрешения со спутниковых систем GeoEye, WorldView-1, WorldView-2, Pleiades и некоторых других (пространственное разрешение лучше 1 метра) создают предпосылки для анализа изменений в лесном фонде уже на уровне отдельных деревьев или куртин деревьев.

Целью работы являлось исследование возможности использования материалов КС со спутниковых систем WorldView-2, GeoEye для целей выявления усыхающих (усохших) куртин и отдельных деревьев хвойных пород (ель).

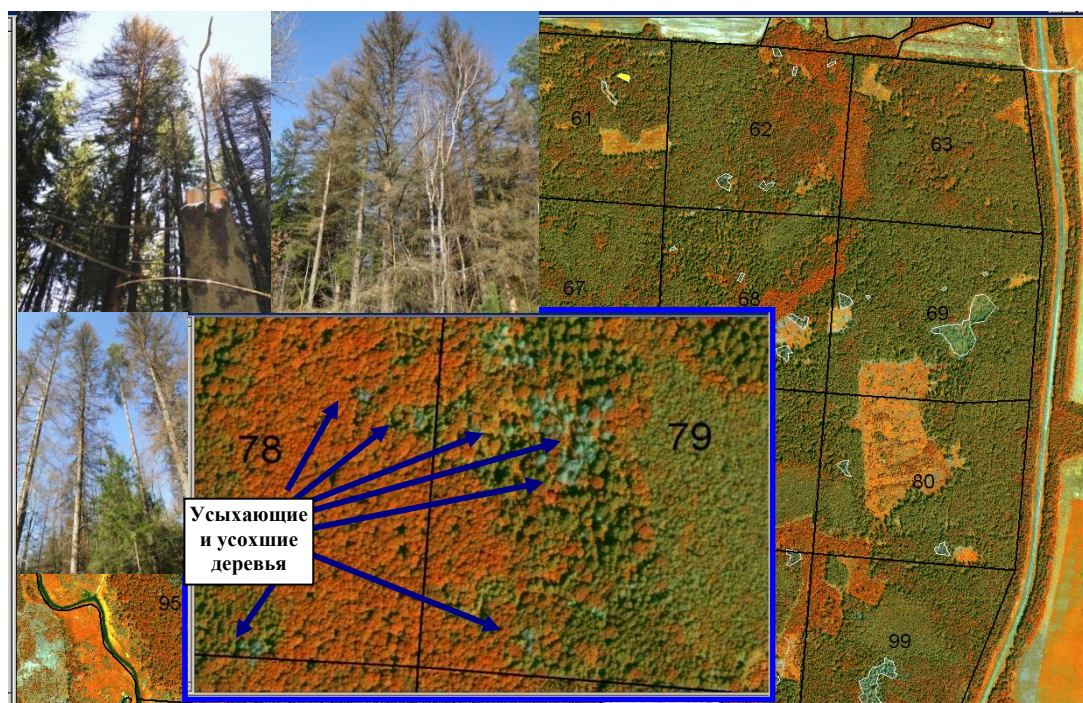


Рисунок - Выявление очагов усыхания еловых насаждений по материалам космической съемки сверхвысокого разрешения (GeoEye)

Для решения поставленной задачи по запросу из поведельной базы данных выбирались участки с приспевающими и спелыми еловыми древостоями, произрастающими на территории, на которую имелись материалы космической съемки сверхвысокого разрешения (Быховский лесхоз).

Была проведена предварительная обработка материалов космической съемки и сформирован ряд псевдоцветных композитных изображений с целью выделения на них усыхающих (усохших) деревьев.

Как показали результаты натурного обследования, выявление деревьев возможно в случае, если усохшая крона составляет не менее 1/4 от ее протяженности (длины) и включает вершину. Для качественного дешифрирования усыханий хвойных насаждений необходима безоблачная свежая съемка с указанных выше спутников.

В заключении хотелось бы отметить, что материалы космической съемки сверхвысокого разрешения со спутниковых систем (GeoEye, WorldView-2) пригодны для выявления усы-

ханий как отдельных деревьев, так и куртинного усыхания в еловых древостоях. Эффективность лесопатологического обследования, проводимого с использованием указанных выше материалов дистанционного зондирования, существенно возрастет. Использование материалов КС сверхвысокого разрешения для указанных целей позволит повысить оперативность выявления очагов усыхающих еловых насаждений на стадии небольших куртин и отдельных деревьев и позволит своевременно планировать лесозащитные мероприятия.

Катютин П.Н., Баккал И.Ю., Горшков В.В.,
Ставрова Н.И., Тумакова Е.А.

СТРУКТУРА НАДЗЕМНОЙ ФИТОМАССЫ ДЕРЕВЬЕВ *PINUS SYLVESTRIS* РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ НА КОЛЬСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

ФГБУН Ботанический институт им. В.Л.Комарова РАН,
г. Санкт-Петербург, Россия, paurussia@yandex.ru

The comparison of above-ground biomass of 80-year-old model of Scots pine trees of different types of vitality has been performed. Healthy trees growing on the cutting have a ~ 2-fold higher specific gravity of needles compared to healthy trees that develop in the stands. In the structure of forest stands reliably differentiate three groups of individuals: healthy -weak, severe weak - shrinkable.

При определении состояния деревьев в связи с естественной дифференциацией или при антропогенном воздействии широко используются категории жизненного состояния. Выделение категорий состояния основано на таких диагностических признаках, как плотность кроны, доля сухих ветвей в кроне, площадь хвои, поврежденной хлорозами и некрозами.

С целью оценки объективности выделения категорий виталитета древесных растений по признаку плотности кроны была исследована структура надземной фитомассы 80-летних особей сосны обыкновенной разных категорий жизненного состояния в древостое северотаежного сосняка лишайникового. Для этого были определены показатели сырой и воздушно-сухой фитомассы модельных деревьев сосны с диаметром на высоте груди 14 см (№ 1-5), 16 см (№ 6-7) и 18 см (№8-12).

Было установлено, что удельная масса ствола колеблется в пределах 55-75%, масса живых неохвоенных ветвей - 12-20%, охвоенных ветвей 1-10%, хвои 2-18% в расчете на воздушно-сухой вес (таблица 1). Здоровые деревья характеризуются, соответственно, в 1,5 и 3 раза более высокой удельной массой хвои (7-10%) по сравнению с ослабленными и сильно ослабленными (4-6%) и усыхающими (2-3%) при одинаковых значениях диаметра ствола. Здоровые особи, растущие на открытом месте (сплошной вырубке) без существенной конкуренции, имеют в ~2 раза более высокую удельную массу хвои по сравнению со здоровыми деревьями, развивающимися в составе древостоев. Сухие ветви у здоровых деревьев, растущих на вырубке, практически отсутствуют, тогда как у здоровых особей в составе древостоев их доля составляет 3-6% от общей биомассы.

При анализе относительной массы хвои, приходящейся на единицу высоты, диаметра и площади сечения ствола, были выявлены существенные различия между особями разных категорий состояния (таблица 2).

Более высокой информативностью для дифференциации особей разных категорий состояния характеризуются показатели массы хвои на единицу высоты (м) и диаметра на высоте 1,3 м и у основания ствола (см). Последние два показателя позволили дифференцировать все категории состояния, за исключением ослабленных и сильно ослабленных. Установлено, что на 1 метр протяженности ствола у здоровых сосен в древостоях приходится ~0,5 кг воздушно-сухой массы хвои. В условиях свободного развития на вырубке этот показатель в 2 раза выше. У ослабленных и сильно ослабленных особей масса хвои на единицу длины ство-

ла достоверно не различается и является существенно более низкой: она составляет 50-67% от соответствующей величины у здоровых особей в древостое. Масса хвои на единицу длины ствола усыхающих особей достоверно ниже, чем у ослабленных, но достоверно не отличается от соответствующей величины у сильно ослабленных и составляет около 30% от наблюдающейся у здоровых деревьев.

Таблица 1 - Структура воздушно-сухой фитомассы деревьев сосны обыкновенной разных категорий состояния, кг

№ пп	Категория состояния	Ствол в коре	Неохвоенные живые ветви	Сухие ветви	Охвоенные ветви, в том числе:			Итого
					ветви	хвоя	всего	
1	Здоровое	36,97	9,52	2,85	8,1	5,7	2,4	57,44
2	Здоровое (вырубка)	24,64	7,70	0,17	12,4	8,2	4,2	44,91
3	Сильно ослабленное	41,72	7,11	4,76	4,5	2,9	1,6	58,09
4	Сильно ослабленное	53,49	8,57	3,17	5,4	3,9	1,5	70,63
5	Усыхающее	40,93	9,93	4,70	2,4	1,6	0,8	57,96
6	Ослабленное	32,56	8,28	4,52	6,2	4,7	1,5	51,56
7	Сильно ослабленное	50,2	9,03	5,96	3,5	2,7	0,8	68,69
8	Здоровое	71,07	14,48	2,79	8,5	6,5	2,0	96,84
9	Здоровое	73,79	14,09	6,12	10,2	6,8	3,4	104,20
10	Здоровое (вырубка)	57,63	16,51	0,60	17,2	12,0	5,2	91,94
11	Ослабленное	78,87	12,77	8,30	6,0	4,5	1,5	105,94
12	Усыхающее	61,88	15,52	3,43	2,5	1,8	0,7	83,33

Таблица 2 - Относительная воздушно-сухая масса хвои разных категорий жизненного состояния сосны обыкновенной

Категории состояния	Параметры					
	N	M/H	M/D _{1.3}	M/S _{1.3}	M/D ₀	M/S ₀
Здоровые	3	0,52±0,04 a	0,38±0,01 a	0,030±0,004 b	0,29±0,01 a	0,017±0,002 ab
Здоровые (вырубка)	2	1,06±0,06 b	0,59 b	0,048±0,001 a	0,43±0,03 b	0,025±0,006 a
Ослабленные	2	0,35±0,04 c	0,28±0,03 c	0,021±0,003 bc	0,20±0,02 c	0,011±0,002 bc
Сильно ослабленные	3	0,26±0,02 cd	0,22±0,03 c	0,019±0,003 bc	0,17±0,03 c	0,011±0,002 bc
Усыхающие	2	0,15±0,01 d	0,11±0,01 d	0,009±0,002 c	0,09±0,001 d	0,006±0,002 c

Примечание: N - объем выборки; M/H - масса хвои, приходящаяся на единицу высоты ствола, кг/м; M/D_{1.3} - масса хвои, приходящаяся на единицу диаметра ствола на высоте 1.3 м, кг/см; M/S_{1.3} - масса хвои, приходящаяся на единицу площади сечения ствола на высоте 1.3 м, кг/см; M/D₀ - масса хвои, приходящаяся на единицу диаметра ствола у его основания, кг/см; M/S₀ - масса хвои, приходящаяся на единицу диаметра ствола у его основания, кг/см; a, b, c, d - результаты попарного сравнения средних методом наименьшего существенного различия Фишера (LSD): средние, отмеченные индексами, содержащими одинаковые буквы, достоверно не различаются.

На 1 см диаметра ствола на высоте 1,3 м у здоровых деревьев в составе древостоя приходится ~0,4 кг хвои, у ослабленных и сильно ослабленных - 60-75% от указанной величины, у усыхающих - 30%. Здоровые деревья на вырубке по величине массы хвои на единицу диаметра ствола превышают здоровые особи в составе древостоев в 1,5 раза. Имеющиеся данные показывают, что отсутствие достоверных различий в величине относительной массы хвои у ослабленных и сильно ослабленных деревьев сосны обыкновенной может быть обусловлено недостаточным объемом выборки, в связи с чем необходимо продолжение исследований и дополнительный отбор модельных деревьев сосны разных категорий жизненного состояния.

Проведенное исследование позволило сделать следующие выводы.

1. Деревья сосны обыкновенной, относящиеся к категории здоровых, произрастающие на вырубке (эталон) и в составе древесного яруса сообществ сосновых лесов, существенно (в 1,5-2 раза) отличаются по абсолютным и относительным параметрам фитомассы надземных органов.

2. В составе древостоев по величине массы хвои на единицу диаметра ствола достоверно дифференцируются три группы особей: здоровые, ослабленные и сильно ослабленные, усыхающие, для которых величина данного показателя составляет 64, 42 и 19% по отношению к эталону (здоровое дерево на вырубке).

3. Различие ослабленных и сильно ослабленных особей на основе анализа данных по 12 модельным деревьям сосны статистически не доказано, но может быть подтверждено при увеличении объема выборки

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант №11-04-01664-а).

Киселева В.В.

НЕКОТОРЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ДИНАМИКИ ЛЕСОВ ЛОСИНОГО ОСТРОВА НА ПОСТОЯННЫХ ПРОБНЫХ ПЛОЩАДЯХ

ФГБУ «Национальный парк «Лосиный остров»», г. Москва, Россия, vkisel@mail.ru

The 10-year dynamics of forests of different landscapes and species composition, with different impact of urban environment, is examined on permanent observation plots of National Park Losiny Ostrov (Moscow, Russia). In case of low technogenic impact, even old-growth forests prove to be stable, climax species regenerate in the 2nd layer and undergrowth under the canopy of pioneer species. On strongly affected plots, the development of urbanization-tolerant species is observed.

Национальный парк «Лосиный остров» расположен в северо-восточном секторе Москвы и Ближнего Подмосковья на землях, в течение многих столетий вовлеченных в хозяйственную деятельность. В то же время, многие участки его лесов в прошлом выделялись как эталонные, а в настоящее время, несмотря на урбанизированное окружение, характеризуются естественной динамикой.

Леса «Лосинового острова» привлекали внимание ученых-лесоводов еще во второй половине XIX в. Первые попытки мониторинга лесов с использованием данных постоянных пробных площадей (ППП) делались в первой половине XX в. Оценка долговременных изменений в составе лесов «исторической» части Лосинового Острова была сделана в 1950 г. Ф.В. Проскуряковым [2], но она проведена не с экологических, а с хозяйственных позиций. С 1975 г. Институтом лесоведения РАН ведутся наблюдения за естественной динамикой старовозрастных лесов, где целенаправленно отслеживается момент распада основного полога и формирование новых поколений леса [1].

В настоящей работе анализируются данные 62 ППП национального парка, заложенных в 1998-2000 гг. Данная серия ППП охватывает леса в возрасте от 50 до 210 лет, две трети из

них расположено в насаждениях, испытывающих влияние городской среды. Повторные описания площадей производились дважды, с интервалом в 5 лет.

Состояние и динамика пробных площадей анализировались по растительным формациям с учетом приуроченности к определенному ландшафту и интенсивности техногенного воздействия.

Пробные площади представляют основные растительные формации национального парка: сосняки, ельники, березняки, липняки и дубравы. Они характеризуют: (а) леса моренной равнины, произрастающие на дерново-подзолистых и бурых лесных почвах тяжелого гранулометрического состава, часто глееватых, развитых на моренных отложениях, местами остаточного-карбонатных, (б) леса флювиогляциальных равнин, произрастающие преимущественно на дерново-подзолистых супесчаных и легкосуглинистых почвах, также иногда имеющих признаки сезонного переувлажнения.

По интенсивности антропогенного воздействия пробные площади разделены на 3 группы.

Площади со слабым воздействием (всего 23 ППП) расположены на удалении более 500 м от границ национального парка, состояние растительности на них соответствует 1-2 стадии рекреационной дигрессии, в последние 40 и более лет на них не проводились лесохозяйственные мероприятия.

Воздействие средней интенсивности испытывают леса, расположенные в зоне 200-500 м от автомагистралей или городских кварталов, находящиеся на 2 стадии дигрессии, пройденные в прошлом рубками или испытывавшие изменения гидрологического режима (всего 26 ППП).

К участкам с сильным антропогенным воздействием (13 ППП) отнесены площади, расположенных в непосредственной близости от автомагистралей или городских кварталов, находящиеся на 3-4 стадии рекреационной дигрессии.

Динамика состояния лесов на ППП за 10-12 лет характеризуется следующим образом.

При слабом антропогенном воздействии во всех ландшафтах происходит единичный отпад или наблюдается стабильное состояние главных пород всех формаций, в том числе и в старовозрастных лесах. Основные изменения происходят в составе подроста и, отчасти, 2 яруса: отмечается рост молодых деревьев липы в березняках моренной равнины и ели в сосняках флювиогляциальных равнин.

При воздействии средней интенсивности наблюдается единичный или групповой отпад главных пород, на некоторых площадях отмечается накопление сухостоя при возрасте насаждения 60-65 лет. Как и в первом случае, наблюдается рост липы в лесах моренной равнины (что закономерно на более богатых почвах) и в части парка, входящей в границы Москвы. Появление новых молодых деревьев ели, считающейся коренной породой большинства ПТК национального парка [3], отмечено только на 4 ППП из 26 (главным образом, в березняках).

При сильном воздействии происходит накопление сухостоя и/или весьма интенсивный отпад главных пород. В случае дубовых площадей наблюдается комбинированное действие антропогенного (интенсивная рекреация) и природного (листовертка) факторов. На большинстве площадей этой группы отмечается снижение запаса первого яруса или обоих ярусов. На этом фоне наблюдается рост молодых деревьев липы, а местами - и клена остролистного, вхождение и закрепление липы в 1 ярусе.

Тенденция к неморализации состава лесов наиболее преобразованной городской части национального парка подтверждается при сравнении состава подроста под пологом культур сосны на ППП в начале XX в. и в настоящее время. Если в 1920-х - 1930-х гг. здесь, как и в областной части парка, под пологом сосны 60-70 лет развивался подрост ели, то в настоящее время в подросте абсолютно доминирует липа мелколистная, которая со временем сформирует 2 ярус. Соответственно этому меняется и состав травянистой растительности: 80 лет назад преобладали виды хвойных и смешанных лесов (майник двулистный, кислица, ландыш майский), сейчас таежные виды не отмечаются совсем, преобладают виды смешанных лесов

(кислица, зеленчук желтый), появляются виды широколиственных лесов (звездчатка жестколистная, сныть обыкновенная). Положения ели в лесах, граничащих с городом, ослаблены как современным уровнем воздействия, так и предыдущим ведением хозяйства (сплошные рубки, промежуточное сельскохозяйственное использование, выпас скота).

Таким образом, естественная динамика лесов Лосиного Острова направлена на восстановление в будущем липы в границах моренной равнины и ели на легких породах. Однако, этот процесс наблюдается исключительно под пологом пионерных пород - сосны и березы. Почти нигде коренные породы не доминируют одновременно в основном пологом и в подросте. Во всех формациях смена поколений леса происходит со сменой пород.

С усилением антропогенного воздействия начинается преждевременный распад основного полога (накопление сухостоя, интенсивный отпад, снижение запаса). Рост липы и клена остролистного во всех формациях периферийной части парка позволяет прогнозировать смену породного состава лесов, переход господства к породам, более толерантным к комплексному воздействию городской среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абатуров А.В. Естественная динамика леса на постоянных пробных площадях в Подмоскowie / А.В. Абатуров, П.Н. Меланхолин. - Тула: Гриф и К, 2004. - 336 с.
2. Проскуряков Ф.В. 100 лет Лосиноостровской лесной дачи / Ф.В. Проскуряков. - М.: Гослесбумиздат, 1950. - 90 с.
3. Рысин Л.П. Кадастры типов леса и типов лесных биогеоценозов / Л.П. Рысин, Л.И. Савельева. - М.: Т-во научных изданий КМК, 2007. - 143 с.

Клюев В.С.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОХРАНЕНИЮ И ПОВЫШЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ПЕРИОД ГРАДАЦИИ ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ КОРОЕДА-ТИПОГРАФА

*ФГБОУ ВПО «Брянская государственная инженерно-технологическая академия»,
г. Брянск, Россия, vikt-klyu@yandex.ru*

To avoid the drying up of fir trees and to reduce the number of bark beetles it is necessary to use the sanitary protection and timber-economic measures. It depends on the number of pests in the forest. We offer the complex of the sanitary protection and preventive measures according to the changeable number of pests and the existing forest legislation.

Лесохозяйственные мероприятия имеют профилактический характер и направлены на предотвращение потерь в будущем, они должны проводиться вне зависимости от фаз градации численности короеда-типографа. Необходима система ведения лесного хозяйства в еловых насаждениях в зоне периодических пандемических размножений короеда-типографа, включающая:

- меры предотвращения накопления спелых и перестойных еловых насаждений не только в эксплуатационных лесах, но и в защитных;

- отказ от создания одновозрастных монокультур ели для снижения риска массовой гибели еловых лесов от типографа. Рекомендуется создавать высокополнотные (0,8...1) лесные культуры с долей участия ели в составе насаждения 5...7 единиц, так как данные насаждения показали наибольшую устойчивость к заселению вредителем. В качестве второстепенной породы в культурах ели рекомендуется введение лиственных видов древесных растений. Создание елово-сосновых культур нежелательно, поскольку на фазах роста и кульминации численности короеда отмечено массовое заселение вредителем не только деревьев ели, но и сосны;

- введение чрезвычайного режима ведения лесного хозяйства в период массового ослабления еловых насаждений и роста численности короеда-типографа.

Для снижения численности короеда-типографа и предотвращения дальнейшего усыхания еловых насаждений необходимо применение комплекса санитарно-защитных и лесохозяйственных мероприятий, дифференцированно в зависимости от фазы градации численности вредителя. Нами предлагается комплекс санитарно-защитных и профилактических мероприятий с учетом фаз градации численности популяции вредителя.

На межвспышечной фазе градации численности типографа вредитель способен заселять только сильно ослабленные деревья и естественный текущий отпад. На данной фазе эффективно локализовать очаги вредителя возможно за счет применения мероприятий, рекомендуемых «Правилами санитарной безопасности в лесах РФ» (2007) и «Руководством по проведению санитарно-оздоровительных мероприятий» (2007). На межвспышечной фазе необходимо обеспечить своевременное выявление очагов вредителя и проведение санитарно-оздоровительных мероприятий до вылета молодого поколения типографа. После уборки заселенных и обработанных вредителем деревьев целесообразно и необходимо применение ловчих деревьев до $\frac{1}{4}$ от числа заселенных на данном участке предыдущей генерацией типографа в оптимальные сроки с учетом возможной второй генерации и сестринского поколения. Выкладку ловчих деревьев необходимо проводить в феврале-марте до вылета жуков из зимовки и, повторно, при угрозе появления 2-й генерации короеда, в конце июня - начале июля. Вывозку ловчих деревьев или их окорку и сжигание коры необходимо проводить для первой генерации - в середине мая, для 2-й - в середине августа. При появлении групп усыхания деревьев возможно использование феромонных ловушек в количестве 3...4 шт. на 1 га.

Особое значение на межвспышечной фазе градации численности следует уделить уборке в еловых насаждениях свежего ветровала и бурелома, на котором популяция короеда сохраняется и накапливает численность.

В период между размножениями короеда необходимо проведение феромонного надзора за короедом-типографом и ежегодный энтомологический анализ модельных деревьев для составления прогноза развития популяции вредителя в рамках ведения лесопатологического мониторинга. Также необходимо увеличить площади лесопатологической таксации и лесопатологических обследований в ельниках для своевременного выявления очагов вредителя. Необходимо в чрезвычайно короткие сроки проводить санитарно-оздоровительные мероприятия в выявленных очагах размножения типографа. С момента выявления очагов вредителя до проведения в нем санитарно-оздоровительного мероприятия должно проходить не более 14 дней, в связи с чем необходимо упростить процедуру получения разрешительных документов.

При массовом ослаблении еловых насаждений во время длительных засух, опускания уровня грунтовых вод, повреждений ветром популяция типографа переходит в фазу роста численности, а далее - в фазу кульминации. На фазах роста и кульминации численности короеда-типографа он становится самостоятельным фактором ослабления и усыхания ельников. На данных фазах градации численности необходимо применение чрезвычайных мер по снижению численности вредителя и поддержанию устойчивости насаждений.

На фазах роста и кульминации численности в условиях группового и мелкокуртинного усыхания ели снизить численность вредителя возможно совместным применением ловчих деревьев и феромонных ловушек, но с обязательной выборкой свежезаселенных деревьев. Выкладку деревьев необходимо проводить в два срока, для первой генерации в феврале-марте месяце, для 2-ой - в июне-начале июля. Вывозка заселенных деревьев должна осуществляться в начале-середине мая и в конце июля-августе. Феромонные ловушки вывешиваются в количестве 3...4 шт. на 1 га и проверяются через 3...5 суток.

На фазах роста и кульминации численности короеда-типографа при проведении сплошных санитарных рубок в местах участкового усыхания насаждений, помимо поврежденного вредителем ельника, необходимо проводить рубку спелых и перестойных «чистых» древостоев ели, прилегающих к лесосекам, что позволит предотвратить дальнейшее

распространение типографа, так как будет изыматься основная кормовая база вредителя в виде свежеселенных деревьев с зимующим запасом имаго короеда. На данных фазах градации численности на уровне лесного законодательства необходимо разрешить проведение сплошных санитарных рубок в особо защитных участках, в водоохранных зонах, где полнота на данный момент не лимитируется и разрешено проведение только выборочных санитарных рубок.

Проведение выборочных санитарных рубок в очагах вредителя целесообразно только в еловых насаждениях с долей участия ели в составе 5...7 единиц. При проведении выборочных санитарных рубок в ельниках с долей участия ели в составе насаждения до 4 единиц, необходимо производить выборку всего елового элемента из состава древостоя. Необходимо полностью запретить применение выборочных санитарных рубок в спелых и перестойных насаждениях с долей участия ели в составе 7 единиц и более. Проведение выборочных санитарных рубок в низкополнотных еловых насаждениях (0,3...0,5) необходимо запретить, здесь предлагается проведение только сплошной санитарной рубки. В высокополнотных (0,8...1) ельниках в очагах усыхания и размножения короеда проведение выборочных санитарных рубок целесообразно и эффективно.

На фазе кризиса численности короед-типограф уже в меньшей степени заселяет еловые насаждения. На данной фазе необходимо усиленное ведение лесопатологического мониторинга в еловых стратах для выявления свежеселенных участков и проведения санитарных рубок в оптимальные сроки с выборкой свежеселенных деревьев. Необходимо расширить применение ловчих деревьев и феромонных ловушек в еловых насаждениях после вырубки в них свежеселенных деревьев. Для прогноза развития популяции необходимо продолжить ведение феромонного надзора и энтомологический анализ модельных деревьев. В условиях истощения кормовой базы вредителя на фазе кризиса численности необходимо усилить надзор за прилегающими к очагам усыхания сосновыми насаждениями как потенциальной кормовой породой.

**Князева С.В., Лукина Н.В., Эйдлина С.П.,
Браславская Т.Ю., Горнов А.В., Орлова М.А.**

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КАРЕЛИИ И КАРЕЛЬСКОГО ПЕРЕШЕЙКА ПО СТАНДАРТАМ ПРОГРАММЫ МОНИТОРИНГА ICP FORESTS

*ФГБУН Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН,
г. Москва, Россия, knsvet@gmail.com*

It is presented the first results of the forest vegetation assessment in Karelia and Karelian Isthmus according to international monitoring program ICP Forests standards.

Мониторинг состояния лесов по международной программе ICP Forests осуществляется с 1985 года, в настоящее время в программе участвует 41 страна. Система мониторинга предусматривает сбор данных на 2-х уровнях. На Уровне I оцениваются состояние крон древесных растений, их питательный режим, морфология, механический состав и физико-химические характеристики почв, состояние и видовой состав напочвенного покрова, определяются повреждения, вредители и болезни древесных растений. При оценке состояния крон учитывается дефолиация, дехромация, концентрации в хвое/листьях химических элементов. Методика работ по программе ICP-Forests на Уровне I мониторинга предполагает определение состояния крон древесных растений и учет вредителей и болезней (ежегодно), оценку биоразнообразия растительности (1 раз в 5 лет) и оценку питательного режима почв и древесных растений (1 раз в 10 лет).

С 2008 года ежегодно осуществляется оценка состояния древесных растений по стандартам международной программы Уровня I мониторинга ICP Forests на территории 6-ти за-

падных и северо-западных регионов РФ. Национальным координационным центром (НКЦ) программы ICP Forests в России является Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов Российской академии наук (ЦЭПЛ РАН). В задачи НКЦ входит научно-методическое сопровождение работ и организация Базы данных для хранения, обработки и анализа информации по программе ICP Forests. Наземные обследования в рамках мониторинга проводит ФГУ «Российский центр защиты леса» в сотрудничестве с организациями Российской академии наук. Филиалом ФГУ «Рослесозащита» ЦЗЛ Ленинградской области в 2007-2008 гг. заложена регулярная сеть пунктов постоянного наблюдения (ППН) на территории Республики Карелия (32x32 и 64x64 км) и Карельского перешейка Ленинградской области (16x16 и 32x32 км).

Растительность территории относится к бореальным северотаежным и среднетаежным лесам. В рельефе широко распространены грядово-холмистые моренные и озерно-ледниковые песчаные равнины, часто встречаются выходы кристаллических пород. Основными преобладающими породами деревьев на ППН являются сосна и ель в возрасте от 60 до 120 лет. Основными показателями мониторинга, характеризующими состояние древесных пород, являются степень дефолиации и дехромации крон, количество и причины повреждений и гибели деревьев.

В 2008 году обследование проводилось по сети 16x16 км (Карельский перешеек) и 32x32 км (Карелия) на 173 ППН. На большинстве ППН Карелии средние значения дефолиации крон преобладающих пород деревьев не превысили 15%, однако выделяются группы ППН на севере и в средней западной части Карелии с весьма высокими значениями дефолиации - от 21 до 45%. Это спелые сосновые насаждения со значениями дефолиации крон от 30 до 40% и дехромацией до 60%. Наибольшее количество ППН с высокой степенью дефолиации свыше 25% сконцентрированы на Карельском перешейке.

В период 2009-2010 гг. полевые обследования на территории Карелии проведены на 47 ППН по разреженной сети 32x32 км. В 2009 году максимальные значения степени дефолиации и дехромации (более 40 %) отмечены для юго-востока Карелии, где в березняках молодого возраста зафиксирована вспышка минирующей моли, в 2010 году значения дефолиации снизились до 28%. Также большие значения дефолиации (более 25%) отмечены в 2010 году для деревьев, произрастающих на ППН в юго-западной части Карелии. Для ППН, расположенных на Карельском перешейке, в 2009-2010 гг. отмечено небольшое снижение показателя дефолиации в среднем на 15%, однако средние значения дехромации увеличиваются. Вместе с тем средние значения дефолиации древесных растений здесь остаются самыми высокими в Ленинградской области. На территории Карельского перешейка расположены одни из основных источников атмосферного загрязнения в области и достаточно густая сеть автомобильных магистралей федерального значения.

Ситуация с количеством поврежденных деревьев на территории Карелии и Карельского перешейка за период 2008 - 2010 гг. постепенно ухудшалась: в 2008 году на 12% ППН не было отмечено поврежденных деревьев, в 2009 году уже на всех ППН выявлены поврежденные деревья, причем на половине ППН их доля превышает 50%, а в 2010 году на 80% ППН Карельского перешейка обнаружено более 50% поврежденных деревьев. Доля погибших деревьев для территории Карелии на протяжении периода 2008-2010 гг. оставалась постоянной и не превышала 0,5 %, а для территории Карельского перешейка постепенно увеличивалась с 0,3 % в 2008 году до 3,3 % в 2010 году. Наибольшее количество повреждений и гибели деревьев за период 2008 - 2010 гг. вызвано болезнями, насекомыми-вредителями и абиотическими факторами (в основном, ветровалом). Среди деревьев, поврежденных наиболее опасными болезнями и насекомыми, преобладают повреждения деревьев раком-серяжкой и короедом-типографом. Большая часть ППН с повреждениями более 50% деревьев сконцентрированы на северо-западе Карелии и на Карельском перешейке.

В 2009-2010 гг. на территории Карелии и Карельского перешейка проведены оценка биоразнообразия древесных растений и напочвенного покрова, параметров питательного ре-

жима почв и древесных растений. Геоботанические описания, включающие полный флористический список с учетом ярусной структуры растительности, были сделаны на 147 ППН.

Большая часть исследуемых лесов (60%) приурочена к средней тайге. Растительность ППН отнесена к пяти основным секциям: лишайниковая, зеленомошная, сфагновая, травяная и травяно-болотная. При этом для абсолютного большинства ППН, расположенных как в северной, так и в средней тайге, характерна зеленомошная секция. Наиболее распространенные типы леса - сосняки и ельники чернично-зеленомошные. Основные лесобразователи - сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), ель обыкновенная (*Picea abies*), береза бородавчатая (*Betula pendula*) и береза пушистая (*B. pubescens*). В травяно-кустарничковом ярусе обычны кустарнички, вечнозеленые травы и бореальное мелкотравье; редко встречаются леса с господством бореального высокотравья и крупных папоротников. Леса северной тайги отличаются от лесов средней тайги менее сомкнутым древесным пологом и присутствием в разных типах леса вороники (*Empetrum sp.*). Большинство лесов вторичные, сформированные в ходе послерубочных и пирогенных сукцессий.

Леса средней тайги Карелии и Карельского перешейка характеризуются близкими значениями видового богатства сосудистых растений (161 и 169 видов) и превосходят в этом показателе леса северной тайги Карелии (115 видов). Наибольшей видовой насыщенностью характеризуются высокотравные леса - березняки и ельники средней тайги Карелии (50-70 видов на ППН). Наименьшие показатели видовой насыщенности свойственны соснякам лишайниковым северной тайги Карелии (20 видов на ППН). Все исследуемые леса обладают достаточно разнообразным набором эколого-ценотических групп растений.

Для ели сибирской и сосны обыкновенной подтверждены достоверные изменения химического состава хвои с увеличением возраста, которые выражаются в её обогащении малоподвижными макроэлементами кальцием и марганцем и обеднении подвижными азотом, фосфором, калием, а также магнием. Хвоя ели накапливает существенно больше кальция, фосфора, калия и марганца и значительно меньше - алюминия. При сравнении хвои ели и сосны, произрастающих в северотаежных и среднетаежных лесах обнаружено, что хвоя этих древесных пород в северотаежных лесах богаче кальцием, магнием, марганцем, тогда как хвоя деревьев среднетаежных лесов богаче азотом. Среднетаежные леса испытывают более высокий уровень воздушного промышленного загрязнения, о чем свидетельствует высокое содержание свинца, кадмия, меди и цинка.

Таким образом, применение показателей и стандартов мониторинга программы ICP Forests для оценки состояния лесов Карелии и Карельского перешейка позволило получить количественные характеристики растительности на основе регулярной сети наблюдений. Небольшой временной период ведения мониторинга не позволяет делать однозначных выводов на основе динамики показателей, но можно говорить о некоторой тенденции к ухудшению состояния древесной растительности на территории Карельского перешейка и достаточно стабильном состоянии лесов Карелии.

Королева Н.В., Ершов Д.В., Алейников А.А.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОМКНУТОСТИ И ВИДОВОГО СОСТАВА ДРЕВОСТОЕВ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ СУКЦЕССИИ ПО КОСМИЧЕСКИМ СНИМКАМ LANDSAT (НА ПРИМЕРЕ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА)

ФГБУН Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН,
г. Москва, Россия, natasha@ifi.rssi.ru

The main objective of work is to estimate interrelations of spectral brightness of forest vegetation with species composition and canopy density of prevailing types of the forest. Investigations take place in Pechora-Ilych Biosphere Reserve by using integration of data of remote sensing and land researches.

Основная задача работы - выявить и оценить взаимосвязи спектральных яркостей растительности с видовым составом и сомкнутостью древесного полога в основных типах леса Печоро-Илычского заповедника на основе интегрирования данных дистанционного зондирования Landsat и наземных исследований.

В основе метода определения сомкнутости крон деревьев используется предположение о формировании в двумерном пространстве признаков (красного и ближнего ИК спектральных каналов) линии почвы, являющейся началом отсчета для определения количества растительности в пикселе спутникового изображения.

Точки, максимально удаленные от линии почв и находящиеся в области низкого отражения в красной области спектра и высокого отражения в ближней инфракрасной области, соответствуют плотной растительности. Таким образом, угловое расстояние между измеряемой яркостью и линией почвы гипотетически связано с сомкнутостью полога.

Уравнение линии почвы имеет вид:

$$R_{0,85} = a * R_{0,65} - b \quad (1)$$

Местоположение пикселя спутникового изображения относительно линии почвы в двумерном пространстве красного и ближнего ИК каналов определяется через угловое расстояние (рисунок 1):

$$l_x = (\theta - \arctg(a)) * r_x \quad (2)$$

Где

$$\theta = \arctg \frac{R_{0,85} - b}{a * R_{0,65}} \quad (3)$$

Процент проективного покрытия растительности в пикселе изображения (или сомкнутость полога) определяется через отношение угловых расстояний:

$$P = \frac{l_x}{l_{90}} = \frac{\theta - \arctg(a)}{90 - \arctg(a)} \quad (4)$$

Нижний член уравнения описывает расстояние, соответствующее максимально плотной растительности.

Точки, находящиеся в области низкого отражения в красной области спектра и высокого отражения в ближней инфракрасной области, соответствуют начальному сукцессионному этапу с доминированием травянистой растительности. При перемещении к центру координат происходит постепенная смена сукцессионных стадий, характеризующихся увеличением доли древесных видов:

- кустарниковые заросли;
- лиственный лес;
- смешанный лес с преобладанием лиственных видов;
- смешанный лес с преобладанием хвойных видов;
- хвойный лес.

Таким образом, линейное расстояние между измеряемой яркостью и началом координат гипотетически связано с доминирующим типом растительности (травяной, кустарниковый, лесной). Расстояние, характеризующее удаленность от центра координат, описывается следующей формулой:

$$\xi_x = X_{0,65} * \cos\theta + X_{0,65} * \sin\theta \quad (5)$$

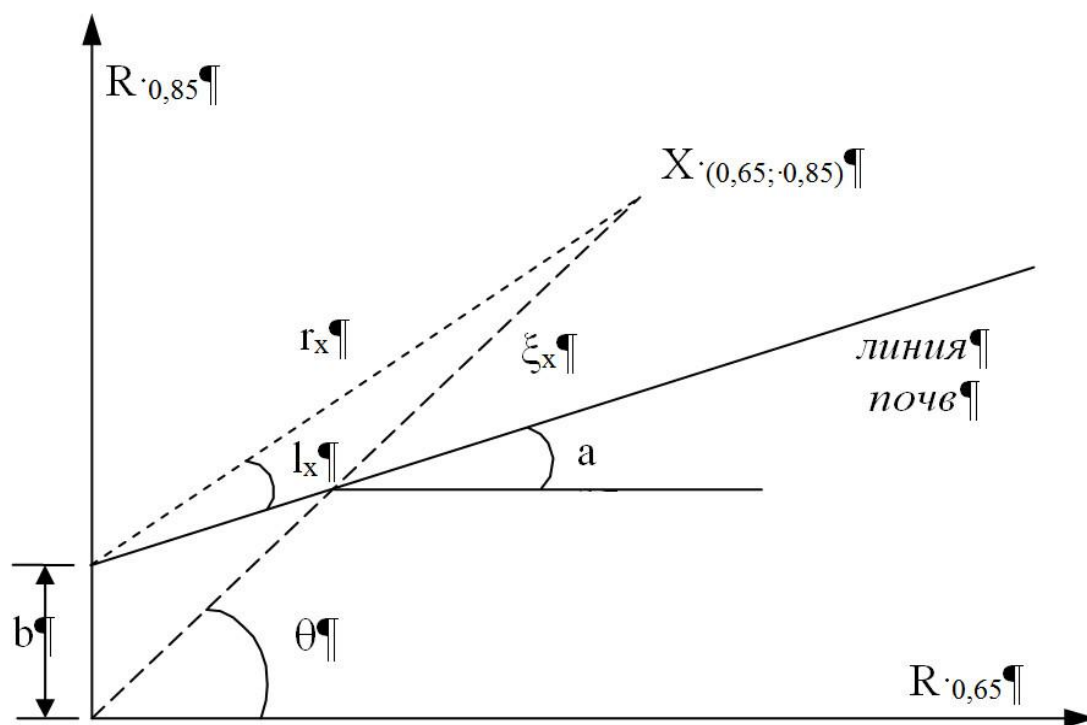


Рисунок 1 - Двумерное пространство красного и ближнего ИК каналов

Исследования проводились на территорию Печоро-Илычского заповедника, расположенного в Республике Коми, в западных предгорьях Северного Урала, в междуречье Печоры и Илыча. Для заповедника, имеющего огромную территорию и расположенного в трех ландшафтных районах, характерно высокое разнообразие равнинных и горных бореальных лесов. В равнинной части заповедника преобладают светлохвойные леса из сосны обыкновенной с примесью лиственницы сибирской; к востоку, в предгорном районе, господствуют темнохвойные леса из ели сибирской и пихты сибирской. Кроме того, в обоих районах в качестве примеси встречаются березы повислая и пушистая, а также осина.

В горном районе, до высоты 600 м над уровнем моря расположены темнохвойные леса, выше - пояс березового криволесья, образованного березой извилистой и отдельными угнетенными деревьями ели, пихты, кедра; еще выше - субальпийские луга и горные тундры.

На территорию заповедника были получены космические снимки Landsat 5 за 2011 год. В соответствии с описанной выше технологией были определены два основных параметра - угловое расстояние от линии почвы до точки, характеризующее сомкнутость полога, и линейное расстояние от центра координат до точки, характеризующее сукцессионную стадию.

Оценка взаимосвязи полученных параметров с видовым составом и сомкнутостью древесного полога в основных типах леса будет проведена на основе данных наземных исследований. В результате будет получена количественная характеристика, отражающая процент правильного распознавания классов. Аналогично будет проведен сравнительный анализ сомкнутости древесного полога с горизонтальными проекциями крон деревьев на тестовых площадках модельного участка.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 13-04-01521а и № 13-04-01491а) и гранта Президента РФ для молодых ученых (№ МК-2102.2012.4).

ОСОБЕННОСТИ УСЫХАНИЯ ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ОРШАНСКО-МОГИЛЕВСКОГО ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНОГО РАЙОНА И ОЦЕНКА ИХ СОСТОЯНИЯ

¹УО «Белорусский государственный технологический университет»,
г. Минск, Беларусь, lesya25106@mail.ru

²РУП «Белгослес», г. Минск, Беларусь

In 2011-2012 inspection of spruce stands was carried in Mogilev, Gorki, Chaussky and Orsha forestry. The pathological factors affecting the condition of spruce stands are established. The resource assessment of the pathological phenomena in the wood is given.

Массовое усыхание еловых насаждений, которое продолжается в настоящее время в северо-восточных районах Республики Беларусь, является важной и серьезной проблемой для работников лесного хозяйства.

При проведении в 2011-2012 гг. лесопатологических обследований на территории Могилевского, Горецкого, Чаусского и Оршанского лесхозов было установлено, что наиболее часто подвержены усыханию приспевающие и спелые ельники, произрастающие в условиях кисличного типа леса [1].

Среди причин, вызывающих ослабление и усыхание ельников, отмечены некротические и раковые болезни ветвей и стволов, гнилевые болезни стволов и корней, стволовые вредители, подтопление, ветровал, ослабление по периметрам вырубок (рисунок 1).



Рисунок 1 - Основные патологические факторы, влияющие на состояние еловых насаждений (площадь, га)

В большинстве случаев на одном и том же участке леса действуют различные лесопатологические факторы, поэтому выделяют комплексные очаги. Общая площадь всех очагов составила 6 012,1 га, из них комплексных - 21,7%.

Установлено, что наибольшую угрозу еловым лесам представляют стволовые вредители, повреждение насаждений которыми выявлено на площади 5233,5 га. Доля действующих очагов короедов от общей площади очагов очень велика и составляет 99,1% в Могилевском лесхозе, 99,8% в Оршанском лесхозе и 100% в Горецком и Чаусском лесхозах.

Ресурсная оценка патологических явлений в лесу свидетельствует о масштабах патологических процессов, размере нанесенного ущерба. По ней также можно судить об объемах и видах необходимых санитарно-оздоровительных мероприятий.

Всего при проведении обследований выявлено 340 476 м³ мертвого леса. Так как площадь усыхающих ельников в различных лесхозах не одинакова, то для характеристики состояния древостоев количество текущего отпада и старого сухостоя было пересчитано на 1000 га еловых насаждений (рисунки 2 и 3).

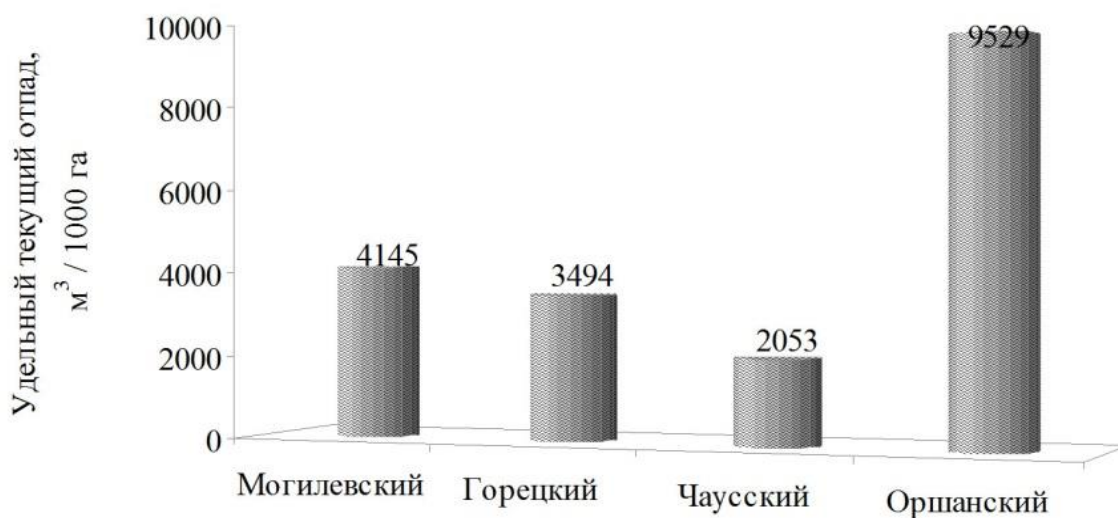


Рисунок 2 – Удельный текущий отпад по ГЛХУ

Удельный размер текущего отпада позволяет объективно судить об интенсивности усыхания ельников. По данным рекогносцировочного обследования, наименьшие объемы усыхания ельников были в Чаусском лесхозе (удельный размер текущего отпада - 2053 м³/1000 га). Несколько интенсивнее процесс усыхания происходил в Горецком и Могилевском лесхозах (удельный текущий отпад - 3494 и 4145 м³/1000 га соответственно). В ельниках Оршанского лесхоза усыхание еловых насаждений было наиболее масштабным (удельный текущий отпад - 9529 м³/1000 га).

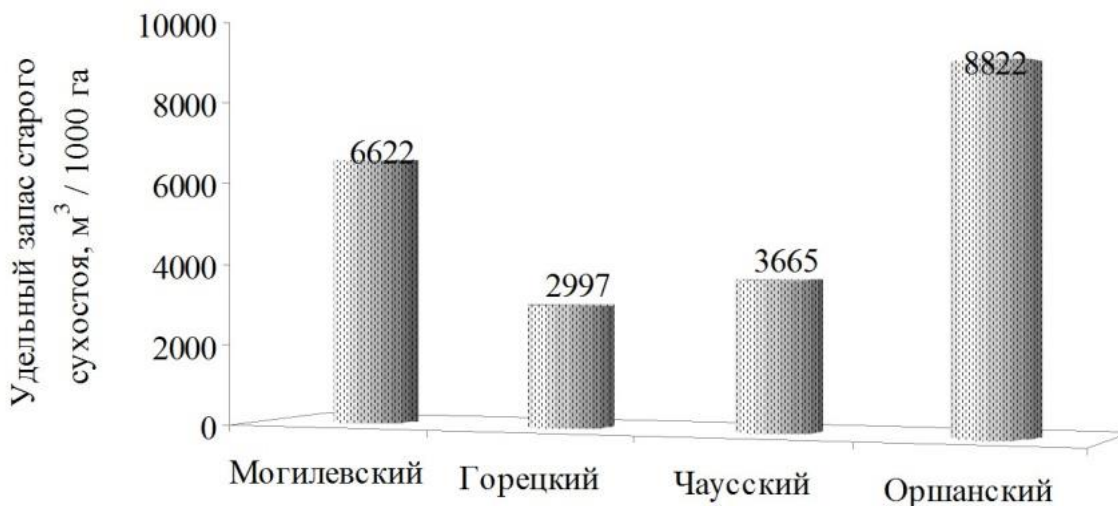


Рисунок 3 - Удельный запас старого сухостоя по ГЛХУ

Удельный объем старого сухостоя в ельниках зависит от двух процессов - интенсивности усыхания еловых насаждений в прошлые годы и размеров проводимых лесхозом санитарно-оздоровительных мероприятий.

Наименьший удельный объем старого сухостоя накопился в Горецком лесхозе - 2997 м³ на 1000 га ельников. В Чаусском лесхозе объем старого сухостоя в расчете на 1000 га ельни-

ков составил 3665 м³, что в 1,8 раза больше размера текущего отпада, в Могилевском - 6622 м³ на 1000 га, что в 1,6 раза больше размера текущего отпада. Превышение размера старого сухостоя над текущим отпадом говорит о больших размерах усыхания еловых насаждений в прошлые годы, а также о том, что лесхоз не успевает своевременно их разработать. В Оршанском лесхозе накопление старого сухостоя самое большое - 8822 м³ на 1000 га ельников. Однако его количество меньше на 7,4%, чем текущего отпада. Это говорит об усилении процесса усыхания ельников в год обследования (2012 г.). В среднем на 1000 га обследованных ельников размер текущего отпада составляет 6393 м³, старого сухостоя - 6447 м³.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ларина, Ю.А. Изменение биологической устойчивости еловых насаждений под воздействием патологических факторов / Ю. А. Ларина, А.А. Сазонов, А.И. Блинцов, В.Н. Кухта // Проблемы лесоведения и лесоводства: сб. науч. тр. / Ин-т леса Нац. акад. наук Беларуси. - 2012. - Вып. 72. - С. 466-470.

Мальцев Е.И.

АЛЬГОФЛОРА ЛЕСНОЙ ПОДСТИЛКИ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ СТЕПНОЙ ЗОНЫ УКРАИНЫ

*Мелитопольский государственный педагогический университет им. Богдана Хмельницкого,
г. Мелитополь, Украина, tz_5@ukr.net*

*In the course of research on species diversity of algae in different layers of forest floor in plantings of *Pinus pallasiana* D. Don in Staro-Berdyansk and Altagir forest, we found 52 species. Most species of algae which was found belonged to the department of Chlorophyta, others - to Cyanophyta, Bacillariophyta, Xanthophyta and Eustigmatophyta. We have established systematic position of species, dominant and subdominant, leading families for each plantings.*

Для сформированного лесного биогеоценоза характерен ряд сложных взаимоотношений между его компонентами, как живыми, так и неживыми. Наиболее нестойкие эти связи в степной зоне, где леса существуют в условиях экологического несоответствия на фоне недостатка влаги, сухости воздуха, высоких летних температур, что отражается на составе живого напочвенного покрова. Одним из стабилизирующих факторов, который препятствует вторжению степной растительности, является лесная подстилка, сформированная растительными остатками и листьями. Комплекс микроорганизмов, обитающий в лесной подстилке, по численности и разнообразию может превосходить ниже лежащие горизонты почвы (Гельцер, 1985). В их состав входят водоросли, которые приспособились к жизни в разных диапазонах абиотических условий, способны к фотосинтезу и занимают особую экологическую нишу в биогеоценозе (Алексахина, Штина, 1984).

Исследования альгофлоры лесной подстилки насаждений сосны крымской проводили в лесных массивах долинно-террасового и прилиманно-террасового ландшафтов (Бельгард, 1971) в зоне темно-каштановых почв (Старо-Бердянський и Алтагирський лес, Запорожская область, Украина). Подстилку отбирали по горизонтам квадратным шаблоном 20^x20 см с двадцатикратным повтором (Вишенська, Жовтенко, Дідух, 2010). Видовой состав водорослей определяли на основе культур со стеклами обрастания и агаровых культур. Доминанты и субдоминанты выделяли по шкале разнообразия, предложенной Г.Г. Кузяхметовым (Кузяхметов, Дубовик, 2001). Для анализа систематической структуры использовали систему И.Ю. Костикова с соавторами (Водорості, 2001).

Старо-Бердянський лес находится на левом берегу р. Молочной, одной из крупнейших рек северо-западного Приазовья. В лесу хорошо выражена пойма, арена и есть переход к третьей суглинистой террасе. Арена, на которой располагалось сосновое насаждение, в основном, сложена очень сухими и суховатыми песками. Средний возраст деревьев — 80 лет,

высота — 20 м. В подлеске встречался каркас западный (*Celtis occidentalis* L.). Травяной покров, сомкнутость которого не превышала 15%, был представлен звездчаткой средней *Stellaria media* (L.) Vill., одуванчиком лекарственным (*Taraxacum officinale* Webb. Ex Wigg) и др.

Альгогруппировка сосновой подстилки Старо-Бердянского леса состояла из 25 видов, которые относились к 4 отделам: *Chlorophyta* - 18 (72%), *Bacillariophyta* - 4 (16%), *Xanthophyta* - 2 (8%), *Eustigmatophyta* - 1 (4%). Отличительной чертой сообщества является отсутствие представителей сине-зеленых водорослей. К ведущим семействам отнесли *Myrmeciaceae*, *Pleurochloridaceae*, *Stichococcaceae* и *Klebsormidiaceae*. Большинство видов водорослей по морфологическому строению относились к одноклеточным коккоидным организмам (рода *Elliptochloris*, *Myrmecia* и *Chlamydomonas*), нитчатых было лишь несколько видов. Спектр жизненных форм представлен формулой $Ch_6X_6C_3H_3hydr_3B_2amph_2$ (25), где рядом с видами, устойчивыми к экстремальным значениям абиотических факторов, присутствуют виды, не стойкие к засухе и высоким температурам.

В прилиманно-террасовом типе ландшафта изучали альгогруппировки подстилки Алтагирского леса, который располагается на крутом берегу Молочного лимана. Здесь на повышенном плато формируется арена с супесчаными почвами. Пробная площадка располагалась в насаждении сосны крымской (*Pinus pallasiana* D. Don), средний возраст которого 75 лет, высота 20 м. Также в первом ярусе встречался дуб обыкновенный (*Quercus robur* L.) природного происхождения. В подлеске были отмечены каркас западный (*Celtis occidentalis*) и акация белая (*Robinia pseudoacacia* L.). Живой напочвенный покров состоял из крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.), вероники плющелистой (*Veronica hederifolia* L.), подмаренника цепкого (*Galium aparine* L.) и торилиса японского (*Torilis japonica* (Houtt.)), при этом его проективное покрытие не превышало 5%.

В лесной подстилке соснового насаждения Алтагирского леса отмечено 35 видов водорослей из 4 отделов: *Chlorophyta* - 18 (52%), *Xanthophyta* - 9 (26%), *Cyanophyta* - 5 (14%), *Bacillariophyta* - 3 (8%). Наиболее разнообразными были семейства: *Pleurochloridaceae*, *Chlamydomonadaceae*, *Myrmeciaceae* и др. В состав ведущих по количеству видов вошли рода: *Myrmecia* (3 вида), *Chlorella* (*Glaphyrella*), *Chlamydomonas*, *Nephrodiella*, *Phormidium* и *Nostoc* (по 2 вида). Анализ экологического состояния сообщества свидетельствует про преобладание в нём эдафобитов, список которых составил 32 вида, также было отмечено 2 гидрофильных вида: $Ch_9X_9C_6P_3B_2CF_2H_2hydr_2$ (35). Большинство видов водорослей относятся к трём жизненным формам: Ch, X и C, что свидетельствует про преобладание рядом с видами-убиквистами теневыносливых и влаголюбивых, но не устойчивых против засухи и экстремальных температур.

Всего в подстилке насаждений сосны крымской исследованных лесов обнаружено 52 вида водорослей из 5 отделов: *Chlorophyta* - 30 (58%), *Xanthophyta* - 11 (20%), *Cyanophyta* - 5 (10%), *Bacillariophyta* - 5 (10%), *Eustigmatophyta* - 1 (2%). По количеству видов в общем списке альгофлоры сосняков преобладали зелёные водоросли, что в целом является характерным для лесных фитоценозов, значительно уступали им по численности соответственно желто-зелёные, сине-зелёные и диатомовые. Нами выделено 10 ведущих семейств, среди которых наиболее массовыми были *Pleurochloridaceae*, *Chlamydomonadaceae*, *Myrmeciaceae* и *Stichococcaceae*. В подстилке активно развивались виды из родов: *Chlamydomonas* (4 вида), *Nephrodiella*, *Myrmecia* и *Stichococcus* (по 3 вида). Общий список жизненных форм $Ch_{13}X_{12}C_9H_4hydr_4P_3B_3CF_2amph_2$ (52) показывает одновременное существование в лесной подстилке водорослей как устойчивых к действию экстремальных условий среды, так и крайне чувствительных к нехватке влаги, причем увеличение численности последней группы напрямую будет зависеть от количества осадков в лесу на протяжении вегетационного периода.

ФОРМОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ *PICEA ABIES* В ОСТРОВНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ

ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель, Беларусь, tatjana2002_21@inbox.ru

An examination of features of the distribution of blunt- and sharp-scaled forms in stands of the Malorita and Lelchitsy-Zhitkovichi groups of island-like spruce forests has shown that the level of form diversity, while of varying nature, is almost the same for all the locations studied.

Изучению полиморфизма древесных пород, в частности *Picea abies*, уделялось немало внимания как отечественными, так и зарубежными учеными. В пределах данного вида выделено большое количество форм по типу ветвления, по особенностям строения коры, окраске стробилов, а также по строению шишек и типу семенной чешуи и пр. Однако, среди многих признаков в популяционных исследованиях используется, в основном, только тип семенной чешуи, особенности которого применяются при определении f. *typica*, f. *biloba*, f. *obtusata*, f. *cuneata*, f. *orbiculata* (*P. abies* subsp. *europaea*) и f. *acuminata*, f. *apiculata*, f. *ligulata*, f. *deflexa*, f. *spathulata* (*P. abies* subsp. *acuminata*). Обычно в литературе они описываются под обобщенными понятиями тупо- и остроchешуйчатых форм, соответственно. Юркевич И.Д. с соавторами (1971) отмечал, что данные формы характеризуются неравномерным участием в фитоценозах. Эту особенность он объяснял их приуроченностью к условиям произрастания.

Интересным является изучение встречаемости отмеченных форм в так называемых островных популяциях, которые обычно характеризуются не только особыми условиями произрастания *P. abies*, но и большим накоплением рецессивных аллелей по сравнению с основной частью ареала.

Нами проведено сравнение разнообразия тупо- и остроchешуйчатых форм *P. abies* в черничном типе леса Малоритской (Малоритский лесхоз) и Лельчицко-Житковичской (НП «Припятский») группах островов. Показатели популяционной изменчивости устанавливались по Животовскому Л.А. (1979).

Анализ встречаемости форм в изученных насаждениях показал, что f. *typica*, f. *biloba*, f. *obtusata*, f. *cuneata*, а также f. *acuminata*, f. *apiculata*, f. *ligulata*, f. *spathulata* встречаются во всех местах исследования как на территории Малоритского лесхоза, так и НП «Припятский» (таблица). F. *orbiculata* и f. *deflexa* отмечены не во всех ельниках. В Малоритском лесхозе f. *orbiculata* не установлена только в одном из исследованных насаждений, а f. *deflexa* - в трех. В НП «Припятский» произрастание последней не отмечено лишь в одном из изученных насаждений. В ельниках Малоритского лесхоза наибольшая частота характерна для таких форм как *ligulata* (M1), *typica* (M2), *cuneata* (M3 и M4). В НП «Припятский» максимальная встречаемость характерна для f. *typica*.

По установленным частотам фенотипов насаждения *P. abies* в НП «Припятский» в среднем имеют несколько большую степень разнообразия (8,4), чем в Малоритском (7,9) лесхозе. Средняя доля редких аллелей (0,137) еловых насаждений НП «Припятский» больше по сравнению с таковыми в Малоритском лесхозе (0,115).

Кроме того определение среднего числа фенотипов, а также доли редких показало, что степень разнообразия в насаждениях *P. abies* практически одинакова, однако, характер ее различный. Насаждения, характеризующиеся наибольшим средним значением фенотипов, имеют не самую высокую долю редких (НП3, НП2, M4). Несмотря на то, что редкие фенотипы в одном из еловых насаждений Малоритского лесхоза почти отсутствуют, полученное значение разнообразия не является наименьшим (M1).

Таким образом, еловые насаждения НП «Припятский» по установленным частотам типов семенной чешуи характеризуются большей степенью фенотипического разнообразия, а также средней долей редких фенотипов, по сравнению с ельниками Малоритского лесхоза.

Таблица - Характеристика разнообразия *P. abies* в островных популяциях

Место сбора материала	Частоты фенотипов										Среднее число фенотипов	Доля редких фенотипов
	subsp. <i>europaea</i>					subsp. <i>acuminata</i>						
	<i>f. typica</i>	<i>f. biloba</i>	<i>f. obtusata</i>	<i>f. cuneata</i>	<i>f. orbiculata</i>	<i>f. acuminata</i>	<i>f. apiculata</i>	<i>f. ligulata</i>	<i>f. deflexa</i>	<i>f. spathulata</i>		
М1	0,16	0,07	0,17	0,16	0,00	0,11	0,08	0,18	0,00	0,07	7,7	0,03
М2	0,23	0,03	0,20	0,13	0,01	0,03	0,05	0,16	0,00	0,16	7,6	0,16
М3	0,22	0,03	0,12	0,24	0,01	0,08	0,06	0,17	0,00	0,07	7,7	0,14
М4	0,16	0,08	0,09	0,23	0,01	0,08	0,11	0,13	0,01	0,10	8,7	0,13
НП1	0,26	0,14	0,21	0,22	0,01	0,02	0,03	0,06	0,00	0,05	7,3	0,19
НП2	0,24	0,08	0,12	0,12	0,02	0,02	0,07	0,19	0,04	0,10	8,8	0,12
НП3	0,21	0,07	0,11	0,20	0,02	0,04	0,07	0,13	0,04	0,11	9,0	0,10

Примечание: М1, М2, М3, М4, НП1, НП2, НП3 - насаждения *P. abies* Малоритского лесхоза и НП «Припятский»

Придача В.Б., Сазонова Т.А.

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ВОДНЫЙ И УГЛЕРОДНЫЙ ОБМЕН ЛИСТА БЕРЕЗЫ, ЕЛИ И СОСНЫ

ФГБУН Институт леса Карельского НЦ РАН, г. Петрозаводск, Россия
pridacha@krc.karelia.ru

The scopes of natural variability of main physiological characteristics of woody plants were revealed in wide range of environmental conditions of the north-western taiga zone. For these conditions, quantitative values of parameters of CO₂ exchange, water regime, and mineral nutrition of trees were determined.

В настоящее время большое значение придается развитию лесопользования, оценке устойчивости целых сообществ и отдельных видов к внешним воздействиям. В контексте проблемы глобального изменения климата одной из актуальных является проблема устойчивости гидрологического и биохимического циклов в лесных экосистемах. Однако, до сих пор вопрос о возможных ответных реакциях видов, сообществ и экосистем в разных регионах на прогнозируемые изменения среды остается открытым. В настоящей работе представлены результаты исследований влияния азотных удобрений, засухи и промышленного загрязнения на показатели углеродного, водного и минерального обменов основных лесобразующих пород Северо-Запада России.

Исследования проводили в средней тайге на экспериментальных участках Института леса КарНЦ РАН (южная Карелия, N 61°45', E 34°20') и в северной тайге в зоне действия комбината «Североникель» (Мурманская область, N 67°60', E 32°30'). Объектами исследований были деревья обычной березы повислой (*Betula pendula* var. *pendula*), карельской березы (*Betula pendula* var. *carelica*), сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.). Измерение устьичной проводимости (g_s), интенсивности фотосинтеза (A) и транспирации (E) листа проводили в дневной динамике с 9 до 15 ч. в июне-августе на неотделенных сформировавшихся листьях в средней части кроны с помощью портативной фотосинтетической системы LI-COR 6400XT (LI-COR Inc., США). Водный потенциал (ψ) определяли в облиственных (охвоенных) побегах с помощью камеры давления Plant Moisture Vessel SKPM 1400 (Skye Instruments Ltd., Великобритания). На отрезанных листьях определяли содержание воды в листьях (WC_f), дефицит водного насыщения (WSD) и насыщающее

содержание воды (WC_s) согласно С.Н. Шереметьеву (2005). Определение содержания азота (N), фосфора (P), калия (K) выполняли согласно общепринятым методикам (Методы ..., 1987).

В условиях влияния азотных удобрений у обычной березы повислой и ее экологической формы - карельской березы установлено увеличение g_s листа, приводящее к увеличению интенсивности A и E . Так, значения g_s и интенсивности A и E листа березы повислой и карельской березы в опыте по сравнению с контролем увеличились, соответственно, на 27, 20, 21 и 13, 19, 12 % и составили для березы повислой 0.28 моль H_2O $m^{-2} c^{-1}$, 20.36 мкмоль CO_2 $m^{-2} c^{-1}$ и 2.76 мкмоль H_2O $m^{-2} c^{-1}$, соответственно, карельской березы - соответственно 0.27 моль H_2O $m^{-2} c^{-1}$, 20.06 мкмоль CO_2 $m^{-2} c^{-1}$ и 2.75 мкмоль H_2O $m^{-2} c^{-1}$. При этом рост интенсивности E листа сопровождался увеличением ψ облиственного побега березы повислой, тогда как у карельской березы отмечена некоторая стабилизация этого показателя. Кроме того, при сравнении исследуемых форм берез в зависимости от обеспеченности растений азотным удобрением более высокие значения Ψ , WSD , WC_f и WC_s листа были установлены для карельской березы в удобренном варианте ($p < 0.05$). Сохранение ψ и WSD листа карельской березы на постоянном уровне при усилении интенсивности E листа свидетельствуют о включении регуляторных механизмов, поддерживающих оводненность тканей карельской березы при изменении условий среды. Факт более высоких значений WC_f в листе карельской березы по сравнению с березой повислой, вероятно, может свидетельствовать о большей засухоустойчивости карельской березы. Структурной основой поддержания высокой оводненности тканей листа карельской березы и водного баланса на постоянном уровне при изменении условий среды может служить наличие резервного пула воды в вакуолях паренхимных клеток древесины и коры (Новицкая, 2011).

Особый интерес представляют результаты вегетационного опыта на двухлетних саженцах березы, выращенных в условиях продолжительной естественной атмосферной засухи при разной оводненности почвы в сосудах. В период исследования ночные и дневные температуры воздуха (T) варьировали в диапазоне 18-25 и 28-33°C, дефицит водяного пара в воздухе (VPD) в предрассветные и дневные часы составил 0.5 и 3.0 кПа, соответственно. В условиях влажности почвы в сосудах, близкой к полевой влагоемкости, саженцы березы повислой и карельской березы не испытывали полуденной депрессии испарения влаги, несмотря на высокий VPD . Сопоставление утренних и дневных значений интенсивности E не выявило значимых различий ($p > 0.05$) для обеих форм березы. Так, у березы повислой интенсивность E в 9 и 15 ч. составила 4.99 и 4.16 мкмоль $m^{-2} c^{-1}$, а у карельской березы - 4.74 и 5.54 мкмоль $m^{-2} c^{-1}$, соответственно. При сильной почвенной засухе с увеличением T и VPD в дневные часы происходит снижение интенсивности E как у березы повислой, так и у карельской березы. Значения исследуемого показателя у карельской березы и березы повислой в полуденные часы в сравнении с утренними были меньше в 4 и 5 раз, соответственно. Таким образом, при сильной почвенной засухе большее снижение интенсивности E в дневные часы установлено для обычной березы повислой. Этот факт, вероятно, свидетельствует о более экономном расходовании влаги карельской березой по сравнению с березой повислой, что обусловлено внутривидовыми особенностями структуры проводящих тканей ствола дерева.

Исследования в условиях промышленного загрязнения параметров водного и минерального обменов сосны и ели показали, что между содержанием и соотношением NPK в хвое, ψ охвоенных побегов и жизненным состоянием дерева существует определенная и, как правило, нелинейная связь. Проведенные регрессионный и кластерный анализы данных по содержанию и соотношению NPK в хвое, ψ охвоенных побегов сосны и ели показали, что степень связи этих показателей с жизненным состоянием деревьев, определенным по визуальными признакам, была различной при сравнении исследуемых видов. Большое влияние категории жизненного состояния на исследуемые показатели характерно для ели, по сравнению с сосной, что, вероятно, обусловлено большей чувствительностью ассимиляционного аппарата ели к загрязнению, что согласуется с данными ряда авторов (Кирпичникова и др., 1995; Wulff, Karenlampi, 1996; и др.), которые отмечают в условиях

загрязнения для ели более значимые изменения ультраструктуры хвои, большую чувствительность пигментного состава фотосинтетического аппарата и более высокую скорость аккумуляции поллютанта. Следует отметить, что, если кластеризация данных по содержанию и соотношению *NPК* в хвое сосны и ели показала почти сходное соответствие между категориями состояния, определяемыми визуально и по физиологическим показателям, то кластеризация данных по ψ обнаружила следующее. Характерной особенностью деревьев сосны является их слабое соответствие между категориями состояния, определяемыми визуально и по физиологическому показателю, тогда как у ели оно, напротив, более сильно выражено. Причины этих различий, вероятно, связаны с большей взаимозависимостью у ели между структурными компонентами дерева и его водным режимом, чем с элементным составом. При одинаковой дозе загрязнения ель может иметь более короткий период от начальной реакции на действие поллютантов до гибели, в то время как у сосны эти стадии проходят медленнее.

Таким образом, в результате проведенных исследований были установлены масштабы природной изменчивости ряда функциональных показателей древесного растения в широком диапазоне природных условий северо-западной европейской части таежной зоны России. Для исследуемого спектра экологических условий выявлены количественные значения параметров CO_2 -газообмена, водного режима и минерального питания деревьев, характеризующие устойчивость древесных растений.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 13-04-00827-а).

Романова М.Л., Ермоленкова Г.В.,
Пучило А.В., Кудин М.В.

ДОЛГОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НАРОЧАНСКИЙ»

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им В.Ф. Купревича НАН Беларуси», г. Минск, Беларусь

Scientists of the Institute of Experimental Botany of Belarus initiated in 1978 -1984 the National Park "Narochansky" which includes by now 9 environmental profiles with 59 permanent sample plots. In 2010, some profiles were re-investigated based on parameters of vegetation including the main indicators such as the state and the living ground cover, phyto-passport standard. Monitoring studies revealed that the impact of recreation on the state of the vegetation was relatively small. Nevertheless, after more than 30 years the ground cover has changed dramatically: lichens almost disappeared, being substituted by mosses and shrubs. In all ecosystems of the park there is some humification, but overall the human impact in the National Park is insignificant.

Национальный парк «Нарочанский» является единственной курортной зоной Беларуси. Долговременные мониторинговые исследования экосистем позволяют наиболее качественно наблюдать изменения в растительных сообществах. Они были начаты в лаборатории геоботаники Института экспериментальной ботаники НАН Беларуси еще в 1978-79 годах и продолжались в 1984, 1999, 2005, 2010 и 2011 гг.

Растительный покров вполне обоснованно считается наилучшим индикатором для оценки природных экосистем, и многолетние наблюдения являются важной частью слежения за их состоянием. На территории парка курортно-рекреационные объекты сосредоточены, в основном, в лесной зоне вокруг оз. Нарочь на сравнительно небольшой площади вдоль северо-западного и юго-восточного побережий. В настоящее время насчитывается около 20 учреждений отдыха и лечения.

Главная лесообразующая порода здесь - сосна обыкновенная, способная, как известно, произрастать на сравнительно бедных дерново-подзолистых песчаных почвах, что, в целом,

определило фокус наших исследований. Сохранность этих насаждений во многом зависит от устойчивости их к антропогенному воздействию и, прежде всего, к вытаптыванию. В 2009 г, по нашим данным, на территории Национального парка только зарегистрированных неорганизованных туристов, экскурсантов и отдыхающих в домах отдыха и санаториях насчитывалось 104 тыс. чел. По экспертным оценкам, количество незарегистрированных рекреантов составило еще примерно 50 тыс. чел., что значительно превышает прогнозы, сделанные в лаборатории в 1989 году. В целях долговременного слежения за состоянием растительности в лесных фитоценозах на территории будущего парка были заложены 9 экологических профилей (ЭПР) с 59 типологическими пробными площадями (ТПП). Местонахождения профилей подбирались с учетом основных их фитоценологических особенностей и характера рекреационного воздействия. В 2010 году выборочно на некоторых ЭПР были проведены повторные исследования состояния древесного и подлесочного ярусов, а также живого напочвенного покрова. На каждую пробную площадку составлялся фитоценоарий-паспорт, в котором отмечались координаты местности, приводился снимок фитоценоза, сведения о геоморфологии, рельефе, экспозиции, типе почвы, а также описания древостоя и живого напочвенного покрова, почвенного разреза. Определялись степень типичности и редкости фитоценозов, основные угрозы антропогенного характера, санитарное состояние, степень и тип нарушенности, степень устойчивости, восстановительный потенциал. Составлялся прогноз развития на ближайшие 30-40 лет, разрабатывались мероприятия по сохранению.

Таблица - Показатели живого напочвенного покрова сосняка мшистого (ЭПР 3, ТПП 16)

Виды растений	Годы исследований			
	1979		2010	
	Н см	ПП, %	Н, см	ПП, %
Кустарнички:				
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	14,6	0,78	20	20
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	4,5	0,04	15	3
Травы:				
<i>Anthericum ramosum</i> L.	0	0	20	0,1
<i>Festuca ovina</i> L.	14,7	1,36	14	1
<i>Fragaria vesca</i> L.	0	0	7	1
<i>Hieracium umbellatum</i> L.	20	0,04	0	0
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	11,1	0,34	14	5
<i>Lycopodium annotinum</i> L.	0	0	17	15
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	5	0,04	15	3
<i>Melampyrum pratense</i> L.	18	0,3	25	35
<i>Poa nemoralis</i> L.	30	0,04	0	0
<i>Solidago virgaurea</i> L.	37,5	0,08	15	0,1
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	0	0	10	0,1
<i>Thymus serpyllum</i> L.	4	0,04	0	0
Мхи:				
<i>Dicranum polysetum</i> Sw.	4,8	50,3	4	10
<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Schimp.	8,3	1,4	5	10
<i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt	5,9	9,88	4	70
<i>Ptilium crista castrensis</i> (Hedw.) De Not.	6,5	0,08	4	5
Лишайники:				
<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach.	3	0,02	0	0
ОПП:				
происхождение	естественное			
состав	10С ед Б		10С	
полнота	0,84		0,75	
возраст	38		69	
бонитет	I		II	

Изменения в напочвенном ярусе, произошедшие за тридцатилетний период в сосновых фитоценозах парка «Нарочанский», в достаточной степени отражены в таблице (Таблица). Из таблицы следует, что за весь период наблюдений на ТПП 16 значительно увеличилась роль кустарничкового и мохового ярусов. Проективное покрытие кустарничками в 1979 году в сумме не превышало 1 %, а к 2010 году оно достигло 23 %, и такого рода явления прослеживаются во всех фитоценозах профиля № 3. Средние показатели по всем 6-ти ТПП профиля отражают увеличение проективного покрытия, которое у *Vaccinium myrtillus* в 1979 году было 3,1 %, а в 2010 - 31,7 %, для *Vaccinium vitis-idaea* - 2,2 % и 7,8 %, соответственно. Эдификаторная роль этих кустарничков не очень значительная, ограниченная высотой ступенью данного яруса. По классификации фитоценозов А.А. Ниценко, это доминанты-субэдификаторы, однако они могут вытеснять другие виды в пределах своего яруса, создавая густые заросли и плотное сплетение подземных частей, определяя световой режим и режим корневых систем для более низкорослых, травянистых растений, а также ризоидов мхов. Суммарный покров мхов на ТПП 16 в 1979 году составлял 62 %, а в 2010 году достиг 95 %. Средние показатели по профилю почти совпадают с данными ТПП 16 - в 1979 году около 61 %, а в 2010-95 %, доминирует *Pleurozium schreberi*, разрастаются *Hylocomium splendens* и *Ptilium crista castrensis*.

Следует отметить наблюдаемую во всех изучаемых экосистемах в НП «Нарочанский» деградацию сосняков лишайниковых. Так, по нашим данным, в 1979 году покрытие лишайников было 53 %, а к 2010 году оно уменьшилось до 19 %. Наиболее значительное участие в составе лишайникового яруса принимала *Cladonia sylvatica* (32 %), сейчас проективное покрытие ее составило лишь 5 %. Тенденция гигрофитизации состава растительных сообществ прослеживается во всех фитоценозах.

Такого рода длительные исследования являются надежным инструментом контроля состояния лесных экосистем парка, позволяющим сохранить и рационально использовать ресурсы курортной зоны.

Рубцов В.В., Уткина И.А.

МОНИТОРИНГ РОСТА РАЗНЫХ ФЕНОФОРМ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

ФГБУН Институт лесоведения РАН,
Московская обл., Россия, vrubtsov@mail.ru, utkinaia@yandex.ru

Some results of long-term monitoring for growth and development of different phenological varieties of common oak in the southern forest-steppe are given. Principal ecological factors most of all influencing these processes are considered.

Мониторинг ведется в Теллермановской дубраве (юго-восток Воронежской области), характеризующейся разнообразием рельефа и большой неоднородностью размещения фенологических форм дуба черешчатого по территории. Наблюдаются ежегодно календарные сроки начала и периода листораспускания деревьев, рост и развитие феноформ дуба в разных типах леса - пойменной ландышево-ежевичной дубраве, нагорных снытево-осоковой и солонцовой, расположенных на склонах бересклетовой и полевокленовой дубравах. Помимо общей оценки текущего состояния деревьев, включающей таксационные показатели и уровень развития крон, исследуется водный режим деревьев, анализируется радиальный прирост деревьев (ранний и поздний) в зависимости от основных влияющих на него факторов. Это, прежде всего, погодно-климатические факторы и повреждения насекомыми-филлофагами. Выполнен цикл работ по взаимосвязи развития крон и корневых систем деревьев.

Начало листораспускания определяется временем накопления весной необходимой суммы эффективных температур, различной для феноформ. Существенное значение имеет также характер процесса накопления этой суммы, степень его равномерности или скачкооб-

разности. Существуют и другие модели, объясняющие механизм начала литораспускания (Романовский, Кондрашова, 2004). Характерный разрыв в сроках начала листораспускания у ранней и поздней форм дуба в южной лесостепи составляет 10-15 суток и значительно варьирует в разные стороны в зависимости от погодных условий текущего года. Высокие температуры воздуха способствуют сокращению этого разрыва. Весь же период листораспускания дуба достигает в отдельные годы 35 суток. Большой интерес представляет выявление причин и факторов, определяющих соотношение в насаждении разных феноформ деревьев в тех или иных условиях произрастания. Е.И. Енькова (1976), длительное время изучавшая эти вопросы в Теллермановской дубраве, считает, что из общего комплекса факторов внешней среды в условиях нагорных дубрав решающее влияние на соотношение ранних и поздних деревьев дуба в составе естественных насаждений оказывают условия увлажнения и поздние весенние заморозки. В связи с существенно изменившейся в последнее время погодно-климатической ситуацией значение этих факторов, на наш взгляд, претерпевает изменения (Рубцов, Уткина, 2008).

Изучение водного режима деревьев показывает (Рубцов, Жиренко, Уткина), что до появления листы у дуба ранней формы (РФ) водопотребление деревьев незначительно и практически одинаково у обеих феноформ. Вода в это время расходуется растениями в основном на восстановление водного баланса и реализацию функций роста. Позже, в период формирования листы на деревьях РФ и набухания почек на деревьях поздней формы (ПФ), расход воды увеличивается. Это связано, в первую очередь, с началом активных транспирационных процессов. Интенсивность тока пасоки в деревьях РФ в это время возрастает значительно, тогда как в деревьях ПФ увеличивается в гораздо меньшей степени и зависит, в основном, от активизации физиологических процессов вследствие повышения температуры окружающей среды. Позднее, когда формирование листы РФ уже завершено, а у ПФ продолжается, интенсивность тока пасоки в деревьях ПФ растет и становится близкой по величине к таковой у деревьев РФ. На протяжении большей части вегетационного периода, когда листы у деревьев обеих феноформ полностью сформированы, их водопотребление имеет максимальные значения и зависит, помимо абиотических факторов, от физиологического состояния и индивидуальных особенностей конкретных деревьев, прежде всего, размеров и облиственности крон. У наблюдавшихся близких по размерам деревьев РФ и ПФ интенсивность тока пасоки в это время была примерно одинаковой. Для этого периода характерны резкие внутрисуточные нарастания и спады водопотребления, тесно связанные с нарастанием и спадом интенсивности солнечной радиации. К концу вегетационного периода интенсивность тока пасоки в стволах деревьев и, следовательно, интенсивность транспирации и водопотребления деревьев постепенно снижаются. При этом ток пасоки более интенсивный у деревьев ПФ по сравнению с РФ. Это можно объяснить особенностями строения корневых систем разных феноформ. Корневая система деревьев РФ расположена преимущественно в поверхностном слое почвы. Деревья ПФ, образуя густые корневые системы в верхнем 40-сантиметровом слое почвы, в то же время формируют вертикальные глубокие корни. Они проникают на глубину более 10 м, достигая не только зоны капиллярной каймы, но и грунтовых вод, уровень которых на данном участке в середине вегетационного периода составляет 14-15 м (Мамаев, 2000). В южной лесостепи в конце вегетационного периода часто имеет место дефицит влаги, когда верхние слои почвы иссушаются и запас доступной для растений влаги в них значительно уменьшается. В такой ситуации деревья ПФ имеют преимущество по сравнению с деревьями РФ, так как способны получать влагу из грунтовых вод. Деревья РФ здесь встречаются в виде вкраплений и составляют не более 5% по числу стволов. Таким образом, различия в интенсивности водотока в стволах деревьев разных феноформ дуба черешчатого обусловлены, прежде всего, сроками распускания почек и развития листы, ее повреждения филлофагами и морозами, а также особенностями строения корневых систем. При этом РФ по сравнению с ПФ за счёт более раннего развития листы лучше использует осенне-зимние запасы почвенной влаги, а ПФ за счёт адаптационных особенностей строения корневых систем имеет лучшее влагообеспечение в обычно засушливую вторую половину вегетационно-

го периода. При отсутствии резких погодных аномалий и повреждений листвы в основную часть периода вегетации разные феноформы имеют очень схожую суточную динамику интенсивности тока пасоки в стволах деревьев. Заметные различия имеют место в начале вегетации и при продолжительных засушливых периодах.

Статистический анализ экспериментальных данных показал (Рубцов, Уткина, 2008), что в высокопроизводительной снытево-осоковой дубраве, где совместно растут разные феноформы дуба, прирост РФ дуба в сравнении с ПФ и промежуточными формами менее чувствителен к количеству выпадающих осадков. В то же время кроны деревьев РФ чаще и интенсивнее повреждаются филлофагами, что приводит к уменьшению величины прироста и возрастанию его изменчивости за счет больших отклонений от устойчивого состояния. Поскольку деревья дуба поздней и промежуточных форм значительно реже существенно повреждаются филлофагами, то они растут в периоды массовых размножений вредителей лучше деревьев дуба РФ, однако как более чувствительные к метеозлементам в годы засух теряют большую часть прироста, чем РФ.

Мониторинг роста и развития фенологических форм дуба, особенно произрастающих в насаждениях в смешении, необходим как для исследования фундаментальных вопросов функционирования лесных экосистем, так и для решения конкретных практических задач ведения лесного хозяйства в дубравах.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ (№ 12-04-01077) и Гранта Президента РФ (РФ НШ-2807.2012.4)

ЛИТЕРАТУРА

1. Енькова Е. И. Теллермановский лес и его восстановление / Е. И. Енькова. - Воронеж: ВГУ, 1976. - 216 с.
2. Мамаев В.В. Сезонные изменения биомассы молодых поглощающих корней дуба в южной лесостепи // Лесоведение. 2000. № 4. С. 44-50.
3. Романовский М.Г., Кондрашова Н.К. Внутрипопуляционное индивидуально-групповое разнообразие // Экосистемы Теллермановского леса / Романовский М.Г., Мамаев В.В., Селочник Н.Н. и др. М.: Наука, 2004. С. 275-295.
4. Рубцов В.В., Жиренко Н.Г., Уткина И.А. Интенсивность тока пасоки у разных фенологических форм дуба в южной лесостепи // Лесоведение, 2007. № 5. С. 44-50.
5. Рубцов В.В., Уткина И.А. Адаптационные реакции дуба на дефолиацию. М.: Гриф, 2008. 302 с.

Сапанов М.К.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ЮГЕ РОССИИ*

ФГБУН Институт лесоведения РАН, г. Москва, Россия, sapanovm@mail.ru

Non-forest Russian territories have been transformed by massive afforestation in the second half of the twentieth century (affecting more than 2 million hectares). These plantations once again are beginning to dry after a relatively prosperous development period (1978-1995). The deterioration of forest stands happens due to: (a) the lack of additional snow accumulation because of warming of winter months, (b) droughts, repeating from year to year and (c) the lack of agronomic and silvicultural tending.

Лесоразведение на безлесных пространствах Юга России имеет более чем вековую историю, однако всплеск работ был дан в середине XX в. после известной засухи и голода 1946-1947 гг. В то время считалось, что все засухи и суховеи формируются в районе Каспийского моря и от них можно «загородиться» лесными полосами. Постановлением Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) от 20 октября 1948 года «О плане полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспече-

ния высоких устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах Европейской части СССР» был дан старт знаменитому «Сталинскому плану преобразования природы», по которому на безлесных территориях надо было посадить миллионы гектаров лесных насаждений вдоль рек, оврагов, на сельскохозяйственных полях, а также так называемые «Государственные лесные полосы» и «Промышленные дубравы».

На сегодняшний день существует более 2 млн га созданных лесонасаждений, которые коренным образом изменили ландшафтный облик исконно безлесных степных просторов юга России. Здесь впервые в мире на огромных пространствах были созданы защитные лесонасаждения различного функционального назначения. На космических снимках хорошо видна масштабность этого проекта. Это национальное достояние, поражающее воображение, впору считать еще одним рукотворным чудом света. Между тем, состояние этих защитных лесонасаждений на Юге России оставляет желать лучшего. Здесь перестали проводить агротехнические и лесоводственные уходы, широко распространились самовольные порубки. Практически прекратилось создание новых лесных культур.

На исконно безлесных территориях оставление без уходов посаженных деревьев и кустарников приводит к их неминуемой гибели. Главным образом, это связано с дефицитом воды, ведь на таких землях потому и растет степная травянистая растительность, что она к этому максимально приспособлена тем, что может прекратить вегетацию в любое время при исчерпании влаги, тогда как для древесно-кустарниковой растительности необходимо больше воды, поскольку она должна функционировать до конца вегетационного сезона (Сапанов, 2005). Отсутствие влаги во второй половине лета влечет за собой ухудшение состояния дерева, а при повторении такого года возможна их массовая гибель, как, например, это происходило в 2006-2007 гг.

Уменьшение водного дефицита для лесонасаждений возможно только за счет дополнительного почвенного влагонакопления путем снегозадержания и/или улавливания воды поверхностного стока, а также при улучшении общей увлажненности территории (Сапанов, 2003).

Установлено, что общее увлажнение аридных территорий России характеризуется периодичностью. Наилучшие условия для роста и развития лесонасаждений складывались с конца 1970-х годов до середины 1990-х годов. Этот 17-летний период отличался повышенным увлажнением, отсутствием не только масштабного усыхания лесонасаждений, но и получением стабильных урожаев сельскохозяйственных культур. До и после этого времени состояние лесных насаждений только ухудшалось. Вызывает тревогу их массовая гибель в современный период, которая обусловлена не только ухудшением ежегодной увлажненности, но и отсутствием условий дополнительного почвенного весеннего влагонакопления из-за потепления климата. Например, для Волжско-Уральского междуречья отмечен стабильный тренд потепления осенне-зимнего периода года. За 55-летний срок наблюдений ежегодное приращение средней температуры воздуха составляет $0,046^{\circ}\text{C}$ (Сапанов, 2006). Это уменьшило количество перевеваемого снега в лесополосы, так как большая часть осадков выпадает в виде дождя или мокрого снега.

Здесь надо отметить, что массивные лесонасаждения, например, так называемые «промышленные дубравы» на исконно безлесных пространствах не имели шансов на выживание, так как их срединная часть не получала дополнительной воды за счет снегонакопления, поскольку снежные частицы при метелях переносятся в среднем всего лишь на 200-300 м. Гениальное по простоте решение этой проблемы, быть может интуитивно, было принято при создании «Государственных лесных полос», которые представляют собой четыре достаточно узкие лесополосы шириной 60 м, расположенные на расстоянии 300 м друг от друга. Именно с этих 300 м снег накапливается в лесополосах, и такие системы наиболее жизнеспособны, причем, как и узкие лесополосы на сельскохозяйственных полях.

Другим способом почвенного влагонакопления, особенно на местности с уклоном, является улавливание не только снега, но и весеннего поверхностного стока, который обычно наступает при быстром снеготаянии на фоне промерзшей почвы. В последние годы из-за по-

тепления холодного периода года отмечается слабое промерзание почвы, что катастрофически уменьшило количество поверхностного стока талых вод. Например, если в междуречье Волги и Урала до 1995 г. сток отмечался раз в 4-6 лет, то после - его не было в течение 14 лет. Кстати, отсутствие стока вызвало повсеместное высыхание и обмеление искусственных прудов и естественных водоемов (Сапанов, 2010). Они были пополнены талыми водами лишь в 2010 г.

Надо сказать, что проведением комплексных лесоводственных и агротехнических мероприятий вполне возможно сохранить существующие лесонасаждения, например, путем «воспитания» нескольких порослевых поколений (Сапанов, 2010).

Отметим, что в современном мире перенимают опыт российского лесоразведения, например, в Китае и Казахстане, где реализуются подобные масштабные программы, соответственно, «Зеленая стена» и «Жасыл Ел» (Сапанов и др., 2010).

На наш взгляд, это рукотворное лесокультурное природное наследие, с его противоречиями и достижениями, незаслуженно забыто и требует переосмысления, заботы и поддержки на государственном уровне. Ведь сейчас даже трудно вообразить, что степная зона России, занятая сельскохозяйственными монокультурами, может представлять собой бескрайние открытые пространства (Сиземская, Сапанов, 2010).

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (Проект 13-04-00469) и Программы ОБН РАН «Биологические ресурсы России».

ЛИТЕРАТУРА

1. Сапанов М.К. Экология лесных насаждений в аридных регионах. Тула: Гриф и К, 2003. 248 с.
2. Сапанов М.К. Причины усыхания культур дуба черешчатого на гидроморфных лугово-каштановых почвах Северного Прикаспия // Лесоведение. 2005. № 5. С. 10-17.
3. Сапанов М.К. Условия выращивания защитных лесных насаждений в полупустыне Северного Прикаспия в связи с изменением климата во второй половине XX в. // Лесоведение. 2006. № 6. С. 45-51.
4. Сапанов М.К. Влияние изменения климата на обводненность Северного Прикаспия // Аридные экосистемы. 2010. Т. 16, № 5 (45). С. 25-30.
5. Сиземская М.Л., Сапанов М.К. Современное состояние экосистем и стратегия адаптивного природопользования в полупустыне Северного Прикаспия // Аридные экосистемы. 2010. Т. 16, № 5 (45). Спецвыпуск. С. 15-24.
6. Сапанов М.К., Сиземская М.Л., Колесников А.В., Цзюйин Цзяо, Циньсяо У, Гобинь Лю. Экологические особенности лесовыращивания в аридных регионах России и Китая // Поволжский экологический журнал. 2010. № 2. С. 195-203.

Сенько В.С, Алейников А.А

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗНООБРАЗИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ В ВЕРХОВЬЯХ РЕКИ ПЕЧОРЫ

ФГБУН Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН,
г. Москва, Россия, valentina@ifi.rssi.ru

The rationale for selection of the river basin as the territorial unit of forest cover study in the upper reaches of the Pechora River was provided. Basins of different hierarchical levels were allocated in the mountain area of the reserve. Initial evaluation of river basins diversity was conducted.

Леса в России являются одним из важнейших видов природных ресурсов, которые отвечают за большинство глобальных экологических процессов, протекающих на нашей планете. Под воздействием природных и антропогенных факторов окружающей среды постоянно происходят изменения в лесах, и их площадь постепенно сокращается. Для организации экологически обоснованного лесопользования, направленного на сохранение лесным покровом всех экосистемных функций, необходимо детальное изучение закономерностей суще-

ствования природных лесов, не затронутых антропогенными воздействиями или природными катастрофами.

Исследования природных закономерностей достаточно сильно осложняется из-за довольно малой доли сохранившихся в мире крупных лесных массивов. Одним из таких массивов остается территория Печоро-Илычского заповедника, включенного в Список объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО. Заповедный режим на этой территории был установлен в 1930 году. В 1951 году его площадь претерпела изменения (была сокращена и частично вырублена). Сохранившиеся площади вновь стали заповедными, но только с 1959 года. Основное преимущество заповедника заключается в том, что часть его территории на протяжении многих столетий развивалась в спонтанном режиме и на ней наиболее четко проявляются природные закономерности функционирования лесов, а на другой части представлены леса на разных стадиях восстановительных сукцессий (гари разных лет, зарастающие пашни и территории бывших деревень).

В соответствии с современными методическими рекомендациями (Методические..., 2010) для последующей оценки сукцессионного статуса и полноты реализации экосистемных функций в качестве естественных пространственно-функциональных структур выбраны бассейны рек. Такой подход позволяет членить лесной покров исследуемой территории на подсистемы различного иерархического уровня: от бассейнов малых рек до бассейнов крупных рек.

На первом этапе работ мы разделили территорию горного участка Печоро-Илычского заповедника на бассейны крупных рек: Печоры и Илыча. Далее бассейн реки Печоры в пределах заповедника был разделен на бассейны средних рек, которые нами рассматриваются как элементарные территориальные единицы (таблица 1). Всего выделено 6 бассейнов с площадью более 800 га.

Таблица 1 - Бассейны средних рек притоков реки Печора

Номер на карте	Главная река	Бассейны средних рек	Порядок	Площадь, га
1	Печора	Кедровка	II	2754
2	Печора	Большая Шайтановка	II	5075
3	Печора	Большой Шижим	II	4164
4	Печора	Малый Шижим	II	1581
5	Печора	Большая Порожня	II	2726
6	Печора	Малая Порожня	II	881

Используя материалы последнего лесоустройства заповедника, проведенного в 1978 году, в качестве опорной информации, а также современные спутниковые данные, была построена тематическая карта по соотношению хвойных-лиственных насаждений (рисунок). Как видно из карты, большую часть бассейна реки Печоры в пределах заповедника занимают спонтанно развивающиеся темнохвойные леса из ели сибирской и пихты сибирской с незначительным участием кедра сибирского и березы пушистой. Присутствие вторичных (производных) сообществ с доминированием светлохвойных видов (сосна, лиственница) и лиственных (осина, береза) видов в бассейнах обусловлено предшествующими пожарами и рубками, в результате которых на песчаных почвах сформировались сосновые леса (бассейн реки Кедровка), а на суглинистых - осиново-березовые леса (бассейны рек Большой и Малый Шижины, Большая Шайтановка). В настоящий момент, в этих сообществах активно проходит смена на более теневыносливые темнохвойные виды. Высокая доля лиственных лесов в бассейнах рек Большой и Малой Порожних обусловлена горным рельефом, сформировавшим пояс березового криволесья.

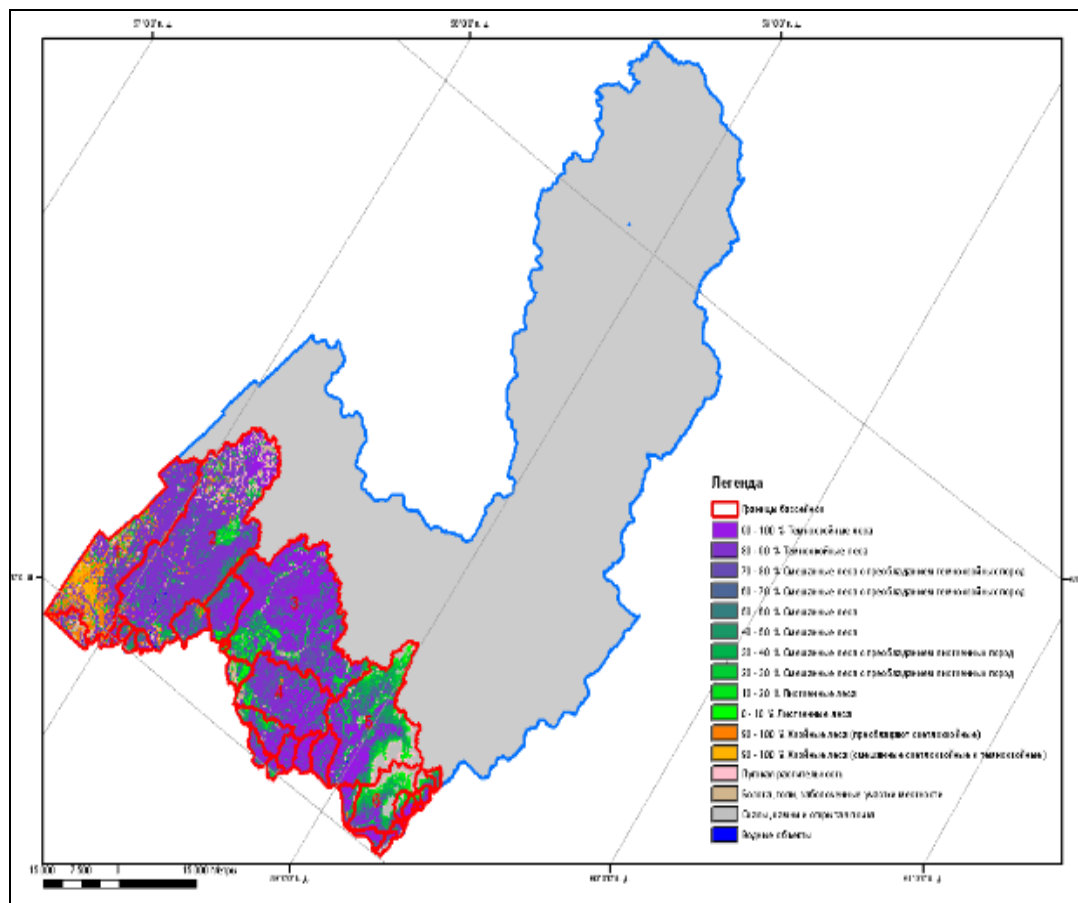


Рисунок - Растительный покров верховьев реки Печоры
в пределах Печоро-Илычского заповедника

*Работа выполнена при поддержке фонда РФФИ (проекты № 13-04-01491а и № 13-04-01521а) и гранта Президента РФ (проект МК-2102.2012.4).

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические подходы к экологической оценке лесного покрова бассейна малой реки / Отв. ред. Л.Б. Заугольнова, Т.Ю. Браславская. - М.: 2010. 383 с.

Тихонова Е.В.¹, Тихонов Г.Н.²

ДИНАМИКА ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ В ПОДЗОНЕ ШИРОКОЛИСТВЕННО-ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ ПО ДАННЫМ МНОГОЛЕТНЕГО МОНИТОРИНГА

¹ ФГБУН Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, г.Москва, Россия,
tikhonova.cepl@gmail.com

² ФГБОУ ВПО «Московский Государственный университет им. М.В. Ломоносова», г.Москва, Россия,
belg92@gmail.com

The main objective of the study is to describe the temporal changes in species composition of the herb layer in the 20-years period. Vegetation data from the permanent transect was collected in 1987, 1997 and 2007 in a spruce-broadleaved forest in the Moscow region (Russia). As shown in our study the general trend was the reduce of understory light levels. The observed vegetation changes were interpreted as being induced by human-caused disturbances, particularly logging.

Изучение природных сукцессий относится к традиционным, и одним из наиболее сложных, вопросам науки о растительности. Данных о реальных динамических процессах в лесных сообществах крайне мало даже в таком хорошо изученном с геоботанической точки зрения регионе, как Подмосковье. Это объясняется сложностью организации, трудоемкостью и необходимостью стабильного финансирования долгосрочных исследований на постоянных пробных площадях (Естественная динамика леса..., 2004). Даже в относительно благополучной Европе такие исследования остаются привилегией немногих крупных ученых (Bakker et al., 1996).

Значительные изменения в разнообразии и составе растительных сообществ умеренных лесов Европы отмечаются с середины XX века. Общим трендом является усиление роли более теневыносливых и требовательных к питанию видов растений (Verheyen et al., 2012). В Центре Русской равнины сходное изменение состава лесных сообществ известно как «неморализация» (Дылис, Жукова, 1984; Маслов, 1998). Интересно отметить, что в последнее время как европейские, так и российские исследователи в качестве основной причины наблюдаемого тренда называют изменения в системе землепользования (Korescky et al., 2013; Меланхолин, 2000), а именно - прекращение ведения традиционного лесного хозяйства. Л.П. Рысин (2009, с. 196) определяет этот динамический процесс как «антропогенно-демутационный», относящийся к категории «эндоэкогенных», когда «лес восстанавливается, меняясь в результате своей собственной жизнедеятельности, но первоисточником этих изменений является человек».

Целью нашего исследования было описание динамики видового разнообразия (альфа и бета) травяного яруса за период 1987-2007 и предложение гипотез по причинам и механизмам, определяющим направление сукцессий.

Результаты анализа изменений растительности южного участка трансекты, полученные при использовании традиционных в геоботанике методов обработки данных, были доложены на предыдущей Конференции в Нарочи (Тихонова и др., 2008). Отличием данного исследования было применение современных методов статистического анализа для выявления динамических изменений растительности на всем протяжении трансекты.

Трансекта длиной 2,5 км была заложена в пределах водосборного бассейна малой реки Жилетовка в 25 км на юг от г. Москва. Лесной покров на трансекте представлен мозаикой доминирования разных древесных видов (со средним возрастом от 45 до 110 лет). Геоботанические измерения на постоянной трансекте были проведены в 1987, 1997 и 2007 гг. Был принят регулярный (через 25 м) шаг опробования с заложением площадок 5×5 м.

Данные трех сроков обследования были занесены в базу TURBOVEG. После исключения нарушенных из-за дачного строительства описаний, а также описаний в пойме реки, в рабочую выборку вошло 92 описания. Кластеризация описаний была осуществлена методом TWINSPLAN в программе JUICE. Статистический анализ и построение графиков были выполнены в R system. Для выявления динамических изменений растительности была проведена ординация описаний 3-х учетов с использованием метода многомерного шкалирования NMDS. Для интерпретации основных градиентов видового состава были определены средние индикаторные значения Элленберга по факторам увлажнения, освещенности, кислотности почв и обеспеченности почвы азотом. Скорости сукцессионных изменений были рассчитаны как биномиальное расстояние между последовательными годами обследований. Для определения временного изменения гетерогенности состава (бета разнообразие) была использована классическая мера Уиттекера, представляющая отношение гамма-разнообразия (общего числа видов, зарегистрированных в кластере) к альфа-разнообразию (среднему значению видовой насыщенности, рассчитанной для данного кластера).

Наибольшие скорости сукцессии были установлены для вторичных березово-еловых лесов 45-80-летнего возраста, а также для сообществ зарастающих лесных дорог. Березово-осиновые неморально-влажнотравные леса были наиболее стабильными (рис.). Результаты нашего исследования показали, что основным фактором, обуславливающим тренд растительности, было уменьшение уровня освещенности под пологом леса. Произошло увеличе-

ние встречаемости теневыносливых видов, таких как *Oxalis acetosella*, *Dryopteris filix-mas*, *Paris quadrifolia*, *Circaea alpina*, и снижение участия светолюбивых лесолуговых видов: *Geranium sylvaticum*, *Ranunculus repens*, *Vicia sepium*. Наименьшие значения бета-разнообразия характерны для ельника волосистоосокового, самые высокие - для вторичных березово-еловых лесов. Выравнивание видового состава (уменьшение меры Уиттекера) отмечено для большинства кластеров, но для культур сосны и зарастающих дорог этот тренд не характерен.

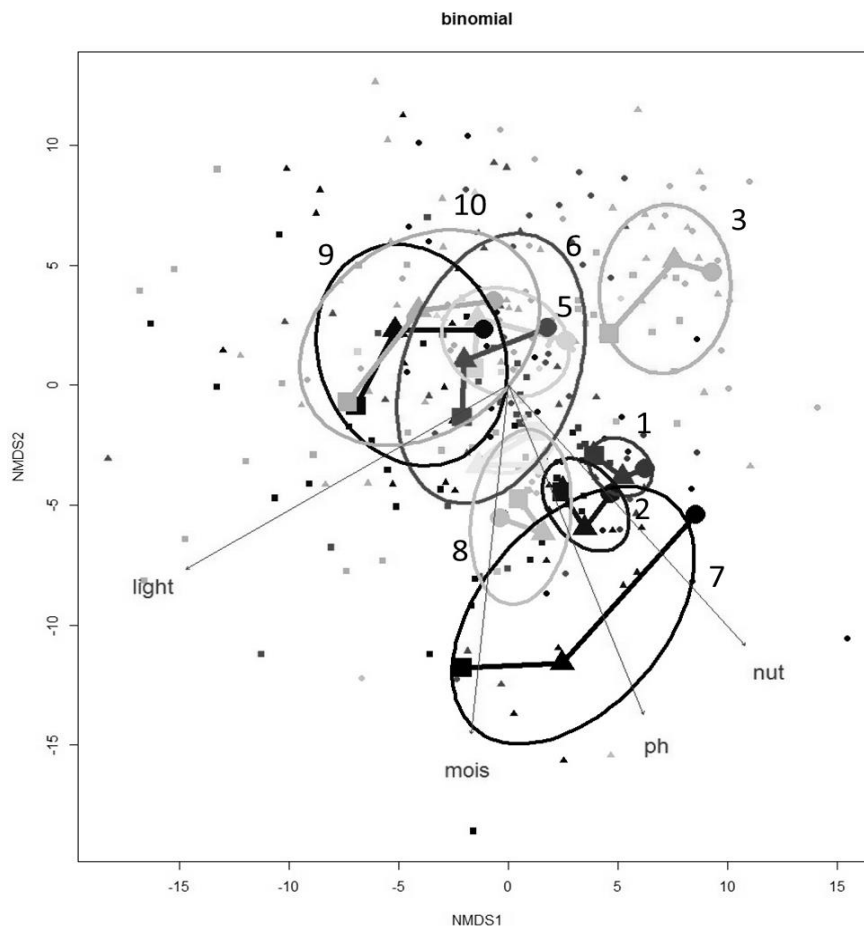


Рисунок - Ординация описаний методом NMDS

Обозначения: маленькие квадраты, треугольники, круги - описания 1987, 1997 и 2007 г., соответственно. Большие квадраты, треугольники, круги - средние по кластерам. Эллипсы показывают дисперсию. Векторами обозначены экологические факторы (шкалы Эленберга). Сообщества: 1,2 - осиново-березовые неморально-влажнотравные, 3 - ельник папоротниково-кисличный, 5 - ельник волосистоосоковый, 6, 7, 9, 10 - березово-еловые папоротниково-разнотравные, 8 - культуры сосны.

Антропогенные нарушения в прошлом (в первую очередь, рубки) инициировали наблюдаемые изменения растительности. Однако экстремальные погодные условия также могут существенно влиять на динамику растительности (Маслов, 2012). Направление и скорость сукцессий определяются как временем, прошедшим после нарушений, так и экологическими условиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дылис Н.В., Жукова В.М. Изменения парцеллярной структуры широколиственно-елового леса с возрастом древостоя // Лесоведение. 1984. №3. С. 14-21.

2. Естественная динамика леса на постоянных пробных площадях в Подмоскowie. Тула: Гриф и К. 2004. 336 с.
3. Маслов А.А. Динамика фитоцено-экологических групп видов и типов леса в ходе природных сукцессий заповедных лесов центра Русской равнины // Бюллетень МОИП, отд. Биол. 1998. Т.103. Вып. 2. С. 34-42.
4. Маслов А.А. Флуктуации и сукцессии в лесных сообществах на фоне изменения климата // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т. 14. № 1(5). С.1316-1319.
5. Меланхолин П.Н. Динамика травяно-кустарничкового яруса хвойных лесов // Динамика хвойных лесов Подмоскowie. М.: Наука. 2000. С. 130-147.
6. Рысин Л.П. Опытное Серебряноборское лесничество Института лесоведения РАН - полигон мониторинга природного и природно-культурного наследия // Мониторинг природного наследия. Сборник статей. М.: Товарищество научн. изд. КМК. 2009. С. 182-210.
7. Тихонова Е.В., Задорина И.В., Федяева М.В. Исследование 20-летней динамики растительного покрова на постоянной трансекте // Международная конференция «Мониторинг и оценка состояния растительного мира». Минск: Право и экономика. 2008. С. 216-219.
8. Bakker J.P., Olf H., Willems J.H., Zobel M. Why do we need permanent plots in the study of long-term vegetation dynamics? // Journal of Vegetation Science. 1996. V.7. P.147-156.
9. Kopecky M., Hédl R., Szabó P. Non-random extinctions dominate plant community changes in abandoned coppices // Journal of Applied Ecology. 2013. V.50. P.79-87.
10. Verheyen et al. Driving factors behind the eutrophication signal in understorey plant communities of deciduous temperate forests // Journal of Ecology. V.100. P.352-365.

Угльянец А.В.

СОСТОЯНИЕ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА МОНИТОРИНГОВОМ МАРШРУТЕ НППР-ММ5 В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ПРИПЯТСКИЙ»

ГПУ «Национальный парк «Припятский», д. Лясковичи, Беларусь, uhlianets@mail.ru

The are several changes of forest vegetation of the overland and marsh landscapes in the Pripjatsky National Park. They are caused by human activities and construction activities of the Beaver. Some threats can be eliminated or reduced by bans on visits to the territory and the number of Beaver regulation.

В соответствии с заданием 41 Государственной программы развития системы особо охраняемых природных территорий в Национальном парке «Припятский» в 2011-2012 гг. заложена сеть маршрутов для оценки состояния растительного покрова. Маршрут НППР-ММ5 предназначен для мониторинга лесной растительности. Начинается он в квартале 580 Млынокского лесничества, пересекает ООПТ в центральной ее части с юга на север и заканчивается в 95 квартале Озеранского лесничества. Протяженность маршрута 14,5 км. Он проходит по полотну бывшей узкоколейной железной дороги, использовавшейся в 50-80-е годы XX века для вывозки древесины.

Оценка состояния лесных насаждений на маршруте выполнена в соответствии с «Методикой проведения мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь» [1].

Первая часть маршрута протяженностью 3,5 км проходит по водно-ледниковой равнине, где на песчаных почвах распространены типичные полесские сосновые боры. Эта часть национального парка интенсивно посещается населением в целях сбора ягод и грибов. Здесь существует потенциальная угроза возникновения лесных пожаров по вине человека. Реальной угрозой в последнее десятилетие является постепенное накопление бытового мусора при посещении леса людьми, а также при несанкционированном выбросе твердых бытовых отходов.

В некоторых насаждениях встречаются единичные отходы бытового мусора (пластиковая, стеклянная, жестяная, бумажная тара). На 2-х выделах из 37 (5,4%) установлено наличие твердых бытовых отходов, характеризующихся *первой* (на месте несанкционированной сто-

янки) и второй (место незаконного сброса мусора и растаскивания его по насаждению) *степенями угроз*.

Вторая часть маршрута протяженностью 7,1 км проходит по второй надпойменной террасе Припяти, представленной комплексом верховых болот с редкими минеральными островами и грядами среди них. Доминируют там сосновые и березово-сосновые, болотные насаждения, встречаются болотные березняки. На минеральных островах распространены сосновые и лиственные смешанные древостои, вблизи водотоков - насаждения с преобладанием или участием в составе ели.

На этом участке маршрута выявлены два вида угроз. Первая связана со сбором населением клюквы. На 4 выделах из 59 (6,8%) наблюдается вытаптывание травянистой растительности местами, характеризующейся *первой степенью угрозы*.

Вторым, весьма серьезным видом угроз для лесных насаждений является повышение уровней и увеличение застойности грунтовых вод, ухудшающие дренаж и аэрацию почв, вызывающие их заболачивание, подтопление и затопление. Эти процессы обусловлены следующими причинами:

- насыпное полотно узкоколейной железной дороги (демонтирована в начале 90-х годов прошлого века) на протяжении последних 50 лет обеспечивало подпор грунтовых вод, что привело к медленному подъему их уровней в прилегающих насаждениях;

- ухудшение и прекращение функционирования устроенной в середине XIX века гидромелиоративной сети в результате ее заиления, зарастания травяно-моховой растительностью, засорения древесным отпадом после установления режима заповедности (в 1969 г.) и отсутствия ухода за ней вызвало постепенное (но более быстрое, чем в первом случае) повышение уровней грунтовых вод, увеличение обводненности территории, застойности вод, восстановление осушенных более 100 лет назад болот;

- запруживание естественных и искусственных водотоков бобрами в результате роста их численности (с 1980-х годов) обусловило подтопление и затопление насаждений выше запруд.

Длительное воздействие перечисленных выше факторов или их комбинаций в зависимости от степени угроз привело к существенным (до катастрофических) изменениям в 26 лесных насаждениях (выделах) из 59 (44,1%).

1. Повышение уровней грунтовых вод, подтопление, затопление, заболачивание насаждений при запруживании бобрами водотоков.

При первой степени угрозы (2 выдела) наблюдается дефолиация листьев и хвои древесных пород на 10-15%. Произошло общее ослабление насаждений.

При второй степени угрозы (5 выделов) отмечены дефолиация листьев и хвои на 10-20%, усыхание до 50% деревьев ели, до 10% осины, единично - березы и сосны. Насаждения начали деградировать.

При третьей степени угрозы (5 выделов) дефолиация листьев и хвои находится в пределах 10-60%. Усохло 50-70% деревьев ели, 20-50% - осины, до 10% - березы, единично - сосны. Распад древостоев четко выражен.

2. Увеличение обводненности, вызванное подпором грунтовых вод полотном бывшей узкоколейной железной дороги, усиленное запруживанием водотоков бобром, привели к гибели березово-сосновых насаждений и образованию открытого болота на части 3 выделов.

3. Повышение грунтовых вод и заболачивание, произошедшее в результате прекращения функционирования мелиоративной сети XIX века отразилось на ослаблении 3 насаждений (*вторая степени угрозы*). В двух древостоях на 20% выдела наблюдается массовое усыхание ели и дефолиация березы на 10-30%; в одном - в пониженных частях минерального острова и на переходе от суходола к болоту, имеет место суховершинность деревьев березы (20%) и сосны (единично), гибель изредка встречающихся деревьев дуба (80%) и осины (50%).

4. Повышение грунтовых вод и заболачивание в результате прекращения функционирования мелиоративной сети XIX века и подпора грунтовых вод полотном бывшей узкоко-

лейной железной дороги.

При степени воздействия 2-3 в одном выделе отмечена дехромация хвои у 10-90% деревьев сосны и начинающееся усыхание этой породы.

Третья степень угрозы выразилась в ослаблении деревьев сосны и березы, частичном (30%) усыхании деревьев сосны и полном - осины (1 выдел).

При четвертой степени угрозы происходят: деградация березняка и смена его сосновым насаждением (на 1 выделе); усыхание и деградация старого сосняка и смена его молодым сосново-березовым насаждением (1 выдел); усыхание и деградация сосняка и смена его березняком (1 выдел).

При угрозе пятой степени был полностью деградирован сосняк. На его месте идет образование болотного березняка (3 выдела).

На первой надпойменной террасе (3,9 км, 45 выделов) на протяжении полувека из-за повышения уровней грунтовых вод, обусловленных как вышеуказанными, так и иными причинами, происходит медленная трансформация отдельных лесных насаждений в лесоболотные и болотные экосистемы. При первом прохождении этого мониторингового маршрута их состояние не определялось.

Заключение. В результате подъема уровней грунтовых вод, индуцированных хозяйственной деятельностью человека и строительной деятельностью бобра, а также вследствие прямого антропогенного воздействия при побочных пользованиях, ряд лесных насаждений Национального парка «Припятский» испытывает определенные угрозы различной степени. Прослеживаются тенденции засорения лесов бытовым мусором, вытаптывания живого напочвенного покрова на лесных болотах, ухудшение состояния, распад и деградация болотных древостоев, смена пород в них, трансформация болотных лесов в открытые болота.

Часть угроз можно снять или ослабить системой режимных (запреты и ограничения на посещение территории, проезд транспорта) и регуляционных (сокращение численности бобра) мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методика проведения мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь // Постановление Бюро Президиума НАН Беларуси от 27.07.2009 г. № 405. - Мн.: 2009.

Уланова Н.Г.

МОНИТОРИНГ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВЫРУБОК ЕЛЬНИКОВ ОХРАННОЙ ЗОНЫ ЦЕНТРАЛЬНО-ЛЕСНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»,
г. Москва, Россия, nulanova@mail.ru

Clear-cutting is a major disturbance in the Russian European taiga forest ecosystem. The studies are conducted on the dynamics of the vegetation after clear-cutting of spruce boreal forests from 1983 year till our days. The aim of the study was to assess trends in floristic composition, and mechanisms of spatial-temporal nature dynamics of vegetation.

В охранной зоне Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника (Тверская область) рубка леса ведется на ограниченных площадях и относится к категории узколесосечных сплошных. Изучение растительности таких вырубок представляет несомненный интерес, так как здесь рубили коренные южно-таежные ельники, которых осталось очень мало. Большинство коренных ельников европейского Центра России практически вырублено в настоящий момент, поэтому исследования сукцессионных процессов после уничтожения коренных лесов можно считать последним шансом для выявления меха-

низмов естественного лесовосстановления на разных уровнях организации растительного покрова: на флористическом, популяционном и ценотическом.

Для решения задачи по проведению длительных мониторинговых наблюдений за изменениями, происходящими во флористическом составе сообществ вырубок, были заложены большие постоянные пробные площади (ППП) площадью около 2 га, строго в пределах границ однородных исходных типов леса на молодых вырубках. Дело в том, что в результате механизированной разработки и дальнейшей посадки елей на вырубках возникает большая пестрота экотопов и растительности в первые годы после рубки и в дальнейшем формируется сложная комплексность растительности, изменяющаяся со временем. Возникает проблема с использованием методов заложения площадок небольшого размера с большой повторностью, так как первоначально на молодых вырубках невозможно предугадать типы фитоценозов будущей растительности. Вырубки имеют четкую пространственную структуру за счет присутствия рядов посадок ели на расстоянии 5 метров друг от друга. Это позволяет выявить флористический состав растительности вырубки при прохождении вдоль всех рядов. Тщательное выявление видового состава на больших ППП позволило проанализировать динамику видового разнообразия растительности.

Изучение динамики флористического состава растительности сплошных вырубок основных типов ельников (чернично-сфагновый, черничный, кисличный, липняковый, таволговый) ЦЛГБЗ проведено на 28 ППП в течение 25 лет в период с 1983 по 2007 год. Всего в обработку вошли 126 геоботанических описаний. Полные геоботанические описания проводились в течение первых 5 лет ежегодно, а позже - каждые 5 лет.

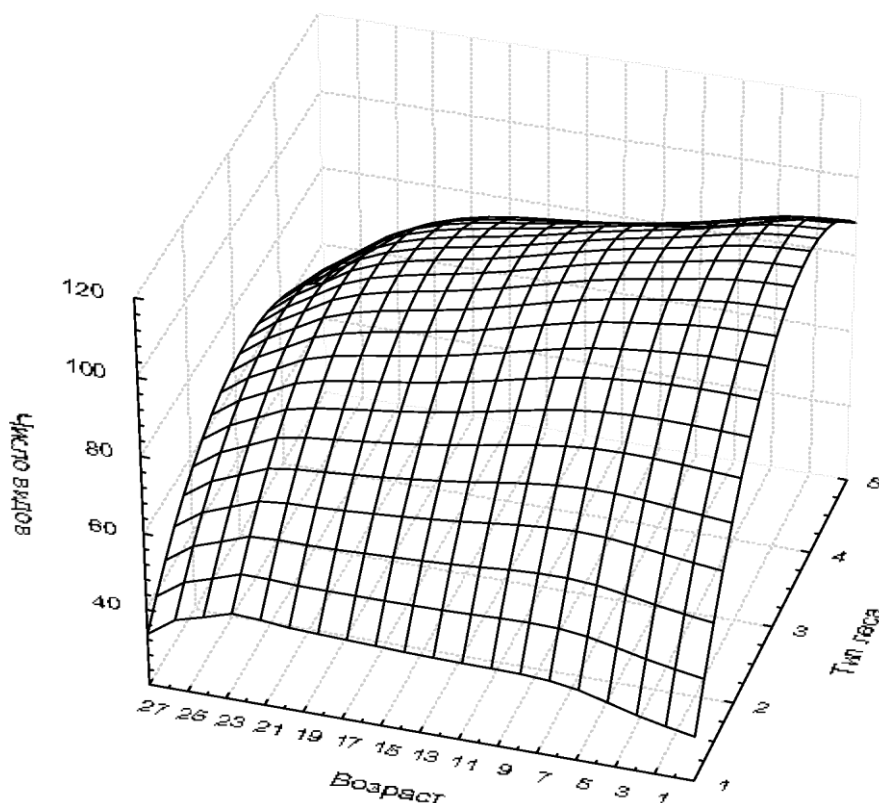
Существенные изменения интегральной характеристики фитоценозов - видового богатства (общего числа видов) растительности вырубок произошли за 25 лет сукцессии. Видовое богатство сосудистых растений в процессе зарастания увеличивается в 4 раза в течение первых 3 лет по отношению к исходному типу леса. В дальнейшем происходит постепенное уменьшение общего числа видов, при этом существует значимая ($p=0.01$) высокая связь между общим числом видов и возрастом после вырубки (ранговый коэффициент корреляции Спирмена $r = -0.90$).

Увеличение в несколько раз количества видов на вырубках после уничтожения древостоя связано с появлением видов, относящихся к эколого-ценотическим группам видов, отсутствовавших в исходном типе леса. Появление участков с уплотненной и сильно нарушенной почвой на волоках ведет к появлению сорных и сорно-луговых видов, участков с уничтоженной лесной растительностью - к появлению луговых видов, а возникновение ям, понижений и плужных борозд - к возникновению замкнутых заболоченных понижений с болотными и водными видами. Формирование сомкнутого полога кустарников и подроста деревьев к 8-12 годам ведет к значительному сокращению числа сорных, луговых видов и увеличение доли лесных видов. Структура видового состава вырубок в период с 15 по 27 год изменяется незначительно и приближается к характеристикам растительности вторичным березовых лесов.

Выявлена зависимость изменения видового богатства растительности вырубок в процессе сукцессии от типов исходных ельников. По увеличению трофности местообитаний исходные ельники можно ранжировать в ряд: чернично-сфагновый, черничный, кисличный, липняковый, таволговый. Проведенный дисперсионный анализ подтвердил факт влияния фактора возраста в сукцессионном ряду (лет после вырубки леса) ($p=0.07$) и типа исходного леса ($p=0.01$) на видовое богатство. Можно утверждать, что действительно в процессе зарастания вырубок происходит уменьшение видового богатства, однако эти связи непрямолинейны и зависят от исходного типа леса.

Наглядно ход изменения видового богатства растительности вырубок можно представить в виде трехмерного графика поверхности в осях возраста после вырубки и исходного типа леса. Графики изменения видового богатства резко отличаются по типам исходного леса. В ельниках чернично-сфагновых происходит постепенное увеличение видового богатства вплоть до 25-летнего возраста. В черничных максимальное видовое богатство приходится на

период 4-12 лет, а для кисличных, липняковых и таволговых - в первые годы после вырубki. Первоначальные значения видового богатства на 1-й год после вырубki сильно отличаются по типам леса, что, безусловно, связано с разницей исходного видового состава: в чернично-сфагновых это - 30, в черничнике - 65, в кисличнике - 85, в липняковом - 95, в таволговом - 85 видов. В течение 20 лет происходит постепенное снижение видового богатства на 15-20 видов. Более резкое сокращение видов произойдет в период 20-30 лет, когда фактически произойдет формирование вторичного леса или сомкнутых посадок ели.



Типы леса: 1 - чернично-сфагновый, 2 - черничный,
3 - кисличный, 4 - липняковый, 5 - таволговый.

Рисунок - Изменение видового богатства растительности вырубok в процессе сукцессии в различных типах ельников, ранжированных по трофности экотопов.

Выявлены направления изменения растительности после сплошной рубки коренных лесов. В средних экологических условиях (ельники черничные, кисличные и сложные) динамический тренд направлен к исходным типам ельников. Происходит восстановление растительности с образованием молодых ельников (при регулярных рубках ухода за посадками елей) или вторичных коротко производных березняков или осинников (при недостаточном уходе за посадками). В крайних экологических условиях (ельники чернично-сфагновые, сфагновые и таволговые) динамический тренд не направлен к исходным ельникам, так как формируются длительно производные березняки или сероольшаники. Восстановление ельников затягивается во времени из-за отсутствия возобновления ели. Для восстановления таких ельников необходимы меры по искусственному возобновлению елей с уходом за посадками. Экономически это не оправдано, так как в этих условиях образуются низкобонитетные ельники. Проведение сплошных вырубok ельников в заболоченных условиях не рационально и следует использовать другие варианты рубок.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕТРОСПЕКТИВНЫХ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ И ВЫБОРОЧНЫХ НАЗЕМНЫХ ДАННЫХ

¹ Филиал «Космоаэрогеология» государственного предприятия «БелНИГРИ»,
г. Минск, Беларусь, kosmoaerogeology@tut.by

² УО «Белорусский государственный университет»,
г. Минск, Беларусь, geo.vorobev@tut.by

This article is about the use of synthesis of remotely sensed data and land-based information for the estimation of forest phytocenosis. The developed system allows is automated to decode conditions and dynamics of forest vegetation, and also to update cartographical and attributive databases.

Большая часть повреждений лесных экосистем выявляется поздно, когда уже нанесен ущерб лесному хозяйству и принимать меры приходится в форме компенсации. Для оперативной оценки текущего состояния и динамики лесного фонда наиболее эффективным является использование данных дистанционного зондирования Земли (ДДЗ) высокого разрешения и ГИС-технологий их обработки. Интегрированный подход применения ДДЗ с материалами наземных исследований на базе современных ГИС-технологий позволяет получать оперативную информацию о породном составе, усыхании насаждений, позволяет выявлять очаги пожаров, гари, ветровальные участки, вырубки с определением их площадной характеристики.

Объектами исследований в работе являлись лесные массивы, прилегающие к промышленным районам Новополоцка и Могилева, а также лесные угодья национальных парков «Браславские озера» и «Нарочанский». В качестве исходных данных наземной информации были использованы цифровые лесоустроительные планшеты, полевые данные, тематические карты (почвенная, климатическая, растительности и др.), в качестве дистанционной информации - разновременные космические снимки (КС) искусственных спутников Земли Landsat 5 TM, Landsat 7 ETM+ с разрешением на местности 30 м, RapidEye с разрешением на местности 5 м. ДДЗ выбирались с учетом наличия спектрального участка на длинах волн от 680 до 750 нм - «голубого сдвига», где заметно отличие здоровой растительности от испытывающей стрессовое состояние. Также, в инфракрасном диапазоне хорошо определяются породы деревьев (лиственные и хвойные различаются по температуре на 1-2⁰ С) и усыхающие древостои, что наблюдается благодаря повышению температуры дерева при заболевании.

В ходе исследований была разработана система оценки состояния и динамики лесной растительности, которая была апробирована на ключевых участках лесных массивов г. Минска и его окрестностей. Технология исследования включает подбор КС; проведение тематической компьютерной обработки КС с использованием специализированного программного обеспечения (ПО) ENVI 4.8; увязку цифровых лесных карт с материалами космической съемки; создание базы данных эталонных пробных площадей; визуальное и автоматизированное дешифрирование в ПО ArcGIS 9.3; систематизацию и анализ данных полевого эталонирования, построение картосхем состояния и динамики лесных фитоценозов.

Для определения породного состава, состояния лесной растительности и ее динамики в работе на этапе автоматизированного дешифрирования применялись наиболее простые и действенные способы - контролируемая классификация, использование вегетационных индексов (ВИ).

Поскольку наибольшее воздействие на отражательную способность растительности оказывают такие показатели как видовой состав, а также возраст, состояние, сомкнутость, цвет почвы под разреженной растительностью, первостепенной задачей являлось определение породного состава. Породы определялись с помощью обучающей классификации. Для

создания тематического классификатора использовался метод спектрального угла в ПО EN-VI 4.8, где обучение классификатора проводилось на основе полевых данных.

Для оценки состояния лесных фитоценозов, определенного породного состава, применялся показатель степени дефолиации. В качестве ВИ в работе использовались такие индексы как NDVI, b4/b7, SWVI, Ci, CSI, CARI и другие, но наиболее приемлемые результаты показал индекс ISR. Следует отметить, что относительно низкие значения корреляции объясняются выбором метода наземной оценки состояния древостоев (окулярный метод определения дефолиации). В зарубежных исследованиях данный метод дает аналогичную корреляцию с дистанционными данными.

Наибольшая корреляция между наземными и полученными данными была обнаружена при использовании для определения дефолиации вегетационного индекса ISR (0,47) и контролируемой классификации - для определения породного состава методом спектрального угла (0,62). При наложении классифицированных изображений были получены картосхемы динамики лесных фитоценозов.

Разработанная система позволяет автоматизированно дешифровать состояния и динамику лесной растительности, а также обновлять картографическую и атрибутивную базы данных. Сопряженный анализ различных слоев информации в ГИС дает возможность выявить взаимосвязи компонентов, прогнозировать динамику экологического состояния лесной растительности.

Усс Е.А.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СТВОЛОВЫХ ГНИЛЕЙ ЕЛИ НА ВЫХОД ДЕЛОВЫХ СОРТИМЕНТОВ В ЕЛЬНИКЕ КИСЛИЧНОМ

РДЛУП «Гомельлеспроект», г. Гомель, Беларусь, nauka_les@mail.ru

In article is shown, that with increase of age of a fir grove the length trunk decay increases, decay distribution has also radial character, essentially reducing a qualitative exit assortments.

В Беларуси еловые леса составляют 9,6 % от всей лесопокрытой площади и имеют зональное распространение. Продуктивность ельников различается по типам леса, среди которых более половины (51%) от площади еловой формации принадлежит кисличному типу леса.

К концу XX в. сложилась крайне неблагоприятная экологическая обстановка для ели (*Picea abies* (L.) Karst.) на территории нашей республики. Усыхание ельников, продолжающееся в начале XXI в., приняло масштабы, которые дают основание рассматривать его как экологическое бедствие [1]. Усыхание ельников на огромных площадях детерминирует значительное нарушение сложившегося равновесия природно-климатических комплексов и их разрушение. В настоящее время актуальная проблема лесоводства и лесохозяйственной практики заключается в том, чтобы максимально уменьшить ущерб от этого стихийного явления. Среди биотических факторов, приводящих к ослаблению ельников, главная роль принадлежит комлевым и корневым гнилям, вызываемых, соответственно, корневой губкой, опенком осенним и комплексом стволовых вредителей, заселяющих ослабленные деревья. Диагностические признаки гнилей, их классификация, характеристика имеют важное практическое значение. Классификационными признаками гнилей выступают: расположение гнили в дереве, тип гниения, окраска и структура гнили, стадия гниения, некоторые другие признаки (наличие темных пятен, грибных пленок и др.). На показатель встречаемости гнили непосредственное влияние оказывают возрастная и лесотипологическая структура еловых древостоев, а также естественно-исторические условия их расположения. С тем, чтобы минимизировать ущерб от усыхания ельников, с практической точки зрения актуальной задачей

лесной отрасли является оценка влияния имеющихся пороков еловых древостоев на качество лесозаготовок.

Материалом для выполнения поставленной задачи явились экспериментальные данные по изучению сортиментной структуры еловых насаждений при проведении рубок главного и промежуточного пользования, а именно: 524 модельных дерева ели в приспевающих и спелых древостоях кисличного типа леса и 468 моделей, вырубаемых при промежуточном пользовании в аналогичных лесорастительных условиях. Для каждого модельного дерева, прежде всего, проводилось описание его на корню: определялся класс роста, измерялась проекция кроны, описывалась форма кроны, направление наибольшего бокового развития кроны и т.п. У срубленного дерева измерялись расстояние от основания ствола до первого мертвого и первого живого сучка; общая высота ствола, прирост по высоте за последние 5 и 10 лет; детально описывались имеющиеся на стволе видимые пороки. После этого проводилась раскряжевка ствола модельного дерева в зависимости от его длины: стволы высотой 16-20 м и более разделялись на 2 м отрезки, высотой 8-15 м - на 1 метровые отрезки, а до 8 м - на 0,5 метровые отрезки. На каждом срезе проводились измерения диаметров в коре и без коры. Описания сортобразующих пороков древесины на стволах проводились согласно требованиям действующего стандарта - ГОСТ 2140-81 «Пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения». На основании полученных замеров проводили обработку материалов, которая включала определение объемов ствола (в коре и без коры), установление выхода сортиментов по сортам и других обязательных показателей (видовых чисел, коэффициентов формы и т.п.). Объемы срубленных стволов высчитывали по сложной формуле срединного сечения. В целом, при исследовании сортиментной структуры еловой древесины, заготавливаемой при проведении рубок главного и промежуточного пользования, количество заложенных пробных площадей составило 409 штук, а общее число срубленных и проанализированных модельных деревьев ели, соответственно, 3075 деревьев. При этом раскряжевка стволов на двухметровые, метровые и полуметровые отрезки с измерением соответствующих диаметров и протяженности пороков позволила установить вид, стадию и распространение скрытых стволовых гнилей в еловых древостоях.

В основу обработки экспериментальных материалов по раскряжевке и обмеру модельных деревьев положены требования, предъявляемые к качеству круглых лесоматериалов хвойных пород, согласно действующему стандарту (СТБ 1711-2007 Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия), а также запросы к размеру, качеству технологического сырья и дров (ТУ РБ 100195503.014-2003. Древесное сырье. Технические условия; СТБ 1510-2004 Дрова. Технические условия.).

По данным ряда авторов [2, 3], широкое распространение в ельниках имеет пестрая комлевая ядровая гниль, вызываемая корневой губкой. Гниль от корневой губки у ели развивается по типу ядровой гнили, при этом загниванию подвергается центральная часть скелетных корней и ствола, что позволяет зараженным деревьям длительное время расти без внешних признаков ослабления и угнетения. При длительном развитии поражения гниль из скелетных корней распространяется на комлевою часть дерева, переходя вверх по стволу на высоту до 4-6 м, а в отдельных случаях - до 10 м. Как следует из литературных данных, интенсивность поражения ельников пестрой комлевой гнилью предопределяется совокупностью следующих факторов: возрастом, составом и полнотой насаждения, условиями местопроизрастания, проведением лесохозяйственных мероприятий.

Согласно полученным материалам по раскряжевке и обмеру стволов модельных деревьев ели, нами установлено, что средняя протяженность стволовой гнили ельников кисличного типа леса в возрасте 40-60 лет не превышает 2 м, а для насаждений старше 61 года увеличивается до 2,5-4 м. Радиальное распространение стволовой гнили в молодых и средневозрастных насаждениях влияет на качество древесины, вызывая снижение сортности последней. Так, доленое участие в деловой древесине третьего сорта вследствие влияния анализируемого фауны в возрасте 41-50 лет составляет около 45%, в возрасте 51-60 лет - увеличивается до 60-70%. В приспевающих насаждениях интенсивность распространения гнили ока-

зывает более существенное влияние на качество древесины, увеличивая долю дровяной категории до 20-25%, при этом долевое участие низкосортной древесины снижается до 20-30%. Таким образом, в приспевающем и спелом еловом древостое стволовая гниль из сортообразующего порока древесины переходит в категорию дефекта, оказывающего лимитирующее влияние на выход деловой категории. Выход технологического сырья для еловых насаждений, пораженных гнилью, в различном возрасте имеет более постоянный характер, варьируя от 5 до 15% от общего объема ствола.

Анализ выполненных работ показывает, что с увеличением возраста елового древостоя в кисличном типе леса количество деревьев, пораженных стволовой гнилью, достоверно возрастает и к возрасту спелости составляет около 30% (в среднем 28,4%). Практически весь объем дровяной древесины в стволах ели, пораженных гнилью и составляющих в среднем 34,3% от общего числа обследованных модельных деревьев, обусловлен поражением гнилью (98% от объема дров составляет объем по гнили). Анализируемый фаут является также сортообразующим пороком. Так, долевое участие третьего сорта деловой древесины в общем объеме деловой составляет в среднем 17,5%. Объем технологического сырья, обусловленного поражением гнилью, мало варьирует в зависимости от возраста древостоя и в среднем составляет 27,6% от общего объема техсырья. Необходимо отметить, что для молодых и средневозрастных еловых насаждений гниль ствола представляет собой сортообразующий порок, а в приспевающих и спелых древостоях она является фаутом, лимитирующим выход деловой древесины.

Таким образом, в настоящее время среди влияния различных пороков древесины на сортиментную структуру еловых древостоев стволовые гнили имеют преобладающее воздействие, в связи с чем оценка их влияния на выход сортиментов при лесозаготовках представляет собой важную практическую задачу лесной отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Киселев, В.Н. Экология ели / В.Н. Киселев, Е.В. Матюшевская. - Мн.: БГУ, 2004. - 217 с.
2. Василяускас, А.П. Корневая губка и устойчивость экосистем хвойных лесов / А.П. Василяускас. - Вильнюс: Мокслас, 1989. - 175 с.
3. Федоров, Н.И. Корневые гнили хвойных пород / Н.И. Федоров. - М.: Лесная промышленность, 1984. - 161 с.

Фархуллин Р.Ш., Ибрагимова К.К.

МОНИТОРИНГ РАЗНООБРАЗИЯ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛУБЯНСКОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН (1950-2007 гг.)

*ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия,
rusfara@yandex.ru, kadriya.ibragimova@mail.ru*

The article is devoted to studying the dynamics of change in the main tree and shrub kinds ratio and in biodiversity in Lubyanka district forestry of Tatarstan Republic from 1950 to 2007. Biodiversity change was calculated by methods of information entropy. Also, the correlation between diversity and the share of conifers was revealed. The article views the anthropogenic influence on biodiversity preservation in this region.

Лубянское участковое лесничество, в последующем для краткости лесничество, расположено по берегам реки Вятка, на юго-востоке Кукморского муниципального района Республики Татарстан (РТ). Протяженность лесничества с севера на юг составляет 14 км, с запада на восток 36 км. Общая площадь лесничества по состоянию на 01.01.2007 год составляет 12955 га. В лесничестве преобладают бурые лесные супесчаные (левобережье Вятки) и коричнево-бурые лесные типичные (правобережье Вятки) почвы [2].

Государственные учеты лесного фонда (ГУЛФ) РТ, выполненные в период 1950-2007 гг., содержат сведения о 19 древесных и кустарниковых породах (родах), формирующих леса республики. Это сосна, ель, пихта, лиственница, кедр, дуб, клен, вяз, ильм, береза, осина, ольха серая, ольха черная, липа, тополь, осокорь, ива древесная, ветла, тальники (ива кустарниковая). ГУЛФ древесно-кустарниковых пород проводились и проводятся в упрощенной форме. Например, в твердолиственных породах в связи с незначительным их количеством на территории РТ вяз и ильм учитываются как одна порода. Для получения показателей энтропии за разные годы нам пришлось объединить такие лиственные породы, как тополь, осокорь, ива древесная, ветла, в категорию «другие породы» («прочие породы»). Более того, целесообразно было объединить ольху серую и черную в один род, так как данные древесные насаждения занимают незначительную часть всей лесопокрытой площади лесничества.

Цель данной работы - анализ разнообразия древесно-кустарниковых пород Лубянского участкового лесничества. В исследовании рассматриваются 14 видов древесно-кустарниковых пород, которые остаются неизменными на протяжении почти 60 лет. Начиная с 1950 г. вплоть до настоящего времени, лесопокрытая площадь Лубянского участкового лесничества увеличилась. При этом хвойные насаждения, а именно ели и пихты, уменьшились, что связано с интенсивными рубками вплоть до 70-х годов. Мягколиственные насаждения за данный период увеличились, прежде всего, береза и ольха, а насаждения осины уменьшились в 2 раза.

Основной функцией лесничества является контроль, учет и преумножение древесно-кустарниковой растительности. При этом следует подчеркнуть, что насаждения, создаваемые лесничеством, - это совокупность лесных экосистем разной структуры и представленности. Поэтому для количественной оценки их разнообразия необходим системный подход, поскольку, как известно, система всегда больше суммы частных ее составляющих.

Количественная оценка разнообразия лесообразующих древесных и кустарниковых пород осуществлялась на уровне лесничества по формуле Шеннона, которая может быть выведена из формулы термодинамической энтропии системы [4].

В качестве меры представленности (меры состояния) той или другой породы послужило отношение площади, занимаемой породой, к общей лесопокрытой площади лесничества:

$$H(T) = -\sum_{i=1}^n p(t_i) \log_2 p(t_i),$$

где $p(t_i)$ - отношение площади i -й древесной породы в лесничестве к лесопокрытой площади данного предприятия; n - количество лесообразующих древесно-кустарниковых пород в лесничестве.

С точки зрения теории информации (теории связи) индекс $H(T)$ есть удельная информационная энтропия сообщения T , состоящего из N сигналов (материальных носителей) [3].

Чем более неравномерно представлены древесные породы в лесничестве, тем меньше при прочих равных условиях значение $H(T)$. Понятно, что разнообразие равно нулю в случае, когда вероятность состояния системы равна единице (если в ансамбле только 1 сигнал, другими словами, в лесничестве имеется лишь одна лесообразующая порода).

Таким образом, показатель энтропии зависит от общего количества видов древесно-кустарниковых пород и от соотношения последних в лесничестве. В настоящей работе количество пород принято за константу, поэтому показатель энтропии всецело будет зависеть от соотношения древесно-кустарниковых пород.

Для обнаружения корреляционной связи между биоразнообразием и долей хвойных насаждений был применен метод корреляционного анализа Бравайса - Пирсона (r), характеризующий силу линейной корреляционной связи количественных признаков x и y . В нашем случае x - показатель биоразнообразия $H(T)$, y - доля хвойных насаждений. Данные показатели имеют одинаковый временной интервал, то есть исследовались в течение одного периода:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Выводы, полученные в результате применения данного корреляционного метода, могут подтвердить или опровергнуть гипотезу о существовании линейной зависимости между рядами [1]. Так, отсутствие линейной корреляционной связи не означает отсутствие связи вообще. Вывод в этом случае следующий: чем ближе вычисленная величина корреляционного отношения к 0, тем слабее сила линейной связи между рядами, а чем ближе вычисленная величина к значению +1 (полная положительная корреляция) или к значению -1 (полная отрицательная корреляция), тем сильнее сила линейной связи.

Применение данного метода обосновывается тем, что хвойные насаждения на данной территории являются коренными и имеют господствующее положение.

По результатам анализа в лесничестве наблюдается положительная корреляционная связь между показателями. Так, в 1950 г. наблюдалось высокое разнообразие древесно-кустарниковой растительности и наибольший процент хвойных насаждений. В течение всего рассматриваемого периода показатель биоразнообразия волнообразно снижался, достигнув минимума в 1995 г., после начал расти, а хвойные насаждения уменьшались до 1973 г. и далее начали увеличиваться, что связано с посадками культур сосны и ели.

Таким образом, выявлена связь между разнообразием древесно-кустарниковой растительности и долей хвойных насаждений, но на нее достаточно сильное влияние оказали прошлые масштабные рубки, а также восстановление лесов за счет создания искусственных насаждений основных лесообразующих пород сосны и ели.

Полученные нами выводы могут быть использованы при искусственном лесовосстановлении с тем, чтобы стремиться воссоздавать местную, естественную для данной зоны полночленность биогеоценозов с устойчивыми показателями биоразнообразия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. - М.: Высш. шк., 1999. - 576 с.
2. Газизуллин А.Х. Почвенно-экологические условия формирования лесов Среднего Поволжья. Т.1: Почвы лесов Среднего Поволжья, их генезис, систематика и лесорастительные свойства: научное издание. - Казань: РИЦ «Школа», 2005. - 496 с.
3. Гайдышев И. П. Анализ и обработка данных: специальный справочник - СПб.: Питер, 2001. - 752 с.
4. Одум Ю. Основы экологии. - М.: Мир, 1975. - 740 с.

Федоренко О.Н., Серенкова В.А.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПОРОДНОГО СОСТАВА СМЕШАННЫХ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель, Беларусь, oks-fed@mail.ru

A novel procedure was offered of the point rating of mixed stands with regard to their gross productivity. This procedure was used for the calculation of the optimum species compositions of the stands that can regenerate on felled areas in pine woods.

Лесохозяйственная и лесопромышленная деятельность в современных условиях претерпевают серьезные изменения. Наиболее полно отвечают многообразным ситуациям лесопользования смешанные насаждения хвойных пород, которые в условиях Беларуси дают наибольшее количество ценных сортиментов. Площади таких насаждений занимают достаточно плодородные почвы, достигая II класса бонитета и выше. Будущее современных лесов

многие ученые связывают со значительным увеличением площадей смешанных лесов, разнообразием их породного состава.

Смешанный состав предпочтительнее и с точки зрения устойчивости, экологической и экономической безопасности. Большую ценность имеют такие древостои для усиления почвозащитных и водоохраных функций леса и, особенно, для сохранения биологического разнообразия.

Определение оптимальной породной структуры насаждений, создаваемых на месте сосновых вырубок, возможно на основе комплексной оценки насаждений, включающей рассмотрение лесоводственных, экологических и экономических критериев.

Наиболее существенной частью комплексной продуктивности насаждений является продуктивность древостоев, которая определяется запасом стволовой древесины в возрасте главной рубки и зависит от свойств древесной породы, условий произрастания, геоботанического района произрастания, полноты древостоя

Кроме стволовой древесины, лес является источником многих пищевых, технических, лекарственных ресурсов. Также важны для Республики Беларусь экологические функции наших лесов. Поэтому лесная политика белорусского государства направлена не только на сохранение и приумножение ресурсного потенциала лесов, но и на сбережение и усиление их экологических функций.

Институтом леса НАН Беларуси разработаны нормативы комплексной продуктивности земель лесного фонда [1]. В них приведена оценка комплексной продуктивности насаждений основных лесообразующих пород различных типов леса, которая представляет собой сумму средних биологических запасов на 1 га древесных и недревесных ресурсов (пищевых, лекарственных, кормовых, охотничьих и т.п.). Оценка средозащитных функций насаждений приведена в долларовом исчислении.

На основании нормативов комплексной продуктивности земель лесного фонда проводится эколого-экономическая оценка эксплуатационных запасов лесных насаждений. При расчетах используются расчетные таксовые цены на различные виды продукции.

Полный учет всех ресурсов и защитных функций лесных насаждений поможет в дальнейшем сохранить их биологическое разнообразие с учетом экологической составляющей.

Однако, использование только экономических показателей в качестве критерия оценки не всегда представляется возможным по следующим причинам: в лесах различного целевого назначения оценка одних и тех же видов лесной продукции неравнозначна; в настоящее время сложно или пока невозможно определить экономических эффект от воспроизводства отдельных функций леса.

В связи с этим изменение показателей комплексной продуктивности леса в смешанных сосновых насаждениях целесообразно оценивать методом ранжирования по 5-балльной шкале, позволяющей измерять ценность как количественных, так и качественных характеристик [2].

Ранжирование количественных и качественных показателей для 5-балльной шкалы производится по формуле:

$$L = \frac{\max - \min}{5},$$

где L - интервал изменения количественного или качественного показателя в 5-балльной шкале; max, min - максимальное и минимальное значения показателя.

Обобщенная оценка комплексной продуктивности насаждений определялась суммированием частных оценок отдельных показателей комплексной продуктивности по формуле:

$$ОЦ = (x_1 + x_2 \dots x_n) + (y_1^{1/2} + y_2^{1/2} \dots y_n^{1/2}),$$

где ОЦ - обобщенная оценка комплексной продуктивности (баллы); x_1, x_n - частные оценки показателя комплексной продукции высшей степени предпочтения (товарная стоимость запаса стволовой древесины); $y_1^{1/2}, y_n^{1/2}$ - частные оценки показателей комплексной продукции низшей степени предпочтения (стоимость недревесной продукции, средозащитные функции леса).

В нашем случае расчеты проводились для эксплуатационных лесов, где высшую степень предпочтения имеет древесина.

Для смешанных насаждений с различной долей участия в них сосны была рассчитана средневзвешенная оценка с учетом коэффициентов состава древесных пород и на ее основе предложен оптимальный породный состав (таблица).

Как видно из таблицы, наиболее продуктивными являются смешанные сосново-дубовые насаждения. Поэтому их рекомендуется формировать в границах совместного произрастания сосны и дуба. Доля участия сосны увеличивается с уменьшением плодородия почвы.

Сосновые и еловые насаждения обладают примерно одинаковой продуктивностью. При совместном произрастании бонитет сосны и стоимость стволовой древесины несколько выше, чем у ели. Однако еловые насаждения отличаются более высокими средозащитными функциями. Поэтому в подзоне дубово-темнохвойных лесов возможно создание смешанных сосново-еловых насаждений с примерно равным участием обеих пород.

Участие мягколиственных пород снижает общую продуктивность сосновых насаждений. Поэтому участие березы в составе смешанных насаждений не должно превышать 10-20%, только в орляковой серии типов леса возможно его увеличение до 3 единиц.

Таблица - Оптимальный породный состав лесных насаждений, формируемых на сосновых вырубках

Серии типов леса	Породный состав	Балл комплексной продуктивности	Предлагаемый породный состав по лесорастительным подзонам		
			I	II	III
Мшистая (В ₂)	5-10Сдо5Е	5,1	5С5Е	8С2Б	8С2Б
	8С2Б	5,1			
Черничная (В ₃)	8-10Сдо2Е	6,0	8С2Е	5Д5С	5Д5С
	5Д5С	6,4			
	8-10Сдо2Б	6,0			
Орляковая (С ₂)	10С	5,1	5С5Е	7Д3С	7Д3С
	5-7Сдо3-5Е	5,4			
	5-7Д3-5С	6,1			
	7-8С2-3Б	5,5			
Кисличная (Д ₂)	3-10Едо7С	6,0	6Е4С	7Д3С	7Д3С
	7-9Д1-3С	7,8			
	9-10Сдо1Б	6,0			

Эффективность создания смешанных сосново-еловых и широколиственно-сосновых насаждений заключается в получении более высоких запасов древесины или более ценных сортиментов, а также в увеличении уровня биологического разнообразия; такие насаждения более устойчивы к неблагоприятным факторам внешней среды и способны в максимальной степени выполнять средообразующие, водоохранные, почвозащитные и другие социально-экологические функции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комплексная продуктивность земель лесного фонда: монография / В.Ф. Багинский [и др.], под общ. ред. В.Ф. Багинского. - Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2007. - 295 с.
2. Методические рекомендации по лесоводственной и экономической оценке смены пород: утв. 28.10.77. - М.: ВНИИЛМ, 1977. - 12 с.

Хабарова Е.П., Феклистов П.А.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СОСНЫ НА ОСУШЕННЫХ ПЛОЩАДЯХ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ АССИМИЛЯЦИОННОГО АППАРАТА

ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) Федеральный Университет им.М.В.Ломоносова»,
г. Архангельск, Россия, alena.khabarova2010@yandex.ru, feklistov@narfu.ru

Research is devoted to studying of influence of drainage on the assimilatory device of a pine. Change of parameters of the assimilatory device (length, width and needles thickness) as a result of different action of drainage is considered. Data on change of mineral elements are provided in pine needles in parts kroner, and also in needles of different age.

С избыточным увлажнением и заболачиванием земель связана низкая производительность сосновых лесов Европейского Севера (Тюкавина, 2003). Продуктивность и продукционный процесс тесно связан с ассимиляционным аппаратом, но в то же время изученность последнего на Севере остается недостаточной (Феклистов, Евдокимов, Барзут, 1997).

В результате проведенных нами исследований по определению параметров ассимиляционного аппарата и последующему вычислению статистических показателей, можно отметить, что наиболее изменчивым показателем является длина хвоинки. Длина средней хвоинки вблизи осушителя в верхней части кроны составила 38,24 мм, в средней части - 34,28 мм, в нижней части - 30,59 мм, а на пробной площади в межканальном пространстве эти параметры составили 31,48 мм; 28,55 мм; 26,80 мм соответственно. Таким образом, следует сказать, что при анализе данного параметра ассимиляционного аппарата ярко просматривается влияние осушения, а также можно отметить увеличение длины хвоинок в верхней части кроны. При исследовании таких параметров ассимиляционного аппарата как ширина и толщина хвоинки существенных изменений не было выявлено. Следует сказать, что с удалением от осушителя эти показатели изменялись, но эти изменения были незначительными.

Установлена достоверная обратная связь между длиной, шириной и толщиной средней хвоинки и расстоянием от осушителя (таблица). Наиболее высокий коэффициент корреляции наблюдается у такого параметра как длина средней хвоинки, это скорее всего связано с тем, что осушение в большей степени влияет на рост хвоинок в длину.

При изучении такого показателя, как масса хвои на ветви, также отмечается зависимость ассимиляционного аппарата от действия осушителя.

Таблица - Показатели связи параметров ассимиляционного аппарата и расстояния от осушительного канала

Показатели	Длина средней хвоинки, мм	Ширина средней хвоинки, мм	Толщина средней хвоинки, мм
Коэффициент корреляции (r)	-0,68	-0,66	-0,53
Основная ошибка коэффициента корреляции (m _r)	±0,12	±0,13	±0,16
Достоверность коэффициента корреляции (t _r)	5,67	5,07	3,31

После проведения расчётов была установлена масса хвои на ветви в верхней части кроны - 10,48 г; в средней части - 18,74 г; в нижней части - 12,53 г на пробной площади вблизи осушителя и на пробе в межканальном пространстве 7,55 г; 16,34 г; 10,64 г, соответственно. Из приведенных данных также видно увеличение массы хвои в средней части кроны. Общая масса хвои модельных деревьев на участке в непосредственной близости от осушителя (5142 г) превышает массу хвои модельных деревьев на участке между осушителями (4837 г) в 1,1 раз.

На основании полученных нами данных можно отметить, что у всех модельных деревьев во всех частях кроны в хвое всех возрастов отмечается тенденция снижения суммарного содержания всех минеральных элементов с удалением от осушителя.

Изменение содержания каждого минерального элемента в хвое модельных деревьев по частям кроны происходит следующим образом: у таких элементов как азот, калий, магний, кремний, марганец, алюминий, железо отмечается незначительное изменение содержания в каждой части кроны; у остальных элементов (фосфор, сера, кальций, натрий) изменения содержания по частям кроны минимальны и не превышают 0,05 %. Поэтому можно сделать вывод, что часть кроны не оказывает влияния на содержание минеральных элементов.

Все минеральные элементы можно распределить в порядке убывания. В хвое исследуемых модельных деревьев содержится относительно большое количество азота, калия, кальция, магния, фосфора и сравнительно мало серы, кремния, марганца, железа, алюминия и натрия. Для большинства модельных деревьев это распределение выглядит следующим образом: $N \rightarrow K \rightarrow Ca \rightarrow Mg \rightarrow P \rightarrow S \rightarrow Mn \rightarrow Si \rightarrow Fe \rightarrow Al \rightarrow Na$. Доля азота в хвое модельных деревьев составляет 24 - 38% от суммарного содержания всех элементов, калия - от 19 до 29%, кальция - от 12 до 27 %, магния - от 5,2 до 7,8%, фосфора - от 5,3 до 5,9%, наименьшая доля в хвое модельных деревьев алюминия и натрия - от 0,6 до 1,1% и от 0,4 до 0,7% соответственно.

Зависимость содержания в хвое каждого химического элемента от степени осушения выглядит следующим образом: с удалением от осушителя происходит снижение серы, кальция, калия, магния, фосфора, кремния и натрия. Это наиболее ярко прослеживается у кальция: содержание этого элемента с удалением в межканальное пространство снижается с 1,4 % до 0,5 %. У остальных элементов снижение происходит в менее значительных пределах: у серы - с 0,28 до 0,25 %; у калия - с 1,2 до 0,9 %; у кремния - 0,1 до 0,06 %; у магния - с 0,38 до 0,21 %; у фосфора - с 0,27 до 0,21 %; у натрия - с 0,030 до 0,018 %.

По поводу таких элементов, как алюминий и марганец, следует отметить, что в данном случае не прослеживается выраженной зависимости содержания их в хвое от степени осушения на протяжении всего межканального пространства. Наблюдаются примерно одинаковые значения, либо они отклоняются, но совсем незначительно.

Содержание таких элементов, как азот и железо, наоборот, с удалением в межканальное пространство возрастает: азот - с 1,1 до 1,4 %, а железо - с 0,04 до 0,07 %.

Оценивая изменение содержания каждого элемента в хвое разного возраста в среднем, стоит отметить, что с увеличением возраста хвои происходит снижение содержания калия. У таких элементов как: азот, сера, фосфор и магний наблюдается снижение их содержания в хвое второго года, а затем не происходит понижения содержания этих элементов и хвоя третьего года имеет такие же значения содержания данных элементов. Также следует отметить, что с увеличением возраста хвои происходит накопление кальция, марганца, кремния, натрия. Железо содержится в хвое всех возрастов примерно в равных количествах. По поводу алюминия можно отметить следующее: в хвое первого и второго года отмечена тенденция накопления данного элемента, а затем происходит резкое снижение содержания алюминия в хвое третьего года.

*Работа по определению содержания минеральных элементов в хвое выполнена на оборудовании ЦКП НО «Арктика» (Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова) при финансовой поддержке Минобрнауки России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тюкавина О.Н. Изменение ассимиляционного аппарата, водного режима и структуры годичного кольца сосны под влиянием осушения. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук. Архангельск, 2003. - 20 с.
2. Феклистов П.А., Евдокимов В.Н., Барзут В.М. Биологические и экологические особенности роста сосны в северной подзоне Европейской тайги - Архангельск: ИПЦ АГТУ, 1997. - 140 с.

Эйдлина С. П., Жирин В. М.

ОЦЕНКА ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАПАСОВ НАДЗЕМНОЙ ФИТОМАССЫ НАСАЖДЕНИЙ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ»

*ФБГУН РАН Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов,
г. Москва, Россия, aidlina@cepl.rssi.ru*

Использование лесных насаждений для интенсивной аккумуляции углерода приобретает существенное значение при оценке экологической функции лесов, одна из которых - депонирование углерода. Для расчета запаса углерода используется величина полной фитомассы [1]. При необходимости детального изучения особенностей пространственного распределения фитомассы лесного (растительного) покрова могут быть использованы планово-картографические материалы лесоустройства с градациями значений фитомассы по каждому лесному участку. В основополагающих работах А.И. Уткина, Д.Г. Замолотчикова, В.А. Усольцева и других исследователей обосновано применение аллометрических уравнений для определения фитомассы на уровне насаждений [2, 3, 4]. Этот подход был использован при определении запасов фитомассы в каждом таксационном выделе и последующем построении по этим данным карты запасов надземной фитомассы лесного массива Лосиный остров. База таксационных данных лесоустройства 1997-98 гг. включала около 10 тыс. выделов. Трудоемкость дополнительных вычислительных работ состояла в необходимости пересчета в каждом выделе значений запасов стволовой древесины по составляющим породам, а также в определении класса бонитета сопутствующих пород с учетом их высоты и возраста. Достаточно сложной оказалась процедура выбора аллометрических уравнений связи или табличных значений надземной фитомассы для лесобразующих пород и определение надземной фитомассы в весовых показателях (кг) в 1 куб. м стволовой древесины и расчет надземной фитомассы в т/га.

При традиционной таксации насаждений породный состав простого насаждения (кроме молодняков до 10 лет) или яруса в сложном насаждении определяется по процентному соотношению запасов стволовой древесины составляющих пород. Породный состав записывается формулой, в которой приводятся сокращенные обозначения древесных пород и доли участия каждой древесной породы в составе, выражаемые в виде целых чисел (коэффициентов), каждая единица которого соответствует 10% участия ее в общем запасе насаждения. Преобладающей породой в насаждении считается та, которая имеет наибольшую долю запаса стволовой древесины (коэффициент состава), а при равенстве долей в составе нескольких пород, относящихся к одному хозяйству, преобладающей считается та, которая более соответствует цели хозяйства или типу лесорастительных условий.

Из таблицы видно, что при определении участия древесных пород в запасе надземной фитомассы по сравнению с запасом стволовой древесины существенно преобладает береза, в меньшей степени - дуб. При накоплении запаса стволовой древесины по сравнению с запасом надземной фитомассы преобладают ель, сосна, липа и осина.

Таблица - Доля участия древесных пород в лесном массиве Лосиный остров

Древесные породы	Общий запас		Участие лесообразующих пород (%) с учетом	
	надземной фитомассы, тонн абс. сух. в-ва	стволовой древесины, м ³	запаса надземной фитомассы	запаса стволовой древесины
Береза	559402,6	759421,9	44,8	36,8
Ель	232765,7	446193,6	18,6	21,6
Липа	186499,0	336381,9	14,9	16,3
Сосна	176440,0	370428,4	14,1	17,9
Дуб	45621,0	59885,7	3,7	2,9
Осина	16601,9	35418,9	1,3	1,7
Лиственница	13628,3	23046,3	1,1	1,1
Клен остролистный	4641,7	7237,1	0,4	0,4
Ольха серая	4833,6	10667,7	0,4	0,5
Вяз	3905,6	6031,0	0,3	0,3
Ива	1857,9	3823,1	0,1	0,2
Тополь	1052,4	2249,0	0,1	0,1
Ясень	1739,4	2672,9	0,1	0,1
Прочие породы	504,1	978,1	-	-
<i>Всего</i>	1249493,2	2064435,6	100,0	100,0

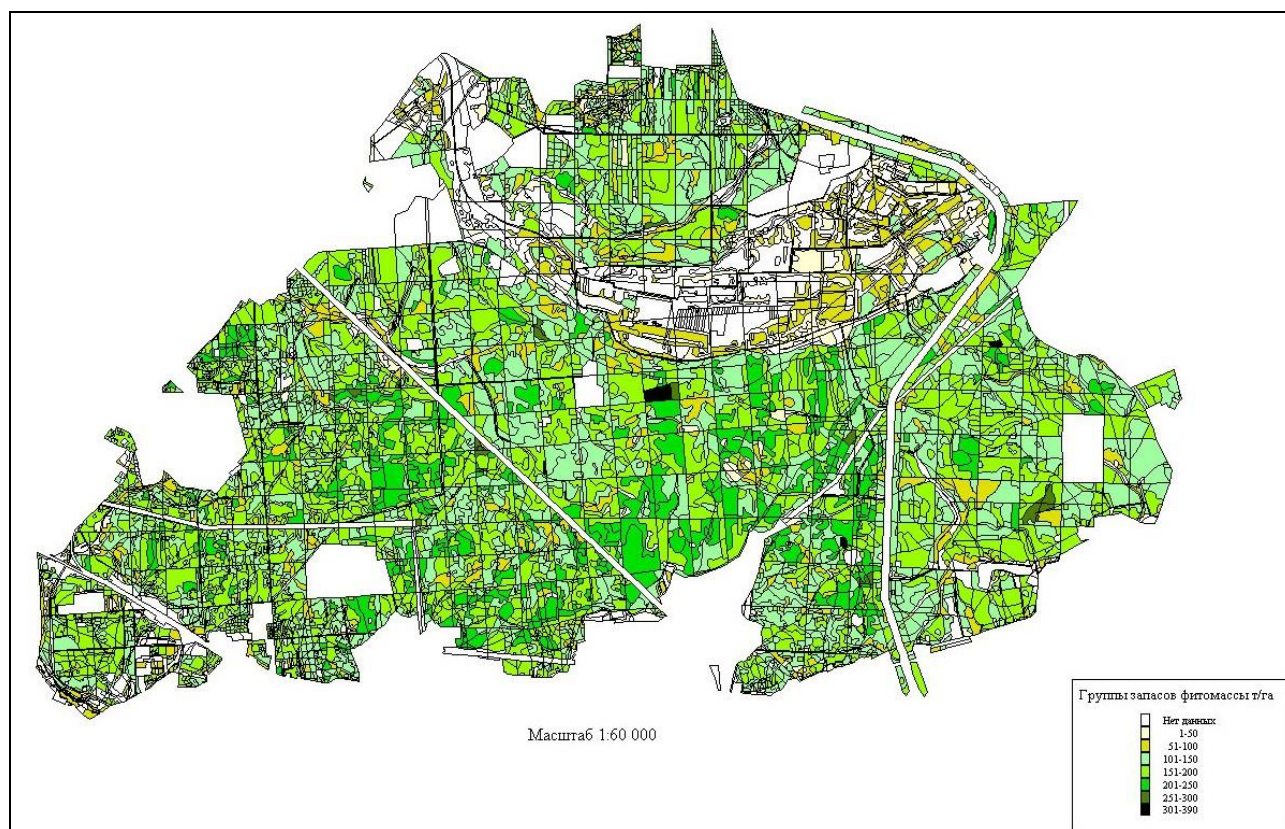


Рисунок – Распределение запасов надземной фитомассы насаждений Лосиного острова

На рисунке показано распределение надземной фитомассы насаждений по группам запасов на 1 гектаре. Использована шкала с шагом 50 т/га между группами запасов надземной фитомассы насаждений. На представленной схематической карте видно, что большинство

насаждений аккумулируют фитомассу от 100 до 250 т/га. Участки с большей фитомассой представлены отдельными выделами. На основе базы данных было установлено, что участки “наибольшего накопления фитомассы” - 360 т/га относятся к насаждениям ели 1 класса бонитета, 100-летнего возраста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исаев А.С., Коровин Г.Н., Сухих В.И., Титов С.П., Уткин А.И. и др. Экологические проблемы поглощения углекислого газа посредством лесовосстановления и лесоразведения в России. М.: Центр экологической политики России. 1995. 155 с.
2. Уткин А.И., Замолодчиков Д.Г. и др. Аллометрические уравнения для фитомассы по данным деревьев сосны, ели, березы и осины в европейской части России. //Лесоведение. 1996. №6. С. 36-46.
3. Уткин А.И., Замолодчиков Д.Г. и др. Определение запасов углерода по таксационным показателям древостоев: метод поучастковой аллометрии //Лесоведение. 1998. №2. С. 38-54.
4. Усольцев В.А. Фитомасса лесов Северной Евразии: нормативы и элементы географии. Екатеринбург: УрО РАН, 2002. ISBN 5-7691-1278-6.

МОНИТОРИНГ ЛУГОВОЙ, БОЛОТНОЙ И ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ, РЕСУРСООБРАЗУЮЩИХ И ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ

Баянов А.В.¹, Муллагулов Р.Т.²

ИЗУЧЕНИЕ ПАСТБИЩНОЙ ДИГРЕССИИ МЕТОДОМ ОРДИНАЦИИ В ЗАУРАЛЬЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

¹ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», г. Уфа, Россия, geobotanika@mail.ru

²Филиал ФГБОУ ВПО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского», г. Мелеуз, Россия, mullagulov1985@mail.ru

The paper presents the results of the study of overgrazing grassland impact on the community of Bashkir Transurals with the help of ordination method. There is the dependence between the intensity of grazing and wet habitats.

Исследования по изучению протекания пастбищной дигрессии проводились в луговых степях, относящихся к классу *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. Tx. in Br.-Bl. 1949 порядку *Festucetalia valesiacae* Клика 1931, расположенных в северной части Башкирского Зауралья РБ. Зональным вариантом луговых степей является ассоциация *Poa angustifoliae-Stipetum pennatae* Yamalov et al., 2013. Согласно ботанико-географическому районированию, территория относится к Учалинскому лесостепному району, который характеризуется богатыми вариантами ковыльно-разнотравных степей с участием дерновинных злаков *Stipa tirsia*, *S. pennata*, *S. pulcherrima* и лугово-степного разнотравья (*Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Inula hirta*, *Onobrychis arenaria*, *Phlomis tuberosa*, *Salvia stepposa* и др.), на выщелоченных черноземах. Степи и сельскохозяйственные земли чередуются с березовыми и сосновыми колками [Определитель..., 1988].

В ходе маршрутных исследований были проведены полные геоботанические описания сообществ, подверженных разной интенсивности пастбищной нагрузки. Описания выполнены стандартными геоботаническими методами на площадках 100 кв.м. Площадки закладывались типическим способом на однородных участках растительности. Пастбищная дигрессия изучалась методом трансформации пространственных рядов (по удалению площадок от стоянок скота) во временные [Александрова, 1964].

Для оценки обилия видов использовалась модифицированная шкала: г - встречается редко, + - незначительное участие ценопопуляций вида в фитоценозе, 1 - проективное покрытие до 5 %, 2 - от 6 % до 15 %, 3 - от 16 до 25 %, 4 - от 26 до 50 %, 5 - более 51 % [Миркин и др., 1989].

В результате анализа выполненных описаний была построена схема смены стадий пастбищной дигрессии. При которой синтаксоны выстраивались по принципу уменьшения видового разнообразия и расстоянию к стоянкам скота.

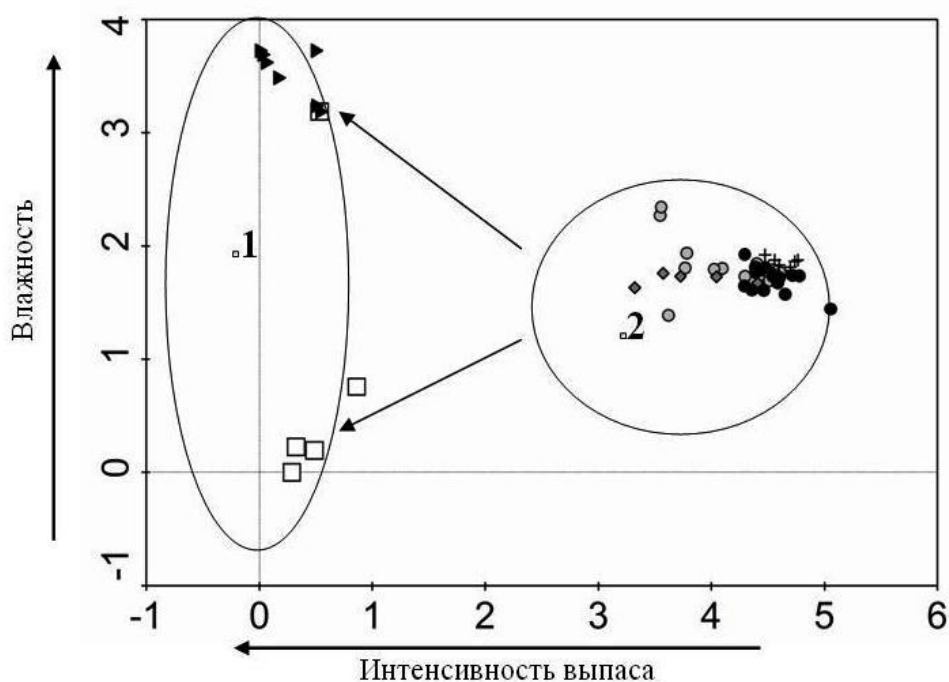
Из таблицы видно, что на градиенте пастбищной нагрузки наблюдаются коренные изменения флористического состава сообществ. Так, в группе доминирования происходит смена по ряду «дерновинные злаки (*Stipa pennata*, *S. capillata*, *Festuca pseudovina*) - рыхлодерновинные злаки (*Poa angustifolia*) - на однолетнее сорное разнотравье (*Lepidium ruderale*, *Polygonum aviculare*)».

Таблица - Сокращенная таблица изменения флористического состава луговых степей

Номер синтаксона	1	2	3	4	5	6
Стадии дигрессии	I	II	III	III	IV	V
Число видов в ядре	75	55	43	41	17	12
Доля видов класса <i>Festucetalia valesiacaе</i>	60,4	46,7	35,1	34,8	0	0
Доля видов класса <i>Plantaginetea majoris</i>	2,1	0	5,4	4,6	20,0	36,4

	Группа видов-доминантов					
<i>Stipa pennata</i>	V ¹⁻⁴	V	IV	III	.	.
<i>Stipa capillata</i>	I	V ¹⁻⁴	III	III	.	.
<i>Festuca pseudovina</i>	IV	V	V ¹⁻³	V	II	I
<i>Poa angustifolia</i>	IV	I	III	V ²⁻⁴	II	I
<i>Lepidium ruderale</i>	.	+	.	.	V ²⁻⁴	III
<i>Polygonum aviculare</i>	.	.	.	.	V	V ²⁻⁴

Для выявления экологических закономерностей использовалась непрямая ординация методом Detrended correspondence analysis (DCA - ординация), реализованным в пакете программ CANOCO 4.5 (рисунок) [ter Braak, Šmilauer, 2002]. Анализ показал разделение (дивергенцию) синтаксонов при усилении выпаса в зависимости от влажности.



+ - Асс. *Poa angustifoliae-Stipetum pinnatae*, ● - Б.с. *Stipa capillata* [*Festucetalia valesiacaе*], ○ - Б.с. *Festuca pseudovina* [*Festucetalia valesiacaе*], ◆ - Б.с. *Poa angustifolia* [*Festucetalia valesiacaе*], □ - Б.с. *Lepidium ruderale* [*Plantaginetea majoris*], ► - Асс. *Plantagini-Polygonetum avicularis*.

Рисунок - Связь между интенсивностью выпаса и увлажнением.

Так, на рисунке наблюдается четкое разделение трех «скоплений» синтаксонов, которые были разделены на две группы. Из них первая относится к классу *Plantaginetea majoris* с б.с. *Lepidium ruderale* [*Plantaginetea majoris*] и асс. *Plantagini-Polygonetum* Passarge 1964, а вторая – к классу *Festuco-Brometea* порядку *Festucetalia valesiacaе*. При этом комбинация синтаксонов расположилась по градиентам выпаса и интенсивности увлажнения.

На градиенте выпаса выделяется определенный разрыв между двумя классами, это объясняется резкими отличиями в экологии и α -разнообразии выделенных сообществ.

Так, при анализе динамики фитосоциологического спектра сообществ (видов ядра) (таблица) видно, что на последних двух стадиях полностью отсутствуют степные виды, тогда как обратное наблюдается для класса пастбищ.

В то же время очевидна большая интенсивность изменений видового состава в начальной и конечной стадиях, где коэффициент несходства видового состава составляет 0,96.

Таким образом, на градиенте влажности синтаксоны расположились следующим образом: б.с. *Lepidium ruderale* - класс *Festuco-Brometea* - асс. *Plantagini-Polygonetum*. При общем обзоре видно, что с усилением пастбищной нагрузки в зависимости от степени увлажнения наблюдается дивергенция начальных стадий. При «сухих» условиях формируется б.с. *Lepidium ruderale*, при «влажных» - асс. *Plantagini-Polygonetum*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрова В.Д. Изучение смен растительного покрова // Полевая геоботаника. М.-Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 300-447.
2. Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М.: Наука, 1989. 220 с.
3. Определитель высших растений Башкирской АССР / под ред. Ю.Е.Алексеев, Е.Б.Алексеев, К.К. Габасов и др. М.: Наука, 1988. 316 с.
4. Ter Braak C.J., Smilauer P. CANOCO Reference manual and CanoDraw for Windows User's guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Ithaca: Microcomputer Power, 2002. 500 s.

Бекузарова С.А., Самова И.Т.

ОЦЕНКА ДИКОРАСТУЩИХ ВИДОВ КЛЕВЕРА ГОРНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ

*ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет»,
г. Владикавказ, Россия, bekos37@mail.ru*

The study of clover species for a number years has allowed to determine the laws of their development, taking into account the vertical zonation of mountain plant communities.

Важная проблема исходного материала во многих странах мира - создание генетических банков на основе мониторинга и полной мобилизации природных ресурсов в создании новых мутантных и трансгенных форм современными, генетическими и биотехнологическими методами [1, 2].

Мобилизация генетических ресурсов неразрывно связана с идентификацией каждого вида, экотипа, образца по основным хозяйственно ценным признакам с оценкой возможности его использования в селекции [3, 4].

Генофонды растительных сообществ горных лугов сохраняют наиболее адаптированные свойства, определяют их устойчивость к неблагоприятным факторам. Приспособленные к стрессовым факторам горных условий виды естественных биоценозов обладают комплексом ценных эколого-хозяйственных признаков, включая высокую устойчивость к эрозии, засухе, переувлажнению, заморозкам и другие положительные свойства [5].

Поэтому в качестве исходного материала для создания сортов клевера лугопастбищного направления необходимо использовать, наряду с селекционными сортами, местные дикорастущие формы и популяции естественных лугов, отличающиеся долголетием, кормовой ценностью, высокой зимо- и засухоустойчивостью, приспособленностью к условиям произрастания.

Наиболее распространенной культурой в горной и предгорной зонах Северного Кавказа является клевер, который используют в полевом травосеянии, для создания культурных сенокосов и пастбищ, улучшения естественных кормовых угодий [6].

Для создания долголетних сортов большой интерес представляют дикорастущие виды, которые имеют высокие адаптивные свойства в определенных экологических условиях гор и предгорий.

В течение ряда лет нами изучено более 300 образцов семи дикорастущих видов клевера, наиболее часто встречающихся в горных условиях Северной Осетии (луговой - *Trifolium pratense* L.; гибридный - *T. hybridum* L.; сходный - *T. ambiguum* Bieb; седоватый - *T. canescens* Willd; ползучий - *T. repens*; волосистоголовый - *T. trichocephalum* Bieb; альпийский *T. alpestre* L.)

Оценку растений в естественном фитоценозе осуществляли по методике ВНИИ кормов. В течение вегетации производили фенологические наблюдения в шести горных точках с различной высотой над уровнем моря (800, 1200, 1600, 1800 и 2000 м).

Большую значимость в оценке отобранных генотипов придавали репродуктивным особенностям, так как семенное возобновление - один из показателей восстановления, быстрого размножения и внедрения. Антэкология бобовых трав, и, в частности, клевера в естественном фитоценозе показала, что под влиянием стрессовых факторов нарушается цикл цветения, снижается масса каждого растения, увеличивается количество щуплых семян.

В наших исследованиях учитывали количество генеративных стеблей, цветущих головок на одном стебле, численность цветков и образовавшихся семян.

Как показали результаты исследований, количество образовавшихся семян в одной головке зависит от вертикальной зональности. Выявлено, что с увеличением горной высоты обсемененность соцветий возрастает у клевера лугового, гибридного и ползучего (таблица).

У других изучаемых видов максимальный показатель отмечен на высоте 1400 м над уровнем моря.

Таблица - Обсемененность (%) соцветий видов клевера с учетом вертикальной зональности

Вид клевера	высота над уровнем моря, м					
	800	1200	1400	1600	1800	2000
луговой	48-50	48-50	49-55	42-45	48-53	58-65
гибридный	45-49	52-55	57-60	41-43	55-60	58-61
ползучий	60-64	61-65	58-68	43-47	47-55	64-69
сходный	63-64	63-68	73-81	50-54	63-68	64-69
альпийский	55-60	57-61	60-67	57-59	55-59	56-60
седоватый	56-58	60-62	62-64	56-58	52-54	50-52
волосистоголовый	55-60	58-62	61-68	53-59	46-54	56-61

Различие в образовании семян у изучаемых видов свидетельствуют о зависимости множества факторов окружающей среды: вертикальной зональности, экспозиции и крутизны склона и связанных с ними почвенно-климатических условий. Установлено, что с увеличением высоты над уровнем моря изменяется форма куста, длина ветвей, количество междоузлий, площадь листовой поверхности, продуктивность зеленой массы, поражаемость болезнями, зимостойкость. Следовательно, отбирая растения на горных фитоценозах с учетом вертикальной поясности можно получить ценный исходный материал, на основе которого будут созданы сорта лугопастбищного направления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бекузарова С.А. Влияние окружающей среды на семенную продуктивность дикорастущих форм клевера // Тезисы докладов участников международной конференции «Экологические проблемы горных территорий». - Владикавказ, 1992. - с. 23-24.
2. Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции. - М.-Л.: Сельхозгиз, 1935.
3. Бекузарова С.А. Селекция клевера лугового. - Владикавказ, 2006. - 175 с.
4. Новоселова А.С. Селекция и семеноводство клевера. - М.: Агропромиздат, 1986. - 286 с.
5. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство: эколого-генетические основы. - Кишинев, 1990.

**ГРИБЫ, ПАРАЗИТИРУЮЩИЕ НА НЕДОТРОГЕ МЕЛКОЦВЕТКОВОЙ
(*IMPATIENS PARVIFLORA* DC.) НА ТЕРРИТОРИИ ЗБС МГУ**

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова»,
г. Москва, Россия, kathryn@yandex.ru

*Fungal diseases of *Impatiens parviflora* DC. in Biological Station nm. S.N. Skadovsky in Zvenigorod (ZBS) were studied. The common pathogens were rust (*Puccinia komarovii*), powdery mildew (*Podosphaera balsaminae*) and downy mildew (*Plasmopara obducens*). In one habitat *Botrytis cinerea* was also revealed.*

Недотрога мелкоцветковая (*Impatiens parviflora* DC.) - однолетнее травянистое растение семейства Бальзаминовые (Balsaminaceae), являющееся злостным инвазионным видом, входящим в Черную книгу флоры средней России (Черная книга...). Этот центрально-азиатский вид появился в европейской части России в конце XIX века, в настоящее время широко распространен на территории Российской Федерации и является массовым для Московской области (Марков и др., 1997). На территории Звенигородской биостанции им. С.Н. Скадовского (ЗБС МГУ), расположенной на западе Московской области, на правом берегу реки Москвы, *I. parviflora* сейчас также имеет очень высокую встречаемость, хотя когда-то его отмечали как редкое заносное растение. В списках фитопатогенных микромицетов *I. Parviflora* редко фигурирует как растение-хозяин, в отличие от недотроги обыкновенной (*Impatiens noli-tangere* L.). Изучение пораженности грибами *I. parviflora* на территории ЗБС МГУ проводили летом 2011-2012 гг. Нами было обнаружено четыре грибных заболевания: ржавчина, мучнистая роса, ложная мучнистая роса и серая гниль.

Ржавчина (Pucciniomycetes, Pucciniomycotina, Basidiomycota)

В.И. Ульянищевым для рода *Impatiens* указано три вида возбудителей ржавчины (1978). Это *Puccinia argentata* (Schultz) G. Winter, *P. komarovii* Tranzschel и *P. noli-tangere* Corda, введенная в настоящий момент в синонимы к *P. argentata* (Index Fungorum). Из этих видов он указывает, что на *I. parviflora* развивается *P. komarovii* (в Европейской части, Сибири и Средней Азии) и *P. noli-tangere* (на Дальнем Востоке). Виды *P. argentata* и *P. komarovii* очень похожи в телиостадии и различаются по числу ростковых пор в урединиоспорах. Но при этом отмечено, что, хотя спектр их хозяев перекрывается, первый из этих видов никогда не развивается на Недотроге мелкоцветковой (Termoshuizen, Swertz, 2011). В последние годы для территории бывшего СССР *P. komarovii* указана на *I. parviflora* во Львовской области (Рыжкин, Левкина, 2004), и в ряде работ обнаружена *P. argentata* на *I. noli-tangere* (Тихомирова, Тобиас, 2001; Гирилович и др., 2003; Мельник и др., 2008). На территории ЗБС *P. komarovii* встречается на *I. parviflora* достаточно обыкновенно, в 2012 г. распространенность этой болезни достигала 100%, но при этом видимого угнетения растений заметно не было. Эцидиального спороношения мы не обнаружили, урединиостадия наблюдалась в первые две недели июля, в телиостадии грибок наблюдали с начала июля до сентября включительно.

Мучнистая роса (Erysiphales, Leotiomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota)

Из эризифовых грибов на видах рода *Impatiens* паразитирует *Podosphaera balsaminae* (Wallr.) U. Braun & S. Takam. Обычно это заболевание указывается для *I. noli-tangere* (Горленко, 1983; Гелюта, 1989, 2004; Факирова, 1991; Тихомирова, Тобиас, 2001; Мельник и др., 2008), в Псковской области оно отмечено на *I. parviflora* (Мельник и др., 2008). На территории ЗБС *P. balsaminae* ранее отмечалась только для *I. noli-tangere*, при этом М.В. Горленко особо подчеркивает, что растущие рядом *I. parviflora* и *I. glandulifera* Royle грибом не поражаются (1983). В августе 2011 г. на ЗБС наблюдали эпифитотию мучнистой росы на *I. parviflora* (распространенность болезни достигала 90%), крупные очаги заболевания встречались повсеместно, заболевшие растения были сильно угнетены и, после формирования плодовых тел паразита в конце августа, происходила гибель растений. В августе 2012 г. мучни-

стая роса начинала развиваться, но такого массового поражения отмечено не было (распространенность - 15%) и более того, грибок не только не образовал плодовых тел, но к концу августа мучнистая роса практически сошла на нет. Это может быть связано как с погодными условиями, так и с тем, что в 2011 г. семена образовали только устойчивые к заболеванию особи.

Ложная мучнистая роса (Peronosporales, Oomycetes, Oomycota)

Из этой группы для рода *Impatiens* известен один - *Plasmopara obducens* (J. Schröt.) J. Schröt. Данный «грибок» ранее поражал только семядоли и подсемядольное колено растений и развивался преимущественно на *I. noli-tangere* (Наумов, 1954; Kochman, Majewski, 1970). Но в последние годы наблюдается сильное поражение декоративных видов рода *Impatiens* с другой симптоматикой заболевания. Болезнь обнаруживается на стадии цветения, у пораженных растений отмечают задержку роста, нарушение цветения и скручивание листьев (Vajna, 2011; Catlin, 2012). В ряде случаев происходит гибель посадок. В начале июля 2012 г. на ЗБС МГУ у многих растений *I. parviflora* было обнаружено утолщение и искривление цветоносов, вскоре на цветоносах и на нижней стороне листьев появился белый налет спороношения, по которому паразит был определен как *P. obducens*. Заболевание приобрело массовый характер (распространенность от 60 до 90% в разных кварталах), продолжалось до конца августа и вело к нарушению формирования семян.

Серая гниль

Серая гниль (возбудитель - анаморфный грибок *Botrytis cinerea* Pers.) известна для различных видов растений, в том числе данное заболевание приносит сильный вред сельскохозяйственным и декоративным растениям (*Botrytis...*, 2007). Данный грибок может поражать декоративные виды рода *Impatiens*, вызывая отмирание цветоносов и, иногда, гниение стебля растения (*Pacific...*). На ЗБС МГУ в конце июля 2012 г. в 6 кв. был обнаружен очаг серой гнили на *I. parviflora*, болезнь наблюдалась до конца сентября. Цветоносы пораженных растений были покрыты серо-коричневым мицелиальным налетом, цветы и листья верхней части побега отмирали. В других местах данного паразита на *I. parviflora* отмечено не было.

Таким образом, установлено, что на ранее устойчивом к заболеваниям виде растений может быть обнаружено большое число различных патогенов. Это может быть связано как с изменившимися внешними условиями, так и с миграцией паразитов как из исходного ареала растения-хозяина, так и радиации новых опасных патогенов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гелюта В.П. Флора грибов Украины. Мучнисторосяные грибы. Киев, Наукова Думка, 1989, 256 с.
2. Гелюта В.П. Первые сведения о мучнисторосяных грибах (Erysiphales) Лазовского заповедника // Микология и фитопатология, 2004, 38, 6, с. 15-19.
3. Гирилович И.С., Храмцов А.К., Гулис В.И., Поликсенова В.Д. Микромицеты государственного национального парка республики Беларусь «Беловежская Пуща». I. Пероноспоровые и ржавчинные грибы // Микология и фитопатология, 2003, 37, 3, с. 20-27.
4. Горленко М.В. Мучнисторосяные грибы Московской области (семейство Erysiphaceae). М., Изд-во Моск. ун-та., 1983, 72 с.
5. Марков М.В., Уланова Н.Г., Чубатова Н.В. Род недотрога // Биологическая флора Московской области. М., 1997, 13, с. 128-168.
6. Мельник В.А., Попов Е.С., Шабунин Д.А. Материалы к изучению микобиоты Новгородской и Псковской областей. IV. Хитридиевые, пероноспоровые, мучнисторосяные, ржавчинные, экзобазидиальные, головневые, анаморфные грибы // Микология и фитопатология, 2008, 42, 6, с. 524-539.
7. Наумов Н. А. Флора грибов Ленинградской области. Вып. 1. Архимидеи и фикомицеты. М.-Л., Изд-во АН СССР, 1954, 182 с.
8. Рыжкин Д.В., Левкина Л.А. Ржавчинные грибы северо-востока республики Мордовия // Микология и фитопатология, 2004, 38, 4, с. 45-50.
9. Тихомирова И.Н., Тобиас А.В. Микромицеты растений в садах и парках Санкт-Петербурга. II // Микология и фитопатология, 2001, 35, 5, с. 62-70.
10. Чёрная книга флоры Средней России. Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. (<http://www.bookblack.ru/> 21.02.2013).
11. Ульянищев В.И. Определитель ржавчинных грибов СССР. Часть 2. Л., Наука, 1978, 384 с.

12. Факирова В.И. Гъбите в България. Т. 1. Разред Erysiphales. София, Издателство на Българската Академия на Науките, 1991, 154 с.
13. *Botrytis*: Biology, pathology and control / Elad Y., Williamson B., Tudzynski P., Delen N. (eds.), The Netherlands, Dordrecht, Springer, 2007, 403 p.
14. Catlin N. Downy mildew of impatiens - some (but not all) questions answered // e-GRO Alert, 2012, 1, p. 1-5.
15. Kochman J., Majewski T. Grzyby (Mycota). Т. IV. Głonowce (Phycomycetes), Wroślikowe (Peronosporales). Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1970, 309 s.
16. Pacific Northwest Plant Disease Management Handbook (<http://pnwhandbooks.org/plantdisease> 30.03.2013)
17. Termoshuizen A.J., Swertz C.A. Roesten van Nederland. Uitgever Aad Termorshuizen, Doorwerth, 2011, 424 p.
18. Vajna L. First report of *Plasmopara obducens* on impatiens (*Impatiens walleriana*) in Hungary // New Disease Reports, 2011, 24, p. 13.

Бондаренко Е.Ю., Васильева Т.В.

ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ ВО ФЛОРЕ ЭКОТОПОВ РАЗЛИЧНЫХ СЕКЦИЙ АНТРОПОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ

*Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова,
г. Одесса, Украина, astrodozor@rambler.ru, tvas@ukr.net*

The flora of lower reaches rivers Dnestr - Tiligul was surveyed. Flora of some changed ecotops are allocated and distributed by sections of anthropogenesis ecosystems. The list of invasive species is established for.

Ботанические исследования проведены на Юге Украины, в низовьях междуречья Днестр - Тилигул [Бондаренко, 2009]. Виды определены по [Определитель..., 1987]. Номенклатурные названия приняты по [Mosyakin, Fedoronchuk, 1999]. Инвазионные виды выделены в соответствии с В.В. Протопоповой и др. [2002; 2009].

Территория относится к Одесскому геоботаническому округу злаковых и полынно-злаковых степей, засоленных лугов, солончаков и растительности карбонатных обнажений [Дідух, Шеляг-Сосонко, 2003]. Исследованная флора интересна тем, что является своеобразной границей между относительно молодым кальцефильным и древним силикофильным флористическими комплексами, северная граница обследованного междуречья приближается к естественной полосе байрачных лесов [Дідух, Шеляг-Сосонко, 2003].

С целью детального изучения флоры междуречья и установления уровня антропогенного влияния на разные экотопы выделены несколько их категорий. В соответствии с классификацией антропогенных экосистем [Екофлора..., 2000; Бурда, Дідух, 2003] они были поделены на секции.

К секции полустественных экосистем отнесены выпасные участки (далее выпасы). К секции принадлежат и искусственные древесно-кустарниковые посадки различного назначения.

В состав секции трансформированных экосистем включены лишь агрофитоценозы (поля). Принимались во внимание действующие поля, а также - заброшенные, где следы характерного влияния ещё заметны.

К секции экотехнических экосистем отнесены обочины дорог (грунтовых, асфальтовых, железнодорожных путей), где приняты во внимание: имеющееся межколейное пространство и участки до 1 м от колеи [Горчаковский, Телегова, 2005]. Кроме того, к этой секции отнесены т.н. «мусорники» - рудеральные участки площадью от 100 м², где фиксировалось разное по времени антропогенное замусоривание, преимущественно бытовое. Часто такие участки фиксировались вне населённых пунктов.

Для всех разновидностей экотопов установлено количество видов растений с высокой инвазионной способностью (таблица).

Установлено, что с увеличением уровня антропогенного влияния во флорах экотопов соответствующих секций увеличивается количество инвазионных видов.

Таблица - Распределение инвазионных видов во флорах экотопов различных секций антропогенных экосистем

Латинские названия видов растений	Секции антропогенных экосистем				
	полуестественные		трансформированные	экотехнические	
	выпасы	посадки	поля	«мусорники»	обочины дорог
<i>Acer negundo</i> L.		ед. *			ед.
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	ед.	р.			ед.
<i>Amaranthus albus</i> L.	ед.		р.	ед.	сп.
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	р.	р.	р.	ед.	р.
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.		ед.		ед.	ед.
<i>Amorpha fruticosa</i> L.		ед.		р.	
<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski	сп.	сп.	об.	сп.	сп.
<i>Artemisia absinthium</i> L.	сп.	об.	об.	сп.	сп.
<i>Artemisia annua</i> L.	ед.	ед.	р.	сп.	ед.
<i>Atriplex sagittata</i> Borkh.					ед.
<i>Ballota nigra</i> L.	ед.	сп.	ед.	сп.	ед.
<i>Cannabis ruderalis</i> Janisch.		р.	сп.	ед.	р.
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	р.	р.	р.	ед.	сп.
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	сп.	об.	сп.	сп.	сп.
<i>Carduus acanthoides</i> L.	р.	р.	ед.	ед.	
<i>Carthamus lanatus</i> L.					ед.
<i>Centaurea diffusa</i> Lam.	об.	об.	ед.	р.	сп.
<i>Conium maculatum</i> L.	ед.	сп.	ед.	сп.	ед.
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	р.	сп.	сп.	ед.	р.
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl	р.		сп.	р.	р.
<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	ед.	ед.			
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P.Beauv.	ед.		р.	р.	р.
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.		р.	ед.		ед.
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.				р.	ед.
<i>Grindelia squarrosa</i> (Pursh) Dunal	ед.	ед.	ед.	ед.	сп.
<i>Helianthus tuberosus</i> L.			ед.		
<i>Hordeum leporinum</i> Link	ед.	ед.		р.	р.
<i>Hordeum murinum</i> L.				ед.	
<i>Iva xanthiifolia</i> Nutt.	ед.		р.	р.	ед.
<i>Lepidium ruderales</i> L.	ед.	ед.	ед.	р.	р.
<i>Lycium barbarum</i> L.	ед.			ед.	ед.
<i>Malva pusilla</i> Smith					ед.
<i>Padus serotina</i> (Ehrh.) Ag.		ед.			
<i>Papaver rhoeas</i> L.	ед.	ед.	об.	сп.	р.
<i>Portulaca oleracea</i> L.	ед.	ед.	ед.	ед.	р.
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.					ед.
<i>Senecio vulgaris</i> L.	ед.		ед.		р.
<i>Setaria glauca</i> (L.) P.Beauv.					
<i>Sinapis arvensis</i> L.					ед.
<i>Sisymbrium loeselii</i> L.	сп.	р.	р.	ед.	ед.

Латинские названия видов растений	Секции антропогенных экосистем				
	полуестественные		трансформированные	экотехнические	
	выпасы	посадки	поля	«мусорники»	обочины дорог
<i>Solanum cornutum</i> Lam.					ед.
<i>Sonchus arvensis</i> L.		ед.	ед.		
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill			ед.		
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	ед.	р.	сп.	ед.	
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link.	р.	об.	р.	ед.	р.
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch.Bip.	ед.	ед.	об.	р.	р.
<i>Vicia villosa</i> Roth				р.	
<i>Xanthium albinum</i> (Widder) H.Scholz			р.		
Всего количество видов	28	29	30	31	36

Примечание: * - об. - растение встречается обычно в соответствующей флоре экотопов; сп. - спорадично; р. - достаточно редко; ед. - единично.

В целом, для экотопов секции полуестественных экосистем фиксируется 40 инвазивных видов растений, а в Северо-Западном Причерноморья (58 видов) [Протопопова та ін., 2009].

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондаренко О. Ю. Конспект флоры пониззя межиріччя Дністер - Тилігул / Олена Юріївна Бондаренко. - Київ : Фітосоціоцентр, 2009. - 332 с.
2. Бурда Р. І. Застосування методики оцінки антропоотолерантності видів вищих рослин при створенні «Екофлори України» / Р. І. Бурда, Я. П. Дідух // Укр. фітоцен. зб. - Серія: С. - Вип. 1 (20). - Київ, 2003. - С. 34 - 44.
3. Горчаковский П. Л. Сравнительная оценка уровня синантропизации растительного покрова особо охраняемых природных территорий / П. Л. Горчаковский, О. В. Телегова // Экология. - 2005. - № 6. - С. 403 - 408.
4. Дідух Я. П. Геоботанічне районування України та суміжних територій / Я. П. Дідух, Ю. Р. Шеляг-Сосонко // Укр. ботан. журн. - 2003. - Т. 60, № 1. - С. 6 - 17.
5. Екофлора України в 5 т. / [відп. ред. Я.П. Дідух]. - К. : Фітосоціоцентр, 2000. - Т. 1. - 284 с.
6. Определитель высших растений Украины / [Доброчаева Д. Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н. и др.] ; под ред. Ю. Н. Прокудина. - К. : Наук. думка, 1987. - 548 с.
7. Протопопова В. В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє / Протопопова В. В., Мосякін С. Л., Шевера М. В. - К. : Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, 2002. - 32 с.
8. Протопопова В.В. Інвазійні види у флорі Північного Причорномор'я / Протопопова В.В., Шевера М.В., Мосякін С.Л., Соломаха В.А., Соломаха Т.Д., Васильєва Т.В., Петрик С.П. - К. : Фітосоціоцентр, 2009. - 56 с.
9. Mosyakin S. L. Vascular Plants of Ukraine. A nomenclature Checklist / S. L. Mosyakin, M. M. Fedoronchuk. - Kiev, 1999. - 345 p.

**РИЗОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ БОБОВЫХ РАСТЕНИЙ
В ПРИРОДНЫХ СООБЩЕСТВАХ КАК ОСНОВА ВЫЯВЛЕНИЯ И ВВЕДЕНИЯ
В КУЛЬТУРУ УСТОЙЧИВЫХ МОРФОТИПОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
В СЕЛЕКЦИИ И ЛУГОПАСТБИЩНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, recology@biobel.bas-net.by

*According to the results of long ecological monitoring of legumes in nature meadow community complexes, rhizome and root sucker species evince the greatest stable in reply to pressure of the biotic and abiotic factors. By way of criteria for culture introduction the ecological and physiological characteristics of plants, such as kind of reproduction (seed or vegetative), root and aboveground shoots morphology, photosynthetic productivity, root symbiotic nodules' structure and activity have been study. At present time stable long-rhizome morphotypes of wild *Trifolium medium* and *Lathyrus pratensis* populations are preparing, and similar morphotype of *Medicago falcata* have introduced to agriculture with the purpose of seed reproducing and pasture cultivar selection.*

Сохранение генофонда дикорастущих бобовых растений, разработка научных основ создания условий их устойчивого возобновления в природных луговых сообществах или путем введения в культуру является важной научной и практической задачей. Наряду с охраной полезных видов в условиях естественных ареалов (*in-situ*), важным дополнительным фактором сохранения биоразнообразия природной флоры является интродукция дикорастущих растений в культуру (*ex-situ*). В отношении многолетних дикорастущих бобовых растений кормового назначения наибольший опыт введения в культуру накоплен по представителям родов *Lupinus* L., *Medicago* L., *Trifolium* L., *Vicia* L., *Lathyrus* L., при этом основой отбора ценных экотипов бобовых трав до настоящего времени служит внутривидовой полиморфизм исходных форм по ряду признаков и продукционных характеристик надземных органов, прежде всего анатомо-морфологической структуре их репродуктивной сферы. Выявление и отбор для селекционной проработки перспективных для растениеводства экотипов бобовых трав на основе полиморфизма органов подземной сферы используется крайне редко, хотя адаптация растений к воздействию факторов среды реализуется прежде всего через механизмы морфологических и функциональных адаптаций корневых систем растений. В ряду многолетних травянистых видов бобовых широкая морфологическая пластичность подземных органов наиболее свойственна растениям из родов *Medicago* L., *Trifolium* L., характерными представителями которых в этом плане являются люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.) и клевер средний (*Trifolium medium* L.) (Михайловская, 1981; Жукова, 1986; Лапинскене, 1986).

В ходе проводимого нами долговременного (1988-2004 гг.) радиоэкологического мониторинга природно-растительных комплексов на территории республики было установлено, что в определенных эдафо-фитоценологических условиях у таких вегетативно подвижных видов как *Medicago falcata*, *Medicago lupulina*, *Trifolium medium*, *Lathyrus pratensis* ежегодное стабильное воспроизводство в составе ценозов поддерживается эффективным функционированием в ризосфере длиннокорневищно-стержнекорневой системы, позволяющей за счет «побегов обогащения» на интенсивно нарастающих гипогейных корневищах обеспечивать ежегодно высокий процент проективного покрытия и участия в агроботанической структуре фитомассы травостоя. Так, например, по среднемноголетним данным, в условиях аллювиально-дерновой супесчаной почвы пойменного луга (Могилевский район) проективное покрытие *M. lupulina* поддерживалось на уровне 8-10%, в условиях низинно-суходольных комплексов на дерново-подзолистой палевой и дерново-подзолистой супесчаной почвах, развивающихся на моренной супеси и суглинке (Мядельский район), проектив-

ное покрытие *M. falcata* составляло соответственно 50-60% и 40-45%, а участие популяций этого вида в продуктивности надземной фитомассы сообщества достигало в среднем 14-15%; доля *Tr. medium* в фитомассе травостоя этих сообществ устойчиво сохранялась на уровне 7-8 %.

С целью разработки мероприятий по сохранению ценных в хозяйственном отношении бобовых компонентов природных луговых фитоценозов, а также выявления их морфотипов, перспективных для введения в культуру и использования при формировании культурных лугов и пастбищ, за период 2007-2012 гг. в условиях природных луговых комплексов с многолетним доминированием популяций дикорастущих корневищных бобовых растений осуществляли эколого-физиологическую оценку состояния люцерны серповидной (желтой), клевера среднего, чины луговой. Изучена эдафо-фитоценотическая обусловленность особенностей ризогенеза, развития и адаптации подземных органов популяций изучаемых видов. Определены диапазоны абиотических факторов (почвенно-гидрологические условия, реакция среды, режим минерального питания) максимальной реализации репродукционного потенциала растений (вегетативного и семенного возобновления). Анализ стратегий адаптации корневищных бобовых растений к условиям произрастания показал определяющую роль видовых особенностей ризогенеза, в первую очередь, образования и развития системы корневищ как потенциала вегетативного возобновления растений. В ряду изучаемых абиотических факторов наиболее тесная корреляция этого процесса отмечена для факторов влагообеспеченности и реакции среды в аккумулятивном горизонте почв.

Наряду с полевыми исследованиями, в вегетационных экспериментах с растениями, выращенными из семян дикорастущих популяций корневищных бобовых растений, изучали видовые особенности адаптации и функционирования азотфиксирующей симбиотической системы потенциальных интродуцентов. При умеренной степени техногенной нагрузки на ризосферу (таблица) и спонтанной инокуляции семян дикими штаммами *Rhizobium*, активность азотфиксации симбиотических корневых клубеньков у корневищных морфотипов бобовых (чины луговой и люцерны желтой) была сопоставима или превышала показатели стержнекорневых растений.

Таблица - Сравнительная оценка уровней азотфиксирующей активности природных длиннокорневищных морфотипов чины луговой и люцерны желтой и стержнекорневых бобовых растений (Опыт с семенными посевами на окультуренной дерново-подзолистой почве с предельно допустимым содержанием тяжелых металлов)

Вид, Популяция	Активность азотфиксации, мкмоль N ₂ · г ⁻¹ клубеньков в сутки
<i>Агрофон</i> - N-NO ₃ 3,7 мг·кг ⁻¹ ; P ₂ O ₅ 122 мг·100 г; K ₂ O 100 мг·100 г; Ca 145 мг·100 г; рН _{KCl} 6,5; Cd 0,5 мг·кг ⁻¹ , Ni 6,0 мг·кг ⁻¹ , Pb 16,9 мг·кг ⁻¹	
Чина луговая (<i>Lathyrus pratensis</i> L.) - природная популяция (дл-крвш)*	84,0 ± 25,6
Горошек узколистный (<i>Vicia angustifolia</i> Reichard)- природная популяция (стжк)**	47,5 ± 4,8
Горох посевной (<i>Pisum sativum</i> L.) - культурный вид, сорт Миллениум (стжк)	69,6 ± 26,4
Люцерна желтая (<i>Medicago falcata</i> L.) - природная популяция (дл-крвш)	205,6 ± 40,8
Люцерна гибридная (<i>Medicago st.</i>) - сорт Вера (на сортоиспытании) (стжк)	211,2 ± 49,6
Примечание: * смешанный длиннокорневищно-стержнекорневой морфотип, ** стержнекорневой морфотип	

Проведенные в рамках выполнения задания ГПОФИ «Биоресурсы растительного и животного мира» (2006-2010 гг.) эколого-физиологические исследования растений люцерны

желтой (серповидной) длиннокорневищного морфотипа, выращенных из семян ее дикорастущих популяций, выявили удовлетворительный уровень функциональной устойчивости репродукторов к фито- и техногенным нагрузкам при введении в культуру. Семенной материал наиболее продуктивных и устойчивых популяций люцерны был внедрен в производственный процесс РНДУП «Полесский институт растениеводства» для селекционной проработки и создания на его основе питомника агропопуляций люцерны желтой корневищного и корнеотпрыскового морфотипов.

В продолжение работы планируется внедрение семенного материала устойчивых природных популяций длиннокорневищных видов - клевера среднего и чины луговой в производственный процесс для размножения и селекционной проработки в культуре.

Володько И.К., Лунина Н.М., Гайшун В.В.

МОНИТОРИНГ ДЕКОРАТИВНЫХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ БЕЛАРУСИ В КУЛЬТУРЕ *EX SITU*

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, nlun@tut.by

The has been given data on monitoring of cultivated ornamental herbal plants of the natural flora of Belarus

В Центральном ботаническом саду НАН Беларуси формируется коллекция декоративных травянистых растений природной флоры Республики Беларусь. Первый этап работы включал разработку перспективного плана и интродукцию растений. В настоящее время она насчитывает около 70 видов и форм растений.

Попытки введения в культуру полезных растений природной флоры в Беларуси не новы. Казалось бы, виды природной флоры должны успешно культивироваться в республике. Однако многолетний опыт интродукции растений показывает, что это не так. Поэтому важнейшим этапом, предвещающим разработку научно обоснованных рекомендаций по перспективности того или иного вида для культивирования и использования в народном хозяйстве, является изучение особенностей роста и развития их в новых условиях произрастания. Такие наблюдения желательно проводить в течение не менее 3-х лет для многолетних растений.

Нами разработана схема мониторинга состояния видов природной флоры, культивируемых в ЦБС *ex situ*.

Она включает оценку состояния растений по следующим показателям:

1. Габитус растения, размеры вегетативных и генеративных органов.

Дается описание габитуса растения, проводятся биометрические измерения, которые сравниваются с аналогичными параметрами, приведенными в специальной литературе для растений, произрастающих в природных условиях.

Известно, что реакция видов на интродукцию проявляется в увеличении, сохранении или уменьшении размеров вегетативных и (или) генеративных органов. В нашем опыте увеличение размеров и количества соцветий отмечено для *Viscaria vulgaris* Bernh.

2. Сезонная ритмика роста и развития.

Выявляются сроки и продолжительность основных фенологических фаз развития растений: начало вегетации, развёртывание листьев, бутонизация, цветение, созревание семян, образование растений от самосева, появление второй генерации листьев (для весенне-летне-осеннезелёных видов), повторное цветение, конец вегетации.

3. Способность к семенному и (или) вегетативному размножению

является важнейшим показателем жизнеспособности вида в новых условиях произрастания. Способность регулярно формировать жизнеспособные семена, расширять площадь популяции за счёт растений от

самосева свидетельствует о высокой жизнеспособности вида. То же касается интенсивности вегетативного размножения.

В нашем опыте ежегодно продуцируют жизнеспособные семена, образуют самосев *Achillea millefolium* L., *Anemone sylvestris* L., *Betonica officinalis* L., *Sarothamnus scoparius* (L.) Koch, *Viscaria vulgaris* Bernh. и др. [1].

Интенсивным вегетативным размножением характеризуются корневищные *Convallaria majalis* L., *Inula salicina* L.

3. Устойчивость к неблагоприятным погодным факторам. Оценивается зимостойкость, устойчивость к неблагоприятным погодным условиям.

Как и следовало ожидать, наименее устойчивыми в культуре оказались лесные виды (*Pyrola rotundifolia* L., *Isopyrum thalictroides* L., *Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton и др.).

4. Устойчивость к вредителям и болезням.

Большинство исследуемых видов относительно устойчивы к болезням и вредителям.

5. Длительность сохранения вида в коллекции. Учитывается прохождение фаз онтогенетического цикла развития, способность сохраняться в культуре путём самовозобновления.

6. Декоративные качества. Дается не только описание, но и длительность сохранения декоративности видом в течение одного вегетационного сезона и в разных возрастных периодах онтогенеза.

С учетом данных мониторинга будет разработан научно-обоснованный ассортимент декоративных растений, перспективных для зеленого строительства республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лунина Н.М. Плодоношение декоративных видов флоры Беларуси в опыте интродукции // Цветоводство: традиции и современность. Материалы VI Междунар. науч. конф. Волгоград, 2013, с. 89-91

Высоцкий Ю.И.

СОЗДАНИЕ ВЕКТОРНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТ ЗАРАСТАНИЯ ОЗЕР В ГИС «ПАНОРАМА» НА ОСНОВЕ GPS КООРДИНАТ И БЕСПЛАТНЫХ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

УО «Витебский государственный университет имени П. М. Машерова»,
г. Витебск, Беларусь, yura-v@tut.by

The article describes the procedure of processing GPS data in OziExplorer and creation a vector map in GIS "Panorama", which describes the process of lake overgrowing based on GPS coordinates of the boundaries of plant associations obtained during field research.

Последнее время всё больше внимания уделяется мониторингу различных природных территорий, динамике состояния отдельных популяций определенных видов растительного и животного мира. Значительную роль в эффективности и объективности этих исследований призваны сыграть географические информационные системы (ГИС).

Цель и задачи исследования. Изучить растительность ООПТ «Республиканский ландшафтный заказник Синьша». Для достижения цели были поставлены задачи: выявить популяции редких и охраняемых растений и внести GPS координаты местообитания в картографическую базу данных; по результатам обработки полевых данных средствами ГИС составить схемы зарастания отдельных озер ООПТ, создать электронную карту прибрежно-водной растительности обследованных озер для дальнейшего долговременного мониторинга зарастания озер Беларускаго Поозерья.

Материал и методы. Картографическая база данных по охраняемым растениям создается путем нанесения GPS координат мест произрастания на общедоступные карты в про-

грамме *OziExplorer*. Местообитания наносятся на планы лесничеств и планы лесонасаждений, по каждой известной точке делается заметка в картографической базе, встроенной в программу *OziExplorer*, с описанием биотопа, его фотографией и фотографией растения. При изучении прибрежно-водной растительности озер маршрут обследования водоемов фиксируется прибором спутниковой навигации *GARMIN GPSmap60CSx*. Границы обнаруженных растительных ассоциаций заносятся в память *GPS*-навигатора как путевые точки с точными географическими координатами. Данные с *GPS*-навигатора передаются в специальную картографическую программу *OziExhplorer 3.95.5k*. Эта программа переносит *GPS*-координаты путевых точек и точек трека (запись пройденного пути) на топографическую карту и сохраняет их в отдельные файлы. Эти файлы (путевых точек *WPT, трека*PLT) из *OziExhplorer* экспортируются в текстовый или формат ESRI-shape. Далее «шейп-файлы» импортируются в ГИС программу, в которой на их основе создаются точечные объекты, полилинии или полигоны для пространственного расположения описанных растительных ассоциаций или зафиксированных мест произрастания охраняемых растений.

Результаты и их обсуждение. Для создания электронной векторной карты в ГИС «Панорама» (Карта 2008) мною были использованы космические снимки, ставшие общедоступными и бесплатными на картографических сервисах геопортала геологической службы США (*USGS*), *SASPlanet*, геопортале «*Роскосмос*». Космический снимок, имеющий файл привязки, открывается в ГИС уже как растровая карта местности. На снимках хорошо прослеживаются очертания береговой линии водоема, полоса зарастания водными растениями и открытая акватория.

Средствами ГИС создается ряд слоев векторной карты: населенные пункты, дорожная сеть, гидрография, растительность, зарастание озер, редкие и охраняемые растения и т.д.

В слое гидрография создаем объект «озеро» путём рисования полигона по контуру береговой линии водоема на космическом снимке. Далее на объекте озеро создаем подобъекты (острова, полосы зарастания прибрежно-водной растительностью) и точечные объекты - точки произрастания охраняемых растений.

На созданную в ГИС электронную карту импортируем «шейп-файлы» с данными *GPS* о границах растительных ассоциаций прибрежно-водных растений. Путевые точки прибора *GPS* четко показывают на космическом снимке, где кончается один фитоценоз и начинается другой фитоценоз или ассоциация растений. Описания фитоценозов и их фотографии, схемы, сделанные для каждой путевой точки, запись пройденного пути на *GPS* и анализ границы водной растительности на снимке позволяют с большой достоверностью наносить на карту контуры растительных ассоциаций. В слое «зарастание озер» создаются новые объекты: полигоны со своими характеристиками для каждого типа фитоценозов и ассоциаций

Для отображения на картах зарастания озер локализации растительных ассоциаций и их пространственного расположения на акватории водоема мною в 2010 г. была разработана авторская система условных знаков [1].

ГИС «Панорама» располагает очень удобным встроенным модулем для создания пользовательских условных знаков любого типа путём редактирования электронного классификатора ресурсов карты (рис.1.). Разработанные условные знаки представляют отдельную динамическую библиотеку графических примитивов, внесенных в базу данных ГИС. Условные знаки посредством системы управления базой данных (СУБД), отображают на карте и схеме отдельные и смешанные растительные ассоциации, их локализацию с геопространственной привязкой на основе *GPS* координат (рис.2.). Библиотека условных знаков расширяется по мере обнаружения на других водоемах новых растительных ассоциаций или новых фитоценозов.

Геопространственная привязка растительных ассоциаций делает их отдельными объектами базы данных ГИС. Математический аппарат ГИС позволяет сделать мгновенные расчеты покрытия водного зеркала разными растениями (площадь и периметр ассоциации, общая площадь под ассоциациями одного типа). Специальное приложение ГИС «расчеты по карте» делает и ряд других вычислений на электронной карте: длина ассоциации вдоль береговой линии,

наибольшая и наименьшая ширина полосы зарастания видом, общая площадь под растительными ассоциациями, площадь свободного водного зеркала и т.д.

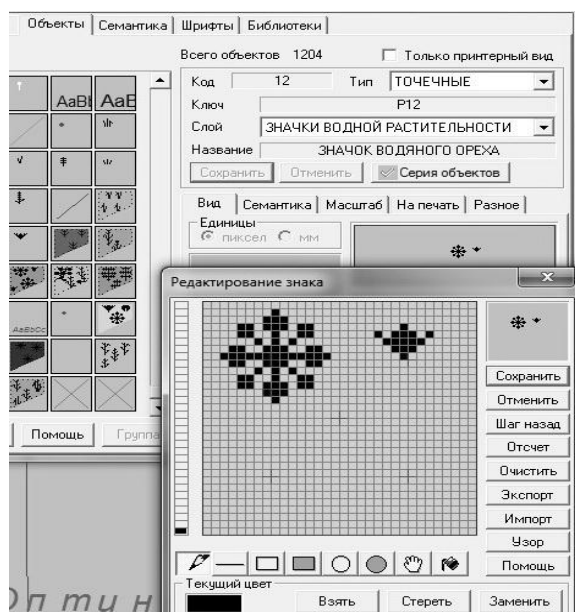


Рисунок 1 - Окно классификатора ресурсов электронной карты с открытым редактором условных знаков, где рисуются авторские знаки.

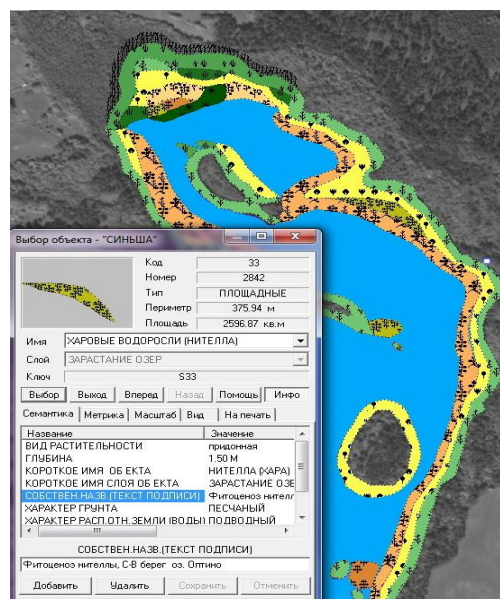


Рисунок 2 - Фрагмент электронной векторной карты водной растительности с открытым запросом к базе данных ГИС.

Заключение. В ходе работы установлен алгоритм создания прикладных электронных картосхем и карт прибрежно-водной растительности с помощью ГИС. Отработаны основные этапы подготовки картматериала, данных полевых исследований с использованием GPS координат и их обработки в ГИС на основе растровых и векторных карт, а также свободно распространяемых космических снимков.

Создаваемые базы данных и карты растительности важны для долговременного мониторинга за состоянием популяций растений, динамикой зарастания водоемов под антропогенным воздействием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мерзвинский, Л.М. и др. Высшая водная растительность озера Островцы. / Л.М. Мерзвинский, В.П. Мартыненко, Ю.И. Высоцкий, Ю.Л. Становая / Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. - 2011 - №2 (62). - С.75 - 81.

Глушакова Н.М., Вайновская И.Ф., Фоменко Т.И.

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРОКЛОНАЛЬНО РАЗМНОЖЕННЫХ РАСТЕНИЙ ГЕРБЕРЫ (*GERBERA HYBRIDA*)

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», г. Минск, Беларусь, fomenko_ti@mail.ru

The developed technology of microclonal reproduction of Gerbera opens possibility of preservation and replenishment of a collection of grades of this valuable decorative culture. Indicators of efficiency of vegetative elevated part of a Gerbera in different conditions of culture showed positive influence of complex fertilizer which structure included calcium nitrate.

Гербера во всем мире является одной из основных срезочных культур, выращиваемых в условиях защищенного грунта. Разнообразие соцветий, декоративность, хорошая транспортабельность и сохранность в срезанном виде свидетельствуют о перспективности развития ее как промышленной культуры. В ЦБС НАН Беларуси гербера была интродуцирована из бота-

нического сада Латвии. В настоящее время коллекционный фонд герберы представлен 3 видами, 12 сортами, 10 перспективными сеянцами и составляет около 1000 посадочных единиц.

Объектом исследования являлись растения герберы белорусской селекции Лотос, полученные путем размножения в культуре *in vitro* и адаптированные к условиям *ex vitro*. В отделе биохимии и биотехнологии растений ЦБС НАН Беларуси разработана технология микроклонального размножения герберы и адаптации к условиям оранжереи. Размножение герберы в культуре *in vitro* позволяет в короткие сроки получить стерильный и оздоровленный посадочный материал. При переносе индуцированных побегов, развившихся из пазушных почек, на питательную среду Мурасиге-Скуга, содержащую кинетин либо бензиладенин, процесс активации роста пазушных почек повторяется, в результате чего за 3-4 недели образуется до 2-3 двулистных побегов. Таким образом, наиболее существенным фактором микроклонального размножения герберы для получения развитых побегов является оптимальный подбор концентраций цитокининов. Растения, полученные таким способом, отличаются более мощным ростом и обильным цветением, высокой урожайностью среза цветов, свободны от инфекции. При микроклональном размножении высвобождаются площади теплиц, отводимые при обычном способе размножения под маточную культуру. Отсюда - высокая экономическая эффективность, а, следовательно, и перспективность метода. Полученные нами растения после стадии укоренения в асептических условиях в течение 2-3 недель представляли собой миниатюрные растения, готовые к переводу в условия *ex vitro*. Разработана технология доращивания пассированного материала, а точнее - получение из него рассады, пригодной для выращивания в оранжерее. Растения извлекали из колбы, корни отмывали от питательной среды и высаживали в адаптационный субстрат Биона 112. Установлена зависимость приживаемости микрорастений в субстрате и их стартовыми размерами при переводе в условия *ex vitro*:

В оранжерее опыты проводились с двулетними растениями герберы, выращиваемыми в 2,5 л емкостях в условиях закрытого грунта. Для посадки герберы использовали традиционный субстрат. Испытывали эффективность кальциевой селитры. Исследуемыми показателями были количество листьев, длина листа, продуктивность цветения, диаметр соцветия, диаметр диска трубчатых цветков, длина цветоноса, диаметр цветоноса у основания, диаметр цветоноса в средней части и диаметр цветоноса под соцветием. Подготовлены 3 группы сходных по размерам растений, по 7 единиц в каждой. В первой группе растений (опыт) использовали комплексное удобрение, в состав которого входила кальциевая селитра ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \times 4\text{H}_2\text{O}$) (пр-во Украина). Во второй группе растений (эталон) использовали комплексное удобрение, в состав которого входила кальциевая селитра (пр-во Россия). В третьей группе растений (контроль) использовали тоже комплексное удобрение, но без кальциевой селитры.

Исходя из данных, представленных в таблице, число листьев в конце эксперимента в контроле увеличилось на 38,2%, в варианте с эталоном - на 55,3%, а в опытном варианте - на 48,9%. Длина листа в контроле в конце эксперимента увеличилась на 5,5%, тогда как в опыте - на 37,4%. Продуктивность цветения в варианте с эталоном превышает контроль на 11,1% и опыт - на 5,5%. Диаметр соцветия, диаметр диска трубчатых цветков, длина цветоноса и диаметр цветоноса у основания в опытном варианте преобладают над остальными вариантами. Диаметр цветоноса в средней части в эталоне и в опыте превышает контроль на 15,8%. Диаметр цветоноса под соцветием в варианте с эталоном превышает контроль на 5%, а опыт на 8,5%.

Положительное влияние кальциевой селитры в концентрации 1% и 0,10% на продолжительность срезочной продукции герберы дает возможность улучшения цветочной продукции.

На рисунке представлено влияние кальциевой селитры (пр-во Украина) на продолжительность срезочной продукции герберы сорта Лотос. Надо отметить, что до 6 дней лучше чувствовали себя цветы в 1% растворе, но максимально простояли цветы в 0,10% растворе кальциевой селитры - более 15 дней. В воде цветы простояли не более 6 дней.

Таблица - Сравнительные показатели продуктивности вегетативной надземной части герберы сорт Лотос в разных условиях культуры

Показатель	Время эксперимента	Варианты		
		Опыт	Эталон	Контроль
Количество листьев, шт.	начало	$19,57 \pm 3,43$ 100%	$17,29 \pm 3,32$ 100%	$18,71 \pm 5,58$ 100%
	конец	$29,14 \pm 4,27$ 148,9%	$26,86 \pm 0,54$ 155,3%	$25,86 \pm 4,81$ 138,2%
Длина листа, см	начало	$17,9 \pm 1,73$ 100%	$18,78 \pm 0,54$ 100%	$21,09 \pm 1,07$ 100%
	конец	$24,6 \pm 0,72$ 137,4%	$23,49 \pm 0,63$ 125,1%	$22,25 \pm 0,58$ 105,5%
Продуктивность цветения, шт.	за период	$0,19 \pm 0,03$ 105,6%	$0,20 \pm 0,06$ 111,1%	$0,18 \pm 0,04$ 100%
Диаметр соцветия, см	за период	$9,06 \pm 0,54$ 105,7%	$8,93 \pm 0,57$ 104,2%	$8,57 \pm 0,35$ 100%
Диаметр диска трубчатых цветков, см	за период	$2,71 \pm 0,12$ 107,1%	$2,53 \pm 0,15$ 100%	$2,53 \pm 0,15$ 100%
Длина цветоноса, см	за период	$31,5 \pm 3,0$ 115,8%	$28,3 \pm 1,54$ 104%	$27,21 \pm 1,21$ 100%
Диаметр цветоноса у основания, см	за период	$0,6 \pm 0,04$ 113,2%	$0,56 \pm 0,03$ 105,7%	$0,53 \pm 0,03$ 100%
Диаметр цветоноса в средней части, см	за период	$0,6 \pm 0,04$ 115,8%	$0,57 \pm 0,03$ 115,8%	$0,54 \pm 0,02$ 100%
Диаметр цветоноса под соцветием, см	за период	$0,39 \pm 0,02$ 97,5%	$0,42 \pm 0,03$ 105%	$0,4 \pm 0,02$ 100%

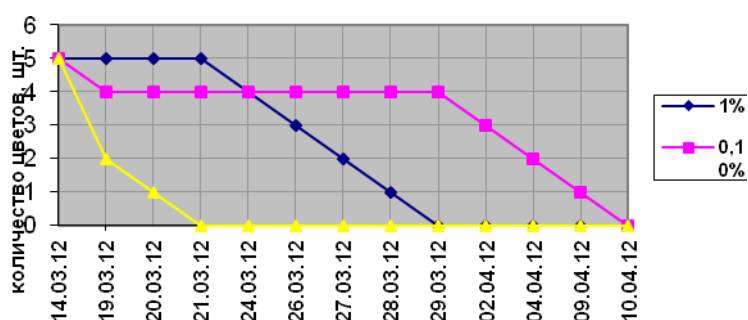


Рисунок - Влияние $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \times 4\text{H}_2\text{O}$ (концентрации 1%, 0,10%) на продолжительность срезочной продукции герберы сорт Лотос

Применение кальциевой селитры в качестве подкормки герберы заслуживает внимания. Такие показатели, как длина листа, диаметр соцветия, диаметр диска трубчатых цветков, длина цветоноса и диаметр цветоноса у основания герберы при использовании кальциевой селитры (пр-во Украина) выше по сравнению с остальными вариантами. Отмечено положительное влияние кальциевой селитры на продолжительность срезочной продукции герберы сорт Лотос. Культивирование *Gerbera hybrida in vitro* показало эффективность применения

метода культуры ткани для ее ускоренного размножения и производства высококачественной цветочной продукции.

Дайнеко Н.М., Тимофеев С.Ф.

**МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ПРОДУКТИВНОСТИ И
ЦЕНОПОПУЛЯЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ АССОЦИИ
РОО - FESTUCETUM PRATENSIS TYPICA VAR.
ПОЙМЕННОГО ЛУГА Р. СОЖ**

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Беларусь, dajneko@gsu.by

Mineral fertilizers have 1,9 - 2,0 times as much increased the ecosystems productivity as compared to control. The study of the ontogenetic composition and density of plant-dominant items of the studied associations leads to purposive plant formation and quality regulation.

Известно, что пойменные луга являются наиболее ценными естественными кормовыми угодьями. В Гомельской области они занимают 92,1 тыс. га, или 54,6 % площади пойменных лугов Беларуси [1]. Значительные площади пойменных лугов имеются в пойме р. Сож пригорода г. Гомеля. Они используются пригородными сельскохозяйственными производственными кооперативами для сенокоса и выпаса дойного стада и молодняка КРС.

С целью выяснения возможности повышения продуктивности и особенностей их ценопопуляционной структуры наиболее типичных и широко распространенных луговых сообществ в пойме р. Сож пригорода г. Гомеля нами в 2006 - 2012 гг. выполнены полевые опыты по схеме: 1 вариант - контроль (без удобрений); 2 вариант - $N_{30}P_{45}K_{60}$ кг/га - под первый укос и N_{30} кг/га под второй укос.

Объектом изучения была луговая экосистема правобережной центральной поймы р. Сож (угодья СПК «Поколюбичи» Гомельского района, Гомельской области, Республика Беларусь).

Основу травостоя луговой экосистемы на повышенной равнине центральной поймы р. Сож пригорода г. Гомеля составляли содоминанты овсяница луговая (*Festuca pratensis*) - 40 %, мятлик луговой (*Poa pratensis*) - 20 %. Всего в сообществе отмечено 26 видов сосудистых растений.

Почва сообщества аллювиально-дерновая супесчаная, среднебогатая гумусом (2,4 %), бедная подвижными формами фосфора и калия, соответственно 0,8 и 1,9/100 г почвы, кислая ($pH = 4,1$).

Почвенно-грунтовые условия луговых экосистем изучались общепринятыми в почвоведении и геоботанике методами [2, 3]. Флористический состав изучали по методу А. А. Корчагина [4]. Классификация луговых экосистем выполнена на основе эколого-флористических критериев по методу Браун-Бланке [5].

Ценопопуляционную структуру доминантных видов луговых экосистем изучали по существующим методикам [6].

Урожайность травостоя луговой экосистемы ассоциации *Poo Festucetum pratensis typica var.* на плоской равнине правобережной центральной поймы р. Сож представлена в таблице.

Из таблицы видно, что наибольшая урожайность отмечена у овсяницы луговой как в контроле, так и при внесении удобрений. В удобренном варианте урожайность овсяницы луговой оказалась на 22,6 ц/га больше по сравнению с мятликом луговым, тогда как в контроле только на 2,8 ц/га. Также в обоих вариантах вклад в урожайность прочих видов был невысоким по сравнению с овсяницей луговой и мятликом луговым.

Таблица - Средняя урожайность луговой экосистемы ассоциации *Poo-Festucetum pratensis typica var.* под влиянием минеральных удобрений за 2006 - 2012 гг.

Виды растений	Урожайность, ц/га сухой массы					
	I укос		II укос		Всего	
	контроль (без удобрений)	N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀ кг/га	контроль (без удобрений)	N ₃₀ кг/га	контроль (без удобрений)	с удоб- рением
Овсяница луговая	9,7	29,9	5,5	8,6	15,2	38,5
Мятлик луговой	8,4	10,6	4,0	58,3	12,4	15,9
Прочие виды	3,9	5,0	2,9	3,4	6,8	8,4
Всего	22,0	45,5	12,4	17,3	34,4	62,8
НСР 0,5 ц/га					2,1	1,9

В среднем за семь лет в этой ассоциации при двуукосном использовании получено с 1 га в варианте контроль - обменной энергии, ГДж - 33, кормовых единиц - 2700, сырого протеина, кг/га - 481, в удобренном варианте, соответственно: обменной энергии, ГДж - 61, кормовых единиц - 5115, сырого протеина, кг/га - 941 кг/га.

Изучение динамики онтогенетического состава и плотности особей ценопопуляции овсяницы луговой изучаемой ассоциации показало, что в ее онтогенетическом составе в среднем за семь лет в контроле преобладали средневозрастные генеративные растения (g_2) - 41,7 %, старые генеративные (g_3) - 30,6 %, молодые генеративные - (g_1) - 26,5 %; в варианте с удобрением - (g_2) - 41,0 %, (g_1) - 32,0 %, (g_3) - 21,3 %.

У ценопопуляции мятлика лугового этой же ассоциации в варианте контроль также преобладали (g_2) - 33,9 %, (g_3) - 24,2 %, (g_1) - 23,8 %; в варианте с удобрением: (g_2) - 37,2 %, (g_1) - 25,9 %, (g_3) - 15,5 %. Как видно из приведенных данных, в онтогенетическом составе изучаемых ценопопуляций овсяницы луговой и мятлика лугового основную роль играли особи генеративного периода, и популяции находились в хорошо развитом состоянии.

Плотность особей овсяницы луговой в I укосе 2006 г. в контроле составила 62,3 особь/м², а во II укосе 2010 г. уже стала 38,2 особь/м², и за пять лет она уменьшилась на 24,1 особь/м². При внесении удобрений величина плотности за этот период изменилась с 64,3 особь/м² до 45,3 особь/м² и снизилась на 19,0 особь/м². В 2011 году произошло увеличение плотности за счет появления в онтогенетическом составе проростков ювенильных и имматурных растений, и в 2012 году общая плотность овсяницы луговой в контроле составила 60,8 особь/м², а в удобренном варианте 65,4 особь/м², и практически плотность особей в популяции в 2012 году сравнялась с плотность особей в 2006 году. Плотность особей мятлика лугового во втором укосе в 2010 году в контроле составила 36,3 особь/ м², а в варианте с удобрением - 43,2 особь/м². Через пять лет в 2010 году плотность уже стала в контроле 19,9, а в удобренном варианте 26,1 особь/м². Также как и в популяции овсяницы луговой, произошло обсеменение, в онтогенетическом составе появились проростки ювенильные и имматурные растения, и, соответственно, увеличилась плотность популяции. Так, в 2012 году во втором укосе в контроле плотность оказалась равной 39,3 особь/м², а в варианте с удобрением - 46,7 особь/м². Эти значения тоже были близки к значениям 2006 года второго укоса. Это, соответственно, 36,3 и 43,2 особь/м².

Таким образом, внесение минеральных удобрений на естественном пойменном лугу при двукратном использовании позволило увеличить урожайность луга в 1,9 - 2,0 раза по сравнению с контролем. Преобладание в онтогенетическом составе доминирующих видов средневозрастных генеративных растений позволит еще длительное время при внесении удобрений и данном режиме использования получать высокие урожаи зеленой массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нацыянальны атлас Беларусі. - Мн.: 2002. - 292 с.
2. Методика полевых геоботанических исследований / отв. ред. Б. Н. Городков. - М. ; Л. : Изд. АН СССР, 1938. - 215 с.
3. Ярошенко, П. Д. Геоботаника. Основные понятия, направления и методы / П. Д. Ярошенко. - М. - Л. : Наука, 1961. - 476 с.
4. Корчагин, А. А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения / А. А. Корчагин // Полевая геоботаника : сб. науч. ст. - Л. : Наука, 1964. - Т. 3 - С. 39.
5. Braun-Blanquet, J. Pflanzensociologie / J. Braun-Blanquet. - Wien - New-York : Springer-Verlag, 1964. - 865 s.
6. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / отв. ред. А. А. Уранов, Т.И. Серебрякова. - М.: Наука, 1976. - 217 с.

Ивкович В.С.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ БЕРЕЗИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

ГПУ «Березинский биосферный заповедник», п. Домжерицы, Беларусь,
valery.ivkovich@tut.by

An estimate of vegetation cover state of wetlands in the Berezinsky biosphere reserve is given. A list of the most important hazards to wetlands, revealed as the result of complex ecosystem monitoring at the Reserve's territory, is provided.

Территория Березинского биосферного заповедника расположена в Верхнеберезинской низине на водоразделе бассейнов рек Березины и Эссы, которые, в свою очередь, относятся к бассейнам Черного и Балтийского морей. Березинский заповедник представляет уникальный комплекс различных типов лесов, болот, лугов, озер, больших и малых рек. Преобладающий элемент ландшафта - это болота, наиболее ценный природоохранный и научный объект. Ценность обусловлена исключительным богатством и разнообразием гидрологических условий и болотных фитоценозов. Заповедник является местом обитания ряда угрожаемых видов растений и животных, одним из важнейших в Беларуси местом гнездования и концентрации в период миграций водно-болотных видов птиц.

Благодаря этому, 25 января 2010 года Березинский биосферный заповедник и получил статус Рамсарских угодий, имеющих международное значение, главным образом, в качестве местообитаний водоплавающих птиц.

На его территории представлены три основных типа водно-болотных угодий: речные, озерные и болотные.

Речная сеть развита хорошо и представлена 69 водотоками длиной 1 км и более. Их общая протяженность составляет 315 км, но длина большинства не превышает 5 км. Средняя плотность речной сети близка к средней по Беларуси - 0,41 км/кв. км, наибольшая она в южной части заповедника. Наибольшую извилистость русла имеет река Березина - 1,98, у большинства других водотоков она не превышает 1,0-1,2.

Березина с притоками относится к равнинному типу с преобладанием снегового питания, летние и осенние осадки играют в нем второстепенную роль. Пойма развита на всем протяжении реки, средняя ширина ее 2-3 км, поверхность ровная заторфованная, повсеместно встречаются затоки, старицы, некоторые из них превратились в пойменные озера.

Разнообразие водно-болотных угодий заповедника дополняют 7 озер общей площадью 1683 га. Крупнейшее из них - Палик. Озера Плавно и Манец служили водораздельным барьером на Березинской водной системе. Котловины озер остаточного типа, округлой или слегка вытянутой с севера на юг формы, склоны и берега низкие, почти сплошь заболоченные. Озера мелководны и все, за исключением оз. Палик, интенсивно зарастающие. Дно озер плоское, выстлано сапропелями.

Отличительной особенностью заповедника является преобладание на его территории болотных экосистем, их площадь 50,7 тыс. га. Наиболее представлены низинные болота (54,4%), на долю переходных приходится 35,3%, верховых - 10,3%. Они служат местом произрастания большого количества видов растений, образующих в зависимости от трофности и обводненности почвы исключительное разнообразие сообществ с множеством экотонных вариантов. Высокой плотностью и таксономической насыщенностью отличаются и зоологические комплексы болотных экосистем.

Особую ценность водно-болотных угодий заповедника обуславливает наличие и сохранение на его территории местообитаний, исчезающих в Европе. Выявлено 10 разновидностей, важнейшие среди которых верховые и переходные болота, пойменные луга, болотные черноольховые и пушистоберезовые леса.

Оценка состояния растительности водно-болотных угодий заповедника осуществляется на сети постоянных объектов комплексного мониторинга экосистем, которая включает 18 постоянных пробных площадей в болотных лесах, 3 ключевых участка (эколого-фитоценологических профиля) сети лугово-болотного мониторинга НСМОС и 6 ключевых участков (по 2 - на низинных, верховых и переходных болотах, 3 объекта для оценки состояния высшей водной растительности (на реке Березина и на озерах Плавно и Домжеричское) и 6 мониторинговых маршрутов, их которых 5 - в лесных и болотных экосистемах и 1 на р. Березине в водных экосистемах.

Проведенные первичные наблюдения на указанных объектах в 2010-2012 годах позволили установить основные угрозы и выявить неблагоприятные факторы воздействия на водно-болотные угодья заповедника. В качестве важнейшего из них следует назвать изменение естественного гидрологического режима, которое происходит вследствие нарушения естественного стока поверхностных вод в результате функционирования крупных мелиоративных комплексов, расположенных на прилегающих к заповеднику территориях в правобережье верховья Березины.

Существенную угрозу разнообразию водно-болотных угодий представляют процессы зарастания открытых болот и лугов кустарниковой и древесной растительностью. Наиболее выражено данное явление в поймах рек Березины и Сергуч и в болотных экосистемах. Угроза является первоочередным следствием частичного или полного прекращения традиционного сенокосения пойменных лугов и травяных болот, и, в некоторой мере, результатом изменения гидрологического режима территории. В пойменных биотопах преобладают процессы зарастания лугов ивняками, которые относительно устойчивы к продолжительному затоплению и резким колебаниям уровня паводковых вод в целом и способны быстро восстанавливаться при даже временном снижении степени влияния негативных факторов. Открытые верховые болота большей частью подвержены зарастанию сосной, а переходные - сосной и березой пушистой.

Неблагоприятное воздействие на состояние угодий заповедника оказывает посещение его территории местным населением и отдыхающими в целях сбора ягод, грибов, любительского рыболовства. Наиболее негативные проявления сказываются от посещения заповедника местным населением и отдыхающими для болотных экосистем в годы с обильным урожаем клюквы. При этом в результате создания троп и многократных проходов происходит нарушение живого напочвенного покрова болотных растительных сообществ.

Негативное влияние на состояние болотных лесов оказывает их подтопление, связанное с жизнедеятельностью речного бобра, численность которого в последнее время в заповеднике резко увеличилась. Наиболее подвержены подтоплению участки леса, расположенные вблизи малых рек и ручьев. Устройство бобровых плотин на них приводит не только к гибели части лесных насаждений, но и способствует общему заболачиванию территории. Материалами последнего лесоустройства явление подтопления лесных насаждения выявлено на площади 1780 га. В результате жизнедеятельности бобра на указанных участках происходит усыхание древостоя в пределах 5-30% от общего количества деревьев. Усыхают, в основном, черноольховые, пушистоберезовые, еловые и сосновые древостои.

Водоемы заповедника также в некоторой степени подвержены химическому загрязнению, что негативно сказывается на водной и прибрежно-водной растительности. Поступление загрязняющих веществ возможно в результате поверхностного смыва через правобережные притоки р. Березины, основная площадь водосборных бассейнов которых находится вне территории заповедника и его охранной зоны.

В качестве важнейших мер по сохранению и устойчивому использованию водно-болотных угодий заповедника с присущим им разнообразием растительного мира предлагается:

- поддержание существующего водного режима территории для сохранения типичных и уникальных местообитаний;
- организация мониторинга за динамикой уровня грунтовых вод и индикаторными видами растений;
- осуществление контроля и учета за составом посетителей заповедника с целью недопущения пребывания на его территории посторонних лиц;
- соблюдение установленного режима охраны и информирование населения о допустимых видах деятельности на территории заповедника;
- подготовка и реализация проектов по организации периодического скашивания и заготовки трав и мелких кустарников с целью поддержания открытых луговых болотных растительных сообществ;
- выбор и использование отдельных водно-болотных угодий в образовательном процессе для учащихся и студентов;
- использование в качестве модельных объектов при проведении научных исследований.

Козел Н.В.¹, Ракович В.А.², Серебренникова О.В.³,
Стрельникова Е.Б.³, Гулая Е.В.³, Аверина Н.Г.¹

РАЗРАБОТКА НОВЫХ СПОСОБОВ МОНИТОРИНГА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ТОРФЯНО-БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ БЕЛАРУСИ И ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

¹ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси», г. Минск, Беларусь

²ГНУ Институт природопользования НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь

³ФГБУН Институт химии нефти СО РАН, г. Томск, Россия

Estimation of botanical composition, degree of decomposition, humidity, ash and acidity, content of tetrapyrrole pigments and carotenoids in peat samples from peatbogs of natural, destructive and restoring ecosystems of Belarus and West Siberia has been done. Significant differences were observed in content of chlorophyll a and b, bacteriochlorophylls, their pheophytins and pheophorbides as well as carotenoids in samples of upper and low-lying peats of natural, destructive and restoring ecosystems. New results testify to active processes of young peat formation in conditions of repeated flooding of destructive peatbogs.

Торф является ценнейшим природным биологическим материалом и важнейшим минерально-сырьевым ресурсом. Он широко используется в сельском хозяйстве и животноводстве, медицине, биохимии, энергетике и ряде других областей промышленности. Актуальным является поиск новых химических индикаторов, адекватно отражающих функциональное состояние торфов естественных, нарушенных и восстанавливаемых болотных экосистем. Наше исследование направлено на выявление особенностей молекулярного состава органических соединений в торфах естественных, осушенных и восстанавливаемых торфяно-болотных экосистем с целью получения дополнительной информации об условиях формирования торфяных болот в Беларуси и Западной Сибири в прошлом, а также оценки степени нарушения состава органического вещества в осушенных торфяниках, динамики их восста-

новления в условиях повторного заболачивания и прогнозирования их развития и рационального использования.

В ходе работы была дана оценка ботанического состава, степени разложения, влажности, зольности и кислотности образцов торфа из залежей верхового и низинного типов естественной, нарушенной и восстанавливаемой экосистем. Отчетливо просматривается нарушенность торфов верхового типа, в которых степень разложения 25-40% начинается уже на глубине 0,75 м, в то время как на участке естественного болота - на глубине 1,5 м. Для нарушенных торфов отмечена более высокая зольность (5,1) по сравнению с образцами естественного торфяного слоя (4,3) - для верховых залежей, а также 15,2 и, соответственно, 10,3 для низинных залежей. Повторное заболачивание верховых и низинных залежей привело к повышению влажности (от 78,5 % в 2007 г. до 92,6% в 2012 г.) и (от 78,5 % в 2007 г. до 88,6% в 2012 г.), соответственно, что характерно для болот в естественном состоянии. Таким образом, по общетехническим характеристикам повторное заболачивание приближает состояние залежей к таковому в естественных болотных экосистемах.

Нами была разработана методика качественного и количественного определения порфиринов хлорофильной природы и каротиноидов в торфах с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии. На рисунке 1 представлена хроматограмма ацетонового экстракта из образца торфа с ярко выраженным пиком феофитина *a* (время удержания - 11,44 мин.), а также спектр поглощения данного пигмента (рисунок 2), зарегистрированный при хроматографировании.

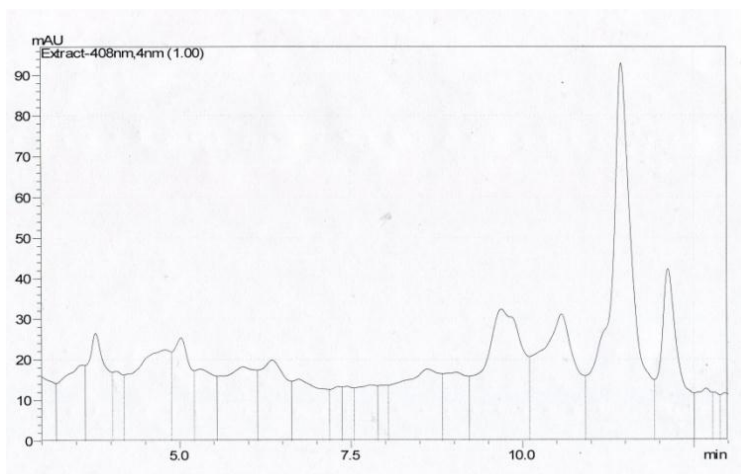


Рисунок 1 - Хроматограмма экстракта пигментов торфа

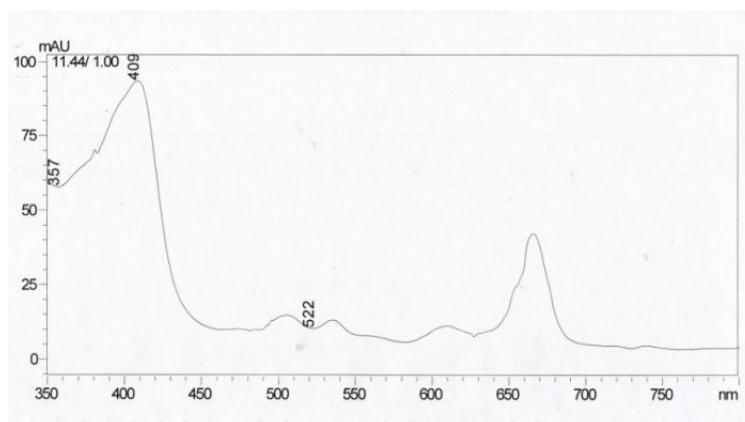


Рисунок 2 - Спектр поглощения хроматографически разделенного феофитина *a*, экстрагированного из торфа.

Выявлены существенные качественные и количественные различия в содержании порфиринов и каротиноидов в исследованных пробах торфа верхового типа естественной, нарушенной и восстанавливаемой экосистем. Так, во всех образцах зафиксировано наличие феофитина *a* и феофитина *b*, однако количество этих пигментов различалось в зависимости от типа торфа. Наибольшее содержание феофитина *a* и феофитина *b* было выявлено в образцах, взятых из повторно заболоченного после пожара болота. Наименьшие количества указанных пигментов были зафиксированы в образцах торфа из естественных болот. Осушенные болота характеризовались несколько большим содержанием феофитина *a* и феофитина *b*, нежели естественные. Также важно отметить, что образец торфа из повторно заболоченного после пожара болота кроме указанных пигментов содержал хлорофиллы *a* и *b*, а также каротиноиды - лютеин и β -каротин, причем хлорофиллы и β -каротин были выявлены только в этом образце. В образцах торфа из подсушенного болота был выявлен в незначительном количестве лютеин, а также другой каротиноид - неоксантин, отсутствующий во всех остальных пробах.

Повторное заболачивание низинных залежей также привело к превышению содержания феофитиновых пигментов в них по сравнению с осушенными болотами. Так, анализ полученного материала показывает, что суммарное содержание феофитинов в образце торфа, взятом из восстанавливаемой части болота (3,7 мкг/г сухого вещества), более чем в два раза превышает таковое в образцах торфа осушенной залежи (1,4 мкг/г сухого вещества). Такая же картина наблюдается в случае двух других залежей, относящихся к восстанавливаемым и осушенным торфяникам. Это может свидетельствовать о вкладе в процессы торфообразования восстанавливаемых залежей новых растительных остатков и об активно идущих в этих болотах процессах торфообразования. Интересно, что значительная доля в пигментах восстанавливаемых залежей принадлежит бактериофеофитинам, что означает вклад в торфообразование этих участков фотосинтезирующих бактерий.

В образцах торфа Западной Сибири также идентифицированы пигменты порфириновой природы. Отмечены сходство и различия в составе и содержании ряда соединений изученных торфов. Во всех образцах низинных торфов в незначительных количествах (0,2-2,5 мкг/г сухого вещества) присутствует лютеин. В ряде образцов верховых залежей выявлено высокое содержание бактериофеофитинов (114-126 мкг/г сухого веса), что также указывает на активное участие в формировании торфов Западной Сибири бактериальной микрофлоры.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют об активно идущих процессах формирования молодых торфов в повторно заболоченных болотах. Изменение количества исследуемых пигментов может быть хорошим индикатором интенсивности процессов торфообразования в болотных экосистемах.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (грант №X12CO-024).

Корняк С.И.

**ОЦЕНКА ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ,
ПОРАЖАЕМЫХ ГРИБАМИ РОДА CERCOSPORA В НАЦИОНАЛЬНОМ
ПАРКЕ «БРАСЛАВСКИЕ ОЗЕРА»**

*ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, ss70@mail.ru*

At the vegetation period of time 2011-2012 years at the territory of National Park «Braslav lakes» the work to collection of damaged plants and identification pathogen fungi was done. 6 locations were investigated. On 7 species of damaged plants from 5 families 7 species of fungi from genus Cercospora were identified. For determination of lesion rate the five mark scale has been used.

Охрана природных комплексов и рациональное использование ресурсов растительного мира особоохраняемых территорий Беларуси, предусматривает проведение экологического мониторинга и оценки фитосанитарного состояния растительных сообществ, в частности, определение видового состава грибов, вызывающих болезни древесных, кустарниковых и травянистых растений. Среди заболеваний имеет место наличие пятнистостей на поверхностях листьев, причиной возникновения которых являются грибы рода *Cercospora*, оказывающие отрицательное влияние на развитие растений. Поэтому выявление видового состава данной группы грибов и, по возможности, разработка мер борьбы с ними имеет существенное значение для сохранения ресурсосоставляющих, редких и исчезающих видов растений.

С целью выявления видового состава фитопатогенных микромицетов, в том числе анаморфных гифомицетов рода *Cercospora*, в вегетационные периоды 2011-2012 годов в ГПУ НП «Браславские озера» проведен сбор растений с признаками поражения. Ботанические исследования проводились маршрутным методом. При гербаризации материала и идентификации видов микромицетов, использованы общепринятые микологические методы, описанные В.И. Билай. Названия нижеприведенных видов грибов, а также их синонимов отвечают требованиям международной микологической глобальной базы данных - Index fungorum. Для уточнения видовых названий растений использована монография Н.Н. Цвелева.

Далее приведен перечень выявленных грибов и их растений-хозяев, указываются географические привязки мест сборов на территории ГПУ НП «Браславские озера».

Cercospora centaurea Died., *Annls mycol.* 2 (6): 514 (1904). Anamorphic *Mycosphaerella*. www.indexfungorum.org., Зеров. Визн. гр. Укр. III (1971) 192.

На листьях *Centaurea jacea* L. (*Asteraceae*). Окр. дер. Ставрово, пойменный луг оз. Богинского, 1,2 км. к северу от дер. Ставрово.

Cercospora criegeriana Bress. Anamorphic *Mycosphaerella*. www.indexfungorum.org., Зеров. Визн. гр. Укр. III (1971) 131.

На листьях *Sorbus aucuparia* L. (*Rosaceae*). Кленовник снытевый, Браславское лесн., окр. дер. Ахремовцы, парк Бельмонт, север, кв. 140.

Cercospora fragariae Lobik, *Bolêz. Rast.* 17: 195 (1928). Anamorphic *Mycosphaerella*. www.indexfungorum.org., Пидопличко. Гр. пар. культ. раст. 2 (1977) 120.

На листьях *Fragaria vesca* L. (*Rosaceae*). Сосняк разнотравно мшистый, Браславское лесн., окр. дер. Ахремовцы, кв. 139.

Cercospora majanthemi Fuckel [as 'majanthemi'], *Fungi rhenani exsic.*, suppl. 2: no. 1631 (1866). Anamorphic *Mycosphaerella*. www.indexfungorum.org., Зеров. Визн. Гр. Укр. 3 (1971) 195.

На листьях *Majanthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt (*Liliaceae*). Ельник березово-черничнично мшистый, Замошское лесн., окр. дер. Замошье, кв. 94. Ельник разнотравно мшистый, Богинское лесн., окр. дер. Жернелишки, кв. 174.

Cercospora microsora Sacc., *Michelia* 2 (no. 6): 128 (1880). Syn.: *Sphaerella millegrana* Cooke, *Handb. Brit. Fungi* 2: 915, no. 2753 (1871), *Cercosphaerella millegrana* (Cooke) Kleb., *Haupt- und Nebenfruchtformen der Ascomyzeten* (Leipzig) 1: 132 (1918), *Cercospora microsora* Sacc., *Michelia* 2 (no. 6): 128 (1880), *Passalora microsora* (Sacc.) U. Braun, *Mycotaxon* 55: 233 (1995), *Cercospora exitiosa* Syd. & P. Syd., *Annls mycol.* 4 (6): 485 (1907), *Mycosphaerella microsora* Syd. & P. Syd., *Annls mycol.* 38 (5/6): 465 (1940), *Sphaerella microsora* (Syd. & P. Syd.) Sandu [as 'microspora'], *Ciuperici Pyrenomycetes-Sphaeriales din Romdunia* (București): 135 (1971). Anamorphic *Mycosphaerella*. www.indexfungorum.org., Шварцман. Флора спор. раст. Каз. VIII (1975) 283.

На листьях *Tilia cordata* Mill. (*Tiliaceae*). Ельник лещиново-кислично мшистый, Браславское лесн., окр. дер. Ахремовцы, парк Бельмонт, юг, кв. 140.

Cercospora ribicola Ellis & Everh., Proc. Acad. nat. Sci. Philad. 46: 379 (1894). Syn.: *Cercostigmia ribicola* (Ellis & Everh.) U. Braun, in Braun & Mel'nik, Trudy Botanicheskogo Instituta im. V.L. Komarova 20: 89 (1997)., *Pseudocercospora ribicola* (Ellis & Everh.) U. Braun & Crous, Mycol. Progr. 1 (1): 22 (2002). Anamorphic *Mycosphaerella* www.indexfungorum.org., Пидопличко. Гр. пар. культ. раст. 2 (1977) 126.

На листьях *Ribes nigrum* L. (*Saxifragaceae*). Кленовник снытевый, Браславское лесн., окр. дер. Ахремовцы, парк Бельмонт, север, кв. 140.

Cercospora rubi Sacc., Fungi venet. nov. vel. Crit., Sér. 5: 188 (1878). Syn.: *Pseudocercospora rubi* (Sacc.) Deighton, Mycol. Pap. 140: 152 (1976)., *Pseudocercospora rubi* (Sacc.) Deighton, Mycol. Pap. 140: 152 (1976) var. *rubi*., *Mycosphaerella dubia* F.A. Wolf, Mycologia 27 (4): 355 (1935). *Mycosphaerellaceae*. www.indexfungorum.org., Зеров. Визн. гр. Укр. III (1971)131.

На листьях *Rubus saxatilis* L. (*Rosaceae*). Кленовник снытевый, Браславское лесн., окр. дер. Ахремовцы, парк Бельмонт, север, кв. 140.

В результате проведенных ботанико-микологических работ исследовано 6 местообитаний НП «Браславские озера». В лесных и луговых сообществах идентифицировано 7 видов микромицетов, являющихся возбудителями церкоспорозов на 7 видах растений, принадлежащих к 5 семействам.

Практически во всех обследованных локалитетах отмечено слабое или умеренное поражение растений гифальными грибами. Как правило, поражение охватывало менее 10 % поверхности органов растения-хозяина, что соответствует 1-2 баллам по пятибалльной шкале оценки развития болезни (0-4). Где 0 - Отсутствие поражения, 4 - поражено более 2/3 поверхности листа. Однако, распространенность заболеваний внутри популяции достигала более 70 %.

Относительно невысокий бал поражения колонизируемого субстрата, но довольно высокая распространенность анаморфных микромицетов рода *Cercospora* показывают необходимость дополнительных исследований изученных формаций по идентификации видового состава грибов-возбудителей болезней растений, а также оценки фитопатологической ситуации на территории национального парка Браславские озера. Таким образом, краткий анализ полученных данных показывает, что заболевания, вызываемые грибами рода *Cercospora* в комплексе с другими фитопатогенами - потенциально опасны для растений не только данного национального парка, но и для других особоохраняемых территорий Беларуси.

Крыжевич (Мартынова) М.И., Шипкова Г.В.

ЛЕСОБОЛОТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ВОСТОКА ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ: ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ - 2012

ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону, Россия, taumars2277@gmail.com

The paper represents results of our expeditions to Polistovo-Lovat and Radilovo bogs. The main purpose of these expeditions was physico-geographical studies of the area. This research includes historical information, studies of cranberry productivity and experiments with plant, soil, peat, sediment and water samples.

Данное исследование продолжает серию работ ЮФУ, других вузов и научно-исследовательских организаций России. В основу работы положен фактический материал, собранный сотрудниками кафедры физической географии Южного федерального университета (Ростов н/Д) в период 2007-2012 гг. в Полистово-Ловатской болотной системе, ее окрестностях, а также в окрестностях Радиловского озера (Порховский район [6]). Исследования заключались в заложении системы физико-географических профилей (таблица), с

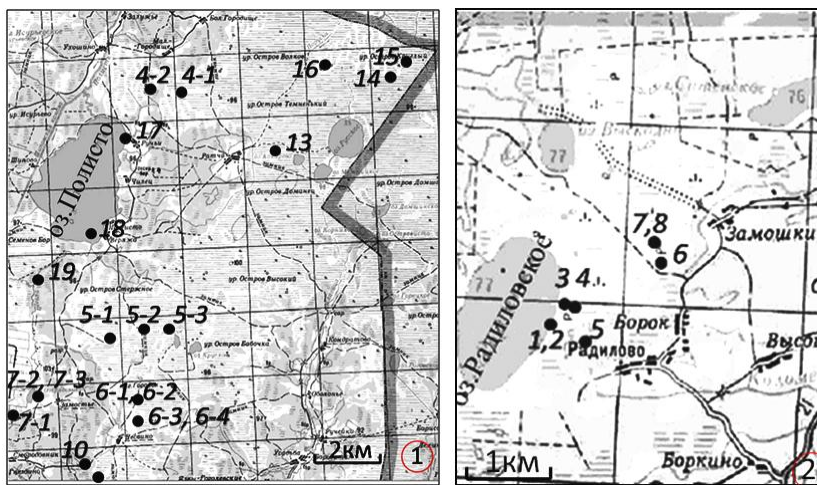
ключевыми участками, отборе проб растений (*Ledum palustre* L.), почв, торфа, донных отложений и воды для анализа содержания метана, некоторых макроэлементов и тяжелых металлов (Cu, Zn, Mn, Fe, рисунок 1), а также определения потоков метана. Кроме того, изучалась продуктивность клюквы в различных типах природных комплексов, выявлялись закономерности восстановления ресурсов ягодников при смене типов природопользования.

Таблица - Число профилей, заложенное в пределах разных типов природных комплексов Полистовского заповедника и его окрестностей сотрудниками и студентами кафедры физической географии ЮФУ

Типы ПК	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011	2012
Лесные и луговые ландшафты	3	2	3	-	2
Лесо-болотные ландшафты	2	2	2	2	6
Водно-болотные ландшафты	3	6	4	3	8

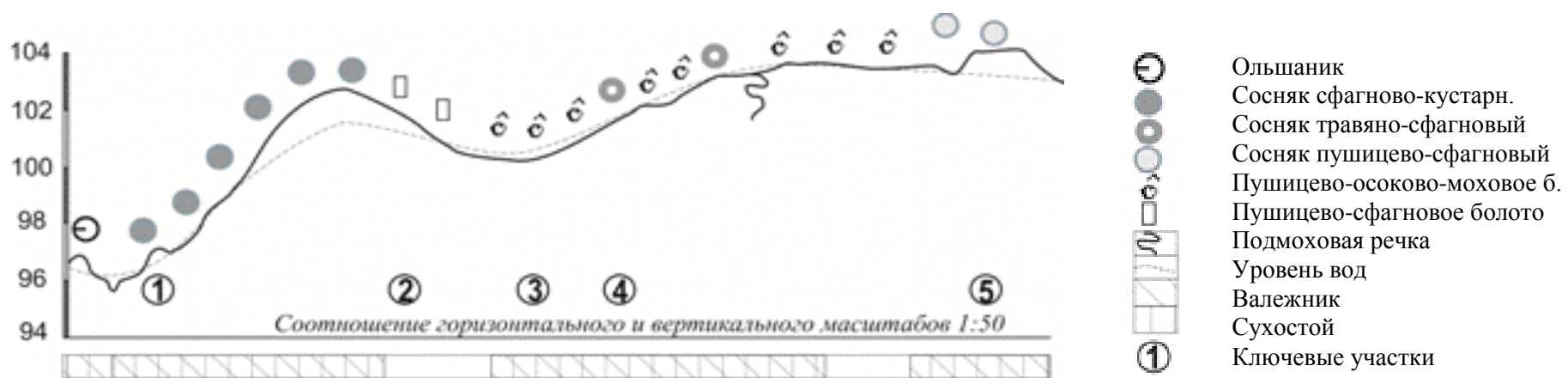
Полистово-Ловатская болотная система (200 тыс. га, 15 слившихся олиготрофных болотных массивов) расположена в междуречье рр. Полисть и Ловать, впадающих в оз. Ильмень, и относится к Ладожско-Ильменско-Западнодвинской провинции олиготрофных грядово-мочажинных болот зоны выпуклых олиготрофных торфяников [3]. Положение в обширном понижении, наличие глинистого водоупора вызвали постепенное заболачивание и заторфовывание территории. Мощность торфа значительна (средняя - 3,5-5,0 м), степень его разложения различна (от 10-15% до 50-60%). На большей части массива верховая часть залежи подстилается толщей низинных торфов мощностью 2,0-2,5 м [1, 5].

Ландшафты Полистово-Ловатского массива болот и прилегающих территорий уникальны своим переходным характером и слабым антропогенным преобразованием, особенно после образования сети ООПТ в 90-е годы XX в. и в настоящее время. Широко распространены олиготрофные участки, занятые грядово-мочажинными и грядово-озерковыми комплексами, на гипсометрических вершинах распространены преимущественно сосново-кустарничково-пушицево-сфагновые сообщества, здесь облесенные участки чередуются с открытыми или участками погибшего древостоя. Большая часть природных комплексов находится в естественном состоянии, но имеют место и локальные антропогенные воздействия (дороги, искусственные водные пути, мелиоративная сеть, ЛЭП; деревни, торфоразработки, бывшие сельхозугодья и вырубки). Также накладывают отпечаток на состояние экосистем пожары, последствия сбора грибов, ягод, охоты, рыболовства [7, 9, 11].



1. Полистово-Ловатский болотный массив и окрестности; 2. Окрестности оз. Радилово

Рисунок 1 - Районы и станции отбора проб на содержание макроэлементов, тяжелых металлов и метана, 2011-2012:



A	Б		В	Г	Д	Г	Д	Г	Е
a	б		в	г				д	
I		II		III		IV			
0	1		2	3	4	3	4	3	5
A	B	C	D	E				F	
a	b								
<p>Местность: Антропогенно преобразованные широколиственно-хвойные леса и выпуклые грядово-мочажинные болота на дерново-подзолистых, болотно-подзолистых, торфяно-глеевых и торфяно-болотных почвах, на донной морене, образованной валунным суглинком, местами оглееным</p>									

A-E, a-d, I-IV, 1-5, A-F, a-b - обозначения растительности, почв, характера склона, фаций, подурочищ и урочищ, соответственно

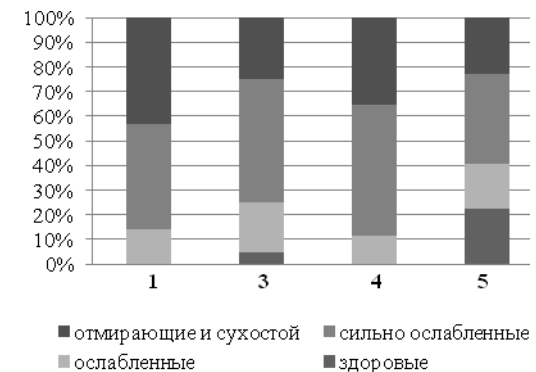


Рисунок 2 - Фрагмент физико-географического профиля №5, проложенного в 0,5 км от ур. Несвино, сентябрь – 2012

Приведем фрагмент физико-географического профиля №5, проложенного в 0,5 км к востоку от ур. Несвино, начинающегося с ольшаника на впадине антропогенного происхождения минерального побережья (рисунок 2). Далее резкая смена - сосняк сфагново-кустарничковый, постепенное выпадение сосны и смена ее на болотные формы, появление травяных сообществ, пушицы. Такой профиль - быстрая и радикальная смена природных комплексов на коротких расстояниях характерна для окраинных частей болотного массива, где и природные, и антропогенные процессы идут с большей скоростью, формируя наиболее изменчивые и интересные в научном плане сообщества. Отмечаются участки, затронутые недавним низовым пожаром, обнажения торфа, частое угнетение сфагнума, клюквы.

На ключевых участках фиксировались состояние и динамика природных комплексов, лесотаксационные характеристики, а также антропогенные нарушения. Содержание и потоки метана исследовали по методике, описанной в работах [10, 11]. Для химического анализа почвы и донные отложения отбирали послойно, в частности, на ртуть - по модифицированной методике отбора и подготовки проб. Полученные концентрации микроэлементов по обобщенным данным для многих видов являются достаточными или нормальными [2, 4]. Данные наблюдений показывают достаточно слабое восстановление нарушенных мелиорацией геосистем, несмотря на то, что период интенсивного воздействия на территорию был более 20 лет назад. Запас зеленой массы клюквы ($39,6-44,4 \text{ г/м}^2$) становится значительным у дренажных канав (0,5-1,0 м [8]). Кроме того, интересны колебания зеленой массы клюквы по годам (учитывая, главным образом, режим увлажнения и заморозки в период цветения), за исследуемый период они невелики и имеют тенденцию к уменьшению. Напротив, для мало-затронутой деятельностью человека основной части массива запасы зеленой массы клюквы значительны, особенно в пушицево-сфагновых и кустарничково-сфагновых сообществах (до $73,6 \text{ г/м}^2$)

ЛИТЕРАТУРА

1. Богдановская-Гиенэф И.Д. Закономерности формирования сфагновых болот на примере Полистово-Ловатского болотного массива. М., 1969.
2. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М., 1989. С. 92.
3. Кац Н.Ю. Типы болот СССР и Западной Европы и их географическое распространение. М., 1948. 320с.
4. Крыжевич (Мартынова) М.И., Зубкова П.С., Шипкова Г.В. Исследования юго-западной части Полистово-Ловатского болотного массива - 2011 // Болота и биосфера. Томск, 2012.
5. Кузьмин Г.Ф. Торфяные ресурсы Северо-Западной России и их использование. СПб., 1997. 148 с.
6. Лесненко В.К. Псковские озера. Л., 1988.
7. Мартынова М.И. Геосистемы Полистово-Ловатского болотного массива как составляющая экологического каркаса территории: особенности изучения и охраны // Географические основы формирования экологических сетей в России и Восточной Европе. Новгород-Валдай, 2011.
8. Мартынова М.И., Шипкова Г.В. Изучение продуктивности клюквенников Полистово-Ловатского болотного массива // Эколого-географические проблемы регионов России. Самара, 2012. С.63-65.
9. Мартынова М.И., Яблоков М.С., Шипкова Г.В., Михайлова Е.А. Современные природные комплексы окраинных лесов Полистово-Ловатского болотного массива // Известия Вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки, 2010. №2. С. 127-130.
10. Федоров Ю.А., Гарькуша Д.Н., Хромов М.И. Эмиссия метана с торфяных залежей Иласского болотного массива Архангельской области. Изв. РГО, 2008. Т.140, вып. 5.
11. Шипкова Г.В., Крыжевич (Мартынова) М.И., Федоров Ю.А., Яблоков М.С., Фурман К.И. Экспедиционные исследования в Полистово-Ловатской болотной системе - 2011 // «Актуальные проблемы науки и образования», 2012. №3.

СЕКРЕТОРНАЯ АКТИВНОСТЬ МНОГОКОЛОСНИКА МОРЩИНИСТОГО В УСЛОВИЯХ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ В БЕЛАРУСИ

УО «Витебский государственный медицинский университет»,
г. Витебск, Беларусь, kuznatp@mail.ru

*For the first time the intensity of the *Agastache rugosa* (Firsh. et Mey) O.Kuntze, culturing in Belarus, essential oil's synthesis coefficient is calculated. It is revealed that using new technology of cultivation high quality raw material of wrinkled giant hyssop, with high output of essential oil suitable for the development of domestic herbal remedies, could be obtained.*

Потребность Республики Беларусь в лекарственном растительном сырье (ЛРС) обеспечена собственными ресурсами лишь на 20-30%, что вынуждает закупать его за рубежом. В то же время почвенно-климатические условия нашей страны приемлемы для возделывания многих лекарственных растений. Многоколосник морщинистый, *Agastache rugosa* (Firsh. et Mey) O.Kuntze - пряно-ароматическое и лекарственное растение, успешно выращивается и включен в Государственную Фармакопею РБ. Многоколосник морщинистый проявляет различные фармакологические свойства, в том числе способен снижать артериальное давление и обладает бактерицидным действием за счет содержания эфирных масел.

Цель работы заключалась:

- 1) в оценке функциональной активности секреторного аппарата многоколосника морщинистого при выращивании в Беларуси;
- 2) в определении влияния обработки многоколосника морщинистого стимулятором роста микробиологической природы на количество, размеры железок и на накопление в них эфирного масла.

Объект исследования - сырье (трава) *Agastache rugosa*, выращенное на учебно-полевом участке ВГМУ. Сырье, заготовленное в фазу цветения, подвергалось воздушно-теневого сушке, анализировалось в сухом виде. Листья подготавливали к микроскопии согласно общепринятым методикам с просветлением тканей в хлоралгидрате. Микроскопические диагностические признаки изучены с помощью микроскопа Leica DM2000 с фотонасадкой (увеличение 500×) и электронного приложения Leica Application Suite (version 3.6.0). Концентрация эфирномасличных железок определена путем подсчета количества железок (n , шт./мм²) не менее чем в 25 полях зрения в средней части каждой листовой пластинки. Определена площадь железок и их субкутикулярных полостей (рисунок).

Коэффициент интенсивности синтеза эфирного масла рассчитан по формуле:

$$K = S_1 \times n \times 10^{-3},$$

где S_1 - площадь субкутикулярной полости; n - число железок на 1 мм².



Рисунок - Схема строения эфирномасличной железки многоколосника морщинистого:
1 - секреторные клетки, 2 - кутикула, 3 - кутикулярная полость

В качестве регулятора роста использована высушенная вместе с культуральной средой биомасса дрожжей. Многоколосник выращивали на трех делянках с обработкой их по схеме:

делянка №1 - контроль, №2 - обработана раствором 0,5%-ной концентрации, №3 - раствором 2%-ной концентрации.

Эфирное масло получали методом гидродистилляции.

В результате микроскопии листа многоколосника морщинистого установлено, что небольших размеров эфирномасличные желёзки располагаются, главным образом, на нижней стороне листа, с наибольшим скоплением в районе крупных жилок.

Впервые рассчитан коэффициент интенсивности синтеза эфирного масла многоколосника морщинистого. Оценена функциональная активность железистого аппарата листьев многоколосника морщинистого при обработке растворами регулятора роста микробиологической природы различными концентрациями: установлено, что у растений, обработанных 0,5%-ным раствором, коэффициент интенсивности синтеза эфирного масла выше (таблица), они наиболее богаты эфирным маслом (содержание эфирного масла в сырье составляет 0,27%).

Таблица - Параметры для оценки функциональной активности секреторного аппарата многоколосника морщинистого

№ делянки	Концентрация желёзок шт./мм ²	Площадь желёзки мкм ²	Площадь субкутикулярной полости мкм ²	Коэффициент интенсивности синтеза эфирного масла
1	10,55±0,48	4,17×10 ³ ±0,15	1,28×10 ³ ±0,06	13,497
2	14,81±0,75	3,81×10 ³ ±0,13	2,41×10 ³ ±0,05	35,721
3	12,21±0,61	3,56×10 ³ ±0,14	1,25×10 ³ ±0,05	14,042

Многоколосник морщинистый пригоден в качестве сырья для создания отечественных фитопрепаратов, а при использовании новых технологий культивирования: с применением стимулятора роста микробиологической природы, в условиях Республики Беларусь можно получать качественное сырье с хорошим выходом эфирного масла.

Мастибротская И.П.

РЕСУРСНАЯ ОЦЕНКА И МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *COMARUM PALUSTRE* L. В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, mastibrotskaya@mail.ru

The results of the resource estimation and monitoring of state of populations of Comarum palustre are presented in the paper. Also there are average values of investigated measures (projective cover, the number of shoots, annual growth, yield (productivity), mass of 1 rhizome), resource and allowable volume of annual use of raw material in particular populations, the time of regeneration of resource after the harvesting. The materials of regional estimation of resources of Comarum palustre in the Republic of Belarus are contained in the paper.

Comarum palustre L. - Сабельник болотный - многолетнее травянистое растение, произрастающее на низинных и переходных болотах, заболоченных лугах, по берегам водоемов [1]. На территории Республики Беларусь встречается нередко [1] и образует заросли, пригодные для заготовки сырья. С лекарственной целью применяются корневища с корнями и укоренившиеся стебли, которые собирают осенью [2]. В народной медицине используют также траву сабельника [3].

Препараты растения применяют в качестве вяжущего, кровоостанавливающего, антибактериального, противовоспалительного, ранозаживляющего, болеутоляющего, закрепля-

ющего, жаропонижающего, гипотензивного, стресспротективного средства. Сабельник применяют при туберкулезе легких, гриппозных состояниях, желтухе, при желудочно-кишечных расстройствах, новообразованиях, инфицированных ранах, язвах, кровотечениях, дизентерии, изжоге, для лечения артрита, радикулита, для улучшения обмена веществ и очищения организма при подагре, ревматизме, радикулите, различных артропатиях, в качестве полосканий применяют при рыхлости десен, гингивите, зубной боли, пародонтозе, афтозном стоматите, ангине [3, 4, 5, 6, 7].

Данный вид является перспективным для увеличения объемов заготовок растительного сырья, расширения ассортимента выпускаемых лекарственных средств и создания новых препаратов. Однако, полноценные данные о распространении, численности, занимаемой площади и запасах *C. palustre* на территории республики отсутствуют. В связи с этим возникла необходимость в ресурсной оценке данного вида.

Урожайность определяли на учетных площадках [8, 9]. В пределах сообщества закладывались трансекты с распределением на них через строго определенное расстояние учетных площадок размером 1 м x 1 м. На каждой площадке определяли проективное покрытие вида, количество побегов и прирост, а также собирали лекарственное сырье сабельника (корневища с корнями и укоренившиеся стебли). На трансектах проводились мониторинговые исследования состояния и запасов данного вида. На каждой учетной площадке через 1 год и 2 года после закладки трансект определяли проективное покрытие *C. palustre*, количество побегов и прирост, а также на одной части площадок проводили ежегодный сбор лекарственного сырья, а на другой - сбор через 2 года после первоначальной заготовки.

Запасы сырья в конкретных зарослях и рекомендуемый объем заготовок определяли согласно общепринятым методикам: биологический запас рассчитывали по верхнему пределу урожайности ($M+2m$) с учетом площади заросли, эксплуатационный - по нижнему пределу ($M-2m$), а при определении возможного ежегодного объема заготовок учитывали период, необходимый для восстановления зарослей [8, 9]. Всего было заложено 59 учетных площадок в 6 ценопопуляциях сабельника болотного. При обработке материалов были получены средние значения исследуемых показателей: проективное покрытие *C. palustre* - $22,27 \pm 3,3\%$, количество побегов - $35,49 \pm 3,3$, годичный прирост - $19,33 \pm 1,3$ см, урожайность сырого сырья - $88,83 \pm 16,9$ г/м², урожайность воздушно-сухого сырья - $34,95 \pm 6,9$ г/м², масса 1 корневища в сыром состоянии - $2,07 \pm 0,3$ г, масса 1 корневища в воздушно-сухом состоянии - $1,02 \pm 0,1$ г. Общий биологический запас воздушно-сухого сырья в 6 ценопопуляциях составил 10,93 т, эксплуатационный запас - 7,61 т, а объем возможной ежегодной заготовки сырья на исследуемых зарослях - 2,54 т.

Анализ данных двухлетнего мониторинга состояния и ресурсов сабельника болотного показал, что средние значения проективного покрытия, количества побегов и годичного прироста не сокращаются, а даже увеличиваются по сравнению со значениями, измеренными в год закладки трансект; в среднем масса сырого и воздушно-сухого сырья через 1 год после заготовки восстанавливается на 91% и 100% соответственно, а через 2 года после первоначальной заготовки - на 99%. На основе полученных материалов определен оборот заготовки сабельника болотного - 3 года, включающие год заготовки и продолжительность восстановления заросли. Результаты показали, что период восстановления сабельника в 3,5 раза меньше, чем было определено ранее [10]. Проведение дальнейших исследований по динамике ресурсов данного вида в конкретных зарослях позволит уточнить период восстановления *C. palustre* после заготовок и сделать более точную региональную оценку запасов его сырья.

Результаты статистически обработаны в соответствии с общепринятыми методами при помощи пакетов программ Statistica 6.0 и Excel. Выявлена положительная корреляционная связь между массой лекарственного сырья сабельника болотного и проективным покрытием, количеством побегов, годичным приростом. Построены линейные регрессионные модели зависимости массы сырья модельного вида от проективного покрытия, количества побегов и годичного прироста. Полученные данные дают возможность предварительно оценить уро-

жайность *C. palustre* без срезания лекарственного сырья, измеряя необходимые показатели (проективное покрытие вида, количество побегов и годичный прирост).

При оценке региональных запасов лекарственного сырья сабельника болотного использовали алгоритм кадастровой региональной оценки запасов сырья [11]. С помощью данного алгоритма специальными компьютерными программами обрабатывались лесотаксационные данные, полевые и литературные материалы с последующим расчетом площади и численности хозяйственно полезных видов. Затем с учетом площади и средней урожайности вида специализированной компьютерной программой определялись запасы сырья, а с учетом периода восстановления заросли - рекомендуемые объемы заготовок. Так были рассчитаны биологические и эксплуатационные запасы, а также возможные ежегодные объемы заготовок лекарственного сырья (корневища с корнями и укоренившиеся стебли) *C. palustre* на территории всех административных районов и всех областей Республики Беларусь. Общий биологический запас сабельника болотного на территории республики составил 1254 т, эксплуатационный - 627 т, а рекомендуемый объем заготовок - 90 т.

Анализ кадастровой региональной ресурсной оценки сабельника болотного позволил выявить центры его концентрации. Основные запасы (более 20 т на административный район) сосредоточены на территории Дрогичинского (25,4 т), Ивацевичского (27,7 т), Кобринского (21,3 т), Лунинецкого (28,5 т), Пружанского (21,8 т) и Столинского (42,4 т) районов Брестской области; Городокского района (20,1 т) Витебской области; Житковичского (20,2 т), Калинковичского (20,2 т), Лельчицкого (21,7 т) и Речицкого (21,6 т) районов Гомельской области; Солигорского района (21,5 т) Минской области.

По всем административным районам биологический запас сырья сабельника болотного варьирует от 2,6 т до 42,4 т, эксплуатационный запас - от 1,3 до 21,2 т, а возможный ежегодный объем заготовок - от 0,2 т до 3,0 т.

Данные кадастровой ресурсной оценки позволили рассчитать средние запасы и возможные ежегодные объемы заготовок на административный район: биологический запас *C. palustre* - $10,62 \pm 0,6$ т, эксплуатационный запас - $5,31 \pm 0,3$ т, а рекомендуемый объем заготовок - $0,76 \pm 0,04$ т.

Таким образом, в Беларуси имеется потенциал сырья данного вида для расширения существующих объемов заготовок без ущерба для региональной популяции. Результаты исследований являются фактографической основой для разработки и реализации мероприятий по устойчивому использованию ресурсов сабельника болотного на территории Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В.И. Парфенова. - Мн.: Дизайн ПРО, 1999. - 472 с.
2. Государственная фармакопея Республики Беларусь. В 3 т. Т. 2. Контроль качества вспомогательных веществ и лекарственного растительного сырья / Под общ. ред. А.А. Шерякова. - Молодечно: Типография «Победа», 2008. - 472 с.
3. Мелик-Гусейнов В.В. Атлас растений. Растения в народной медицине России и сопредельных государств: монография. - Пятигорск: Изд-во «Снег», 2011. - 607 с.
4. Махлаюк В.П. Лекарственные растения в народной медицине. - М: Нива России, 1992. - 477 с.
5. Лекарственные растения и их применение. Изд. 5-е, перераб. и доп. / Под ред. И.Д. Юркевича, И.Д. Мишенина - Мн.: Наука и техника, 1974. - 592 с.
6. Ильина Т.А. Лекарственные растения России. Иллюстрированная энциклопедия. - М.: Эксмо, 2006. - 192 с.
7. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 2. Семейства Actinidiaceae - Malvaceae, Euphorbiaceae - Haloragaceae / Отв. ред. А.Л. Буданцев. - СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. - 513 с.
8. Методика определения запасов лекарственных растений. - М., 1986. - 52 с.
9. Методы изучения лесных сообществ / Е.Н. Андреева [и др.] / отв. ред. В.Т. Ярмишко, И.В. Лянгузова. - СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. - 240 с.
10. Сотник В.Ф. Регенерация популяции сабельника болотного после заготовок // Растительный покров водноболотных угодий Приморский Прибалтики. - Таллинн, 1986. - С. 194-250.

11. Мاستибротская И.П., Масловский О.М., Родионов П.А. Методические подходы к региональной кадастровой оценке запасов сырья хозяйственно-полезных растений // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сборник научных трудов ИЛ НАН Беларуси. - Гомель, 2010. - Вып. 70. - С. 76-88.

**Моисеева Т.Р., Маховик И.В.,
Волкова Н.В., Бордок И.В.**

МОНИТОРИНГ ДИКОРАСТУЩИХ ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ И СЪЕДОБНЫХ ГРИБОВ БЕЛАРУСИ

*ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель, Беларусь,
tatianam.forest@gmail.com*

Substantiated is the necessity for monitoring wild berries and edible fungi as a component of forest biogeocoenoses. The researchers of the Forest Institute have monitored frutification of wild forest berries and edible fungi for 30 years. Biological stocks of principal berry and fungal species have been estimated for the recent 20 years in each silvicultural enterprise and area of Belarus. Also considered are certain quantitative parameters used for estimation of berry and fungal resources.

В лесах Беларуси сосредоточены значительные ресурсы ягодных растений и съедобных грибов, которые, кроме пищевого, лекарственного и кормового значения, играют огромную роль в формировании и поддержании биологической устойчивости лесных фитоценозов, а также имеют большое экономическое значение, в первую очередь, для лесохозяйственной отрасли и страны в целом.

С 2006 года выявление биологических и эксплуатационных запасов основных видов ягод и грибов на территории Беларуси проводится Институтом леса НАН Беларуси по «Методике определения запасов плодов дикорастущих ягодных растений и грибов на территории Республики Беларусь», разработанной в 2002 году по заданию Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Объектами мониторинга являлись дикорастущие ягодные растения (черника обыкновенная, клюква болотная, брусника обыкновенная, голубика топяная) и грибы (белый гриб, подберезовик, подосиновик, лисичка обыкновенная, опенок осенний), а также условия их произрастания.

В 2012 году мониторинг ресурсообразующих видов ягодных растений проводился на 13 постоянных пунктах наблюдений (ППН) в Гомельской (6), Могилевской (3), Витебской (3) и Гродненской (1) областях, а также методом выборочного маршрутного обследования зарослей на 19 временных пунктах наблюдения (ВПН) общей площадью свыше 200 га. По мониторингу ресурсообразующих видов съедобных грибов выборочно обследовано 78 га угодий (10 ВПН) в Гомельском, Василевичском, Милошевичском, Лельчицком, Волковысском лесхозах и Осиповичском опытном лесхозе в местах массовых заготовок. Кроме того, для объективной оценки общего состояния ягодных угодий использовались сведения, предоставленные более чем 40 лесохозяйственными учреждениями страны.

Как показали результаты исследований, 2012 год оказался высокоурожайным для изучаемых ягод и грибов. И это, несмотря на неблагоприятные погодные условия, отмеченные в отдельные дни как весной, так и летом (поздневесенние заморозки, туманы, продолжительные периоды с высокой температурой воздуха в июле - свыше 30 °С). Такие аномальные явления привели к повреждению листьев, бутонов и цветков черники, бутонов клюквы, нарушению процесса цветения и формирования завязи брусники. На этом фоне зафиксирована низкая сохранность цветков (завязей) брусники и голубики. Наряду с этим, из-за высокой температуры и низкой влажности воздуха в июле-августе, прежде всего в южных областях Беларуси, отмечен отпад (свыше 70%) ягод брусники и более ранние (на 2 недели раньше прогноза) сроки ее созревания даже на севере Беларуси.

Следует подчеркнуть, что урожай **черники** в 2012 году оказался примерно в 2 раза выше среднегодовалого показателя минувших лет. Урожайность по всем областям, кроме Гомельской, составила 300-400 кг/га и выше. Хотя и на Гомельщине в отдельных регионах (Приборском, Приболовичском, Боровском лесничествах) продуктивность черничников местами достигала 800 кг/га. И, как следствие, если ранее, например, предприятия Гомельского облпотребсоюза заготавливали около 400-500 тонн черники, то в 2012 году этот показатель превысил отметку в 830 тонн.

В 2012 году отмечен неплохой урожай **клюквы болотной**. В отдельных лесхозах Могилевщины (Осиповичский, Бельничский) он достигал 400 кг/га и выше. В других областях Беларуси установлена урожайность этой ягоды, сопоставимая со средней многолетней - 200-300 кг/га.

По объектам заготовки ягод **брусники** в 2012 году лидером оказалась Гродненская область, где ее собрано свыше 31,3 тонн, что по сравнению с предыдущим годом в 2,6 раза больше. В Могилевской и Брестской областях, несмотря на обильное цветение и в отдельных случаях хорошее завязывание ягод (до 814 шт./м²), урожай брусники снизился по сравнению с 2011 годом в 4,8 и 11,8 раза, соответственно. В то же время, к примеру, в Ганцевичском, Бельничском лесхозах, Осиповичском опытным лесхозе он превысил 300 кг/га. И, если рассматривать общие показатели урожайности брусники на всей территории Беларуси и сравнивать их с предыдущим годом, то она возросла почти в 2 раза. Низкий урожай брусники был зафиксирован лишь на отдельных участках Гомельской и Витебской областей.

Благоприятные условия для плодоношения **голубики топяной** сложились в прошлом году в Могилевской области, здесь местами урожай достигал 416 кг/га. Высокая урожайность отмечена на Брестчине - в среднем 200-300 кг/га. В других регионах урожай был слабее - 200-300 кг/га и меньше. И это при том, что в некоторых хозяйствах Гродненской, Витебской и Гомельской областей этот кустарничек не произрастает вообще или встречается единично.

На основании данных выборочного обследования угодий и сведений из лесхозов в 2012 году установлена следующая картина плодоношения ресурсообразующих видов грибов: из-за обилия осадков в августе урожайность многих грибов превзошла прогнозные ожидания.

В 2012 году **белый гриб** обильно плодоносил в Глуском, Костюковичском, Кличевском (Могилевская обл.); Слонимском и Сморгонском лесхозах (Гродненская обл.); на Двинской экспериментальной лесной базе Института леса НАН Беларуси (Витебская обл.) и за редким исключением почти на всей территории Брестской области. В насаждениях высшей категории урожайности урожай белого гриба местами доходил до 100 кг/га, а в насаждениях других категорий - до 25 кг/га.

Что касается урожая **подберезовика**, то по всем областям Беларуси он наблюдался средний, хотя на отдельных территориях достигал высшего балла, например, в Порозовском (Гродненская обл.), Ченковском (Гомельская обл.) лесничествах, на Двинской экспериментальной лесной базе. Особенно высокая урожайность этого гриба отмечена в Могилевской и Брестской областях (во многих хозяйствах она превышала 100 кг/га).

Достаточно высокий урожай **подосиновика** отмечен в истекшем году на Витебщине. В некоторых лесничествах (Подсвильское, Прошковское) урожай его достигал 46 кг/га и выше. Хотя в отдельных хозяйствах (Оршанский лесхоз) подосиновика встречались редко (9,2-23 кг/га), как и почти по всей Гомельской области. В других регионах урожайность их наблюдалась, в основном, средняя (23-46 кг/га), но и тут выделялись хозяйства, богатые на эти грибы: Порозовское лесничество (Гродненская обл.), Глузский, Костюковичский (Могилевская обл.) и Барановичский (Брестская обл.) лесхозы.

Что касается плодоношения **лисички**, то и здесь отмечена аналогичная картина. Наиболее высокий урожай их зафиксирован в Витебской области, например, на Двинской экспериментальной лесной базе - до 135 кг/га. Высокий урожай этих грибов наблюдался и в отдельных хозяйствах Гродненской, Минской, Могилевской и Брестской областей. Несколько меньший урожай лисичек отмечен в лесах Гомельской области.

Богатый урожай *осеннего опенка* в 2012 году зафиксирован на территории Гомельской и Могилевской областей. В некоторых лесничествах (Ченковское, Бабицкое, Любоничское) и лесхозах (Осиповичский опытный, Бельничский) он превысил 100 кг/га. Хороший урожай этих грибов отмечен в хозяйствах Витебской области, несколько хуже - в Брестской области (в среднем до 70 кг/га) и еще меньше зафиксирована урожайность их в лесхозах Гродненской области.

В 2012 году в лесах Беларуси обильно плодоносили и другие виды съедобных грибов. Это касается маслят в Могилевской, Гродненской и Витебской областях. В отдельных ПЛХО Гомельской области, например Дятловском, наблюдался очень высокий урожай волнушек. Нами отмечено хорошее плодоношение зеленушки и рядовки серой в Гомельской, Брестской, Гродненской, Могилевской областях. В то же время на севере Беларуси эти осенние грибы, как и подгруздки белые и грузди черные, встречались реже.

Что касается прогноза урожайности ресурсообразующих ягод и грибов на 2013 год, то по предварительным данным она будет не меньше прошлогодней. Все предпосылки для хорошего урожая имеются: высокий и устойчивый снежный покров зимой 2012/2013 гг., обилие осадков в ряде регионов, отсутствие поздневесенних заморозков и туманов. Можно предположить, что произойдет даже увеличение урожайности ягод за счет повышения продуктивности клюквы, брусники и голубики. Из-за обилия влаги весной прогнозируется и неплохой урожай грибов, хотя это во многом будет зависеть от погодных условий летнего сезона.

Назимова Д.И., Пономарев А.В.

ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТИ ПАПОРОТНИКА ОРЛЯКА НА ЮГЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

ФГБУН Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, г. Красноярск, Россия, inpol@mail.ru

The most productive populations of bracken fern PTERIDIUM PINETORUM were monitored in Scotch Pine, Birch and Aspen forest types within Krasnoyarsk forest-steppe, subtaiga and mixed chern zone (with Aspen and Siberian Fir). Comparative statistical analyses revealed optimal conditions for their growth and productivity on the zonal gradient.

Орляк сосновый (*Pteridium pinetorum* C.N. Page et R.R. Mill) - один из наиболее перспективных видов-дикоросов, в массе произрастающих на юге Сибири и активно заготавливаемый населением в последние 30 лет. Этот вид - важнейший компонент пищевых недревесных лесных ресурсов Красноярского края.

Цель данного исследования состояла в определении жизненного состояния ценопопуляций орляка на юге Красноярского края, ресурсной оценке вида на экспериментальных ключевых участках в ходе многолетнего мониторинга. Оценка жизненности ценопопуляций орляка проводилась по наиболее информативным признакам (масса, длина и численность вай), имеющим высокие коэффициенты корреляции (Злобин, 2009) между функционально значимыми факторами. Количественная оценка жизненности состояла в определении индексов виталитета и жизненности. Классы виталитета «а», «б» и «с» определялись по формулам:

$$x \pm Sx \times t, x - Sx \times t, x + Sx \times t,$$

где x - среднее арифметическое; Sx - стандартная ошибка; t - стандартное значение критерия Стьюдента при $p=0,05$. Класс «а» - особи, попавшие в интервал более $x + Sx \times t$; класс «б» - особи, попавшие в интервал $x \pm Sx \times t$; класс «с» - особи, попавшие в интервал $x - Sx \times t$. Коэффициент жизненности определялся по формуле:

$$Q = \frac{a+b}{c}$$

где, a, b, c - классы виталитета.

За время исследований было учтено 22433 вай орляка, собрано 3100 экземпляров вай в сосняках, березняках и осинниках орляково-разнотравных и орляково-крупнотравных. Мы распределили ценопопуляции орляка по трем наиболее значимым признакам, характеризующим их жизненность в лесостепных, подтаежных и черневых низкогорных сообществах (таблица)

На основе проведенного анализа можно судить о ключевых признаках, наиболее полно определяющих жизненное состояние ценопопуляций орляка в той или иной зоне исследуемого района (Ершова, 2010).

По *массе вай* орляка в лесостепных, подтаежных и приконтактных с черневым поясом фитоценозах оптимальными по показанию индекса жизненности популяций орляка являются подтаежные фитоценозы. Здесь индекс жизненности $Q=0,34$ (при $C=0,32$). Число ценопопуляций орляка, относящихся к высшему классу виталитета «а», составило 50%. По признаку *масса вай*, депрессивный тип популяций «С» отмечен в лесостепных сообществах и черневых лесах.

По ключевому признаку *численность вай* наиболее благоприятные условия для ценопопуляций орляка определены также в подтаежной зоне ($Q=0,35$, при $C=0,30$), здесь они относятся к процветающему типу, в сосновых и производных от них березовых древостоях. Число ценопопуляций с высшим классом виталитета не менее 50%.

Таблица - Характеристика ценопопуляций орляка соснового по классам виталитета и индексам жизненности

Классы виталитета А, В, С и индекс жизненности - Q	Лесные фитоценозы с участием орляка соснового		
	Лесостепь	Подтайга	Леса черневого пояса (Зап. Саян)
Ключевой признак - масса вай			
А (высший)	0,40	0,50	0,40
В (промежут.)	0,16	0,18	0,10
С (низший)	0,44	0,32	0,50
Q	0,28	0,34	0,25
Качественная оценка по индексу жизненности (Q)	Депрессивный*	Процветающий	Депрессивный
Ключевой признак - численность вай			
А (высший)	0,42	0,50	0,30
В (промежут.)	0,14	0,20	0,30
С (низший)	0,44	0,30	0,40
Q	0,28	0,35	0,30
Качественная оценка по индексу жизненности (Q)	Депрессивный	Процветающий	Депрессивный
Ключевой признак - длина вай			
А (высший)	0,51	0,48	0,40
В (промежут.)	0,16	0,14	0,30
С (низший)	0,33	0,38	0,30
Q	0,33	0,31	0,35
Качественная оценка по индексу жизненности (Q)	Равновесный	Депрессивный	Процветающий

*Примечание: тип ценопопуляции $Q>C$ - процветающий, $Q=C$ - равновесный, $Q<C$ - депрессивный.

По признаку *длина вай* в подтаежных сообществах ценопопуляции орляка отнесены к депрессивному типу, здесь индекс жизненности $Q=0,31$, при $C=0,38$. Тем не менее, число ценопопуляций, относящихся к высшему классу виталитета А, составило 48%, однако доля ценопопуляций со средним классом виталитета В равна всего 0,14. Снижение жизненности орляка по признаку *высота вай* обусловлено высокой изменчивостью признака в подтаежных сообществах, так средняя высота вай под пологом леса колеблется от 48-137 см. В подтайге орляк стремительно набирает высоту (измеряется длина вай) при повышении освещенности лесного полога.

Процветание ценопопуляций орляка по признаку *длина вай* отмечено в приконтактных с черневым поясом лесах ($Q=0,35$, при $C=0,30$), а равновесные по индексу жизненности ценопопуляции выявлены в лесостепных сообществах.

Определена урожайность молодых вай для трех серий типов леса. Максимальна она в *орляковых* синузиях подтаежных березняков, сосняков и осинников орляково-разнотравных. Она составила $354,2 \pm 48$ кг/га при средней численности (N) вай на m^2 7,5 экземпляров. В лесостепном поясе продуктивность орляка в этих же сериях составила 298 ± 15 кг/га при средней численности вай 6,9 экз./ m^2 . В черневых папоротниковых осинниках его урожайность снижается до $236,7 \pm 39,8$ кг/га, при этом численность вай варьирует в диапазоне 4-7 экз./ m^2 . Средняя продуктивность молодых вай орляка в фоновых *орляково-разнотравных* типах леса наибольшая в подтайге - $154,7 \pm 15$ кг/га (N=4,1 экз./ m^2), в лесостепи она составила $138,0 \pm 9,3$ кг/га (N=3,6 экз./ m^2), в черневом поясе на границе с подтайгой - $95,7 \pm 12$ кг/га (N=2,5 экз./ m^2). В *орляково-крупнотравных* типах леса максимальная урожайность орляка определена в лесостепи, где она составила $141,0 \pm 20$ кг/га (N=4,2 экз./ m^2), а наименьшая в черневых лесах - $66,2 \pm 5,7$ кг/га (N=2,2 экз./ m^2).

Сделан вывод, что из трех используемых признаков при определении классов виталитета популяций орляка длина вай является наименее надежным, отражающим в большей степени освещенность под лесным пологом, и поэтому его не следует приравнивать по значимости к двум другим признакам (численность и масса вай) при оценке жизненности. Наиболее перспективны для заготовки орляка подтаежные сосново-березовые орляково-разнотравные сообщества (со средней численностью вай 10-12 экз./ m^2 и длиной вай 100-130 см), что обусловлено благоприятным сочетанием фитоценологических и экологических факторов - отсутствием сильной конкуренции трав при достаточном увлажнении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ершова, Э.А. Особенности адаптации орляка в Сибири // Сибирский экологический журнал. - 2010. - Т. XVII. - Вып. 6. - С. 955-961.
2. Злобин, Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние и точки роста. - М.: Университетская книга, 2009. - 265 с.

Негруля Д.Н., Мальцева И.А., Волгин М.Ю.

АЛЬГОФЛОРА РИЗОСФЕРЫ БОБОВЫХ КУЛЬТУР

*Мелитопольский государственный педагогический университет
им. Богдана Хмельницкого, г. Мелитополь, Украина,
ndn2893@gmail.com, maltseva_irina@ukr.net*

The study of regularity spreading algae in cultivated soils shows dependence of their composition and quantity with the type of growing plants. We studied the species composition of algal, indicators of abundance and biomass in the rhizosphere and on the root surface of chickpea. Total in the rhizosphere of chickpea found 24 species of soil algae: Chlorophyta - 16 (67%), Cyanophyta - 6 (25%), Bacillariophyta - 2 (8%). Meaning biomass reached 0.0174 mg algae in 1 g of rhizosphere soil.

В данный момент в сельском хозяйстве остро стоит вопрос загрязнения почв и природных вод излишками органических и минеральных удобрений. Одним из возможных путей решения этой проблемы является использование свойств микроскопических водорослей в создании и поддержании плодородия почвы. В связи с этим возникает возможность практического использования водорослей либо через искусственное внесение живых культур в почву, либо через регулирование развития природной почвенной альгофлоры с целью установления хозяйственно-полезных видов: азотфиксирующих, синтезирующих фитогормоны, а также способных к угнетению фитопатогенных микроорганизмов. Таким образом, целью исследования было выявление особенностей качественного и количественного состава почвенных водорослей в ризосфере сельскохозяйственно-ценных зернобобовых культур.

Видовое разнообразие альгофлоры изучали в ризосфере нута сорта Буджак. Для исследований выбирали жизнеспособные тонкие корни диаметром около 1 мм. Для сбора ризосферы с корней струшивали прилипшую почву, затем прочно удерживающиеся на корнях комки счищали в стерильные бумажные конверты. С освобождённых корней проводили смыв в чашки Петри с агаровой средой Болда (ВВМ) для изучения водорослей, которые непосредственно примыкают к корням растений (ризопланы). Для анализа систематической структуры водорослей использована система И. Ю. Костикова с соавторами (Водоросли, 2001). Численность клеток водорослей отмечали с учетом их принадлежности к отделам. При этом Chlorophyta, Xanthophyta и Eustigmatophyta учитывали вместе ввиду сложности их идентификации в фиксированном состоянии. Одновременно с подсчетом количества клеток отмечали их размер для установления биомассы водорослей объемно-расчетным методом.

В контроле, почва для которого отбиралась вне зоны корней, обнаружено 8 видов водорослей: Cyanophyta - 3 (37,5%), Bacillariophyta - 3 (37,5%), Chlorophyta - 2 (25%) - наблюдается низкое разнообразие представителей зелёных водорослей и выход в доминанты нитчатых синезелёных: *Phormidium inundatum* Kützing и *Phormidium (Leptolyngbya) molle* (Kützing) Gomont.

В ризосфере нута нами обнаружено 16 видов водорослей из трех отделов: Chlorophyta - 10 (62,5%), Cyanophyta - 4 (25%), Bacillariophyta - 2 (12,5%). Ведущая роль в ризосфере нута принадлежит зеленым водорослям, особенно представителям родов *Chlorococcum* и *Tetracystis*. Среди синезелёных массово развивался *Phormidium retzii* (Agardh) Gomont и азотфиксирующий - *Nostoc paludosum* Kützing. Численность водорослей в ризосфере составила 25,99 тыс. клеток на 1 г ризосферной почвы, при этом представителей Cyanophyta было 18,38 тыс. клеток/г почвы, а сборной группы Chlorophyta, Xanthophyta и Eustigmatophyta - 7,61 тыс. клеток/г почвы. Биомасса водорослей колебалась от 0,0002 мг в 1 г почвы ризосферы у синезелёных, до 0,0172 мг у зелёных. Общий показатель биомассы составил 0,0174 мг водорослей в 1 г ризосферной почвы.

На поверхности корней нута было отмечено 12 видов водорослей: Chlorophyta - 7 (58%), Cyanophyta - 3 (25%), Bacillariophyta - 2 (17%). Следует отметить появление в ризоплане нута нитчатых зелёных водорослей — *Ulothrix tenerrima* Kützing и *Klebsormidium flaccidum* (Kützing) Silva et al. Среди синезелёных ведущим родом был *Phormidium*. Для ризопланы был рассчитан показатель плотности микроорганизмов - лишь 5% поверхности корней нута было заселено водорослями.

Всего в прикорневой зоне нута отмечено 24 вида почвенных водорослей: Chlorophyta - 16 (67%), Cyanophyta - 6 (25%), Bacillariophyta - 2 (8%). Характерной особенностью исследуемого сообщества является преобладание зелёных водорослей. В каждой фракции прикорневой зоны почвы встречались два представителя диатомовых водорослей: *Navicula pelliculosa* (Brebisson) Hilse и *Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow in Cleve et Grunow.

Анализ полученных данных показывает не только увеличение числа видов водорослей в ризосфере по сравнению с ризопланой, но и разницу в степени развития отдельных групп водорослей: в контроле наиболее массово развиваются синезелёные и диатомовые водоросли, а в прикорневой зоне - зелёные. Специфичность альгофлоры ризосферы нута подтверждает рассчитанный коэффициент флористической общности по Жаккару для полного видо-

вого состава водорослей — наиболее похожими были сообщества ризосферы и ризопланы (на уровне 16,6%), а максимальная разница наблюдалась между альгосообществами контроля и прикорневой зоны - 11%.

Олейникова Е.М.

ОЦЕНКА АДАПТИВНЫХ СТРАТЕГИЙ СТЕРЖНЕКОРНЕВЫХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ

ФГБОУ ВОП «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I»,
г. Воронеж, Россия, cichor@agronomy.vsu.ru

On the basis of the long-term monitoring the assessment of the life-history strategies of the pivot root grass plants of the Voronezh region was carried out. It was established that kinds of various types of strategies are widely represented in this biomorphological group. The author's classification of types of behavior was made. 21 groups of species are included in this classification.

Адаптивная (эколого-ценотическая) стратегия - совокупность биологических свойств, которые определяют способность вида господствовать или занимать подчиненное положение в фитоценозах или их структурно-функциональных подразделениях: синузиях, ярусах, микрогруппировках (Работнов, 1975; Grime, 1979; Восточноевропейские ..., 1994). Анализ типов стратегий позволяет решать одну из фундаментальных задач фитоценологии - выявление механизмов сосуществования видов и поддержания видового богатства растительных сообществ. Согласно современным представлениям, изучение адаптивной стратегии является научным исследованием, в котором пересекаются интересы фитоценологов, биоморфологов, генетиков и физиологов растений (Онипченко и др., 1991; Миркин и др., 1999).

Целью данной работы была оценка адаптивных стратегий стержнекорневых травянистых растений на территории Воронежской области. Наблюдения с целью выяснения типов стратегии видов велись на стационарных площадках по всей территории области на протяжении 20 лет по общепринятым методикам (Смирнова, 1987; Онипченко и др., 1991). При анализе результатов акцент сделан на сходстве биоморфологических и биологических характеристик видов на фоне различий экологических свойств в широком спектре фитоценозов. В качестве основных дифференциальных (частных) свойств поведения выбраны: продолжительность жизни, тип онтоморфогенеза, темпы развития, репродуктивная способность, абсолютная биомасса в период массового цветения, способность находиться в состоянии вторичного покоя, типы онтогенетической и пространственной структуры популяций, максимальная экологическая плотность, возможность участия в рудеральном, вторично-разнотравном или климаксовом сообществе; каждому свойству соответствовали определенные количественные или качественные показатели.

Результаты позволили в дальнейшем составить классификацию типов поведения стержнекорневых видов по основным интегральным показателям - конкурентоспособности, толерантности или реактивности. Учитывая особенности биологии данных видов, подчеркнем, что в той или иной мере все они обладают реактивностью как основным интегральным свойством. Однако было бы слишком очевидным отнести всю данную группу видов к эксплерентам. Нами был проведен анализ основных проявлений признаков поведения видов в конкретных сообществах. Всего была выделена 21 группа видов, которые рассматриваются как элементарные классификационные единицы (таблица).

В схеме отсутствуют классы 1.3., 3.1., 3.4., поскольку на собранном материале данных сочетаний жизненной формы и типа поведения выявить не удалось. Проведенные исследования позволяют заключить, что дифференциация стержнекорневых видов по показателям их популяционной стратегии выражена достаточно ярко, а выявленные закономерности прослеживаются в различных типах фитоценозов. Среди изученных видов хорошо выраженными

чертами эксплерентности обладают, прежде всего, однолетние и двулетние монокарпические виды: *Cyclachaena xanthifolia*, *Sisymbrium loeselii*, *Lepidium ruderale*, *Xanthium spinosum*, *Arcium lappa*, *Carduus acanthoides*, *Onopordum acanthium*, *Cirsium vulgare*.

Таблица - Классификационная схема типов адаптивных стратегий

Тип I. Эксплерентные (реактивные) виды		
Подтип	Класс	Группа
I.I. Собственно эксплерентные	1.1. Однолетние виды	циклахены дурнишникалист-ной сумочника пастушьего
	1.2. Двулетние виды	лопуха большого
Тип II. Эксплерентно-пациентные виды		
II.I. Фитоценотически приуроченные	2.1. Однолетние виды	люцерны хмелевидной марьянника серебристохохла-того
	2.2. Двулетние виды	резака обыкновенного
	2.3. Многолетние виды	цикория обыкновенного
II.II. Экотопически приуроченные	2.4. Однолетние виды	жабника полевого мари многосемянной подорожника песчаного
	2.5. Двулетние виды	икотника серо-зеленого
	2.6. Многолетние виды	шандры ранней
Тип III. Пациентные (толерантные) виды		
III.I. Фитоценотически приуроченные	3.2. Двулетние виды	жабрицы порезниковой колючника Биберштейна
	3.3. Многолетние виды	хатьмы тюрингенской качима метельчатого синеголовника плосколистного
III.II. Экотопически приуроченные	3.5. Двулетние виды	рогачки меловой козлобородника украинского
	3.6. Многолетние виды	бедренца скального наголоватки васильковой

Смешанный тип адаптивной стратегии, сочетающий черты ярко выраженной эксплерентности с достаточно заметными чертами пациентности, способен проявлять целый ряд моно- и поликарпических стержнекорневых видов. Поскольку эксплерент-пациентность стержнекорневых видов имеет различную экологическую амплитуду, в зависимости от того, являются ли фитоценотические условия или эдафические факторы определяющими, нам показалось возможным поделить виды с эксплерентно-пациентным типом жизненной стратегии на фитоценотически (*Alyssum calycinum*, *Crepis tectorum*, *Melilotus albus*, *M. officinalis*, *Bunias orientalis*, *Cichorium intybus*, *Melandrium album*, *Taraxacum officinale*, *Salvia verticillata*, *Echinops sphaerocephalus*) и экотопически (*Filago arvensis*, *Sideritis montana*, *Meniocus linifolius*, *Arenaria serpyllifolia*, *Odontites vulgaris*, *Plantago arenaria*, *Xeranthemum annuum*, *Kochia laniflora*, *Thymelaea passerina*, *Oenothera biennis*, *Reseda lutea*, *Diplotaxis cretaceae*, *Erucastrum gallicum*, *Marrubium praecox*, *Echinops ruthenicus*) приуроченные.

Черты пациентности присущи также большой группе монокарпических и поликарпических стержнекорневых видов. Как и виды предыдущей группы, пациенты дифференцированы на фитоценотически (*Seseli annuum*, *S. libanotis*, *Verbascum lychnitis*, *V. nigrum*, *Scabiosa ochroleuca*, *Tragopogon major*, *T. podolicus*, *Lavatera thuringiaca*, *Phlomis pungens*, *Gypsophila paniculata*, *Eryngium campestre*, *E. planum*, *Salvia pratensis*, *S. stepposa*, *S. tesquicola*, *Knautia arvensis*, *Xanthoselinum alsaticum*, *Orphanthella lutea*, *Crepis pannonica*, *Polygala comosa*, *P. podolica*, *Plantago urvillei*, *Medicago romanica*) и экотопически *Erucastrum armoracioides*, *E. cretaceum*, *Hesperis tristis*, *Pimpinella tragium*, *Gypsophila altissima*, *Matthiola fragrans*, *Planta-*

go salsa, Cephalaria uralensis, Chondrilla graminea, Helichrysum arenarium, Potentilla humifusa, Alyssum gmelinii, Taraxacum erythrospermum, Jurinea arachnoidea, Dianthus arenarius, D. borbasii) приуроченные.

Считаем, что одно из значимых отличий алгоритма популяционного поведения эксплентных и пациентных видов заключено в механизме реализации свойств поведения: эксплентные виды *внедряются* на определенную территорию или в сообщество, тогда как пациентные виды *находятся* в составе фитоценоза неопределенно длительное время, существуя в составе популяций различного состава, структуры и плотности. Соответственно, виды смешанного типа поведения обладают определенными преимуществами, поскольку сочетают ключевые проявления обоих типов стратегий, что и реализуется ими через распространение в широком экологическом, фитоценотическом и эдафическом пространстве. Полученные данные позволяют констатировать, что при оценке популяционного поведения стержнекорневых травянистых растений следует вести речь именно об адаптивных стратегиях данной биоморфологической группы, поскольку успешная адаптация особей в широком экологическом диапазоне и определяет в конечном итоге значительную долю относительного участия стержнекорневых растений во флоре Воронежской области и долю их абсолютного участия во всех типах сообществ - от начальных этапов первичных сукцессий до климаксовых.

ЛИТЕРАТУРА

1. Восточноевропейские широколиственные леса. - М.: Наука, 1994. - 364 с. 2. Миркин Б.М. и др. Типы стратегий растений: место в системах видовых классификаций и тенденции развития. // Журнал общей биологии. - 1991. - Т. 60, № 6. - С. 581-595. 3. Онпченко В.Г. и др. Популяционные стратегии альпийских растений северо-западного Кавказа // Экология популяций. Сб. научн. статей. - М.: Наука, 1991. - С. 165 - 180. 4. Работнов Т.А. Изучение ценологических популяций в целях выяснения стратегии жизни видов // Бюл. МОИП. Отд. биол. - 1975. - Т. 80. Вып. 2. - С. 5-17. 5. Смирнова О.В. Структура травяного покрова широколиственных лесов. - М.: Наука, 1987. - 207 с.

**Решетников В.Н., Фоменко Т.И., Спиридович Е.В.,
Вайновская И.Ф., Бердичевец Л.Г., Мазур Т.В.,
Козлова О.Н., Брель Н.Г., Зубарев А.В.**

СОХРАНЕНИЕ ГЕНОФОНДА ЛЕКАРСТВЕННЫХ И ПРЯНО- АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ В КОЛЛЕКЦИИ *IN VITRO*

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,
Минск, Беларусь, fomenko_ti@mail.ru

The collection of in vitro plants has been created and constantly extends in the department of plants biochemistry and biotechnology. Priority is given to cultivating rare and endangered species, as well as medicinal and aromatic plants.

Сохранение генофонда в культуре *in vitro* является важным достижением биотехнологии. Этот подход позволяет сохранить и поддержать неограниченно долго генетические коллекции растений без изменения их наследственной основы. Возможности пополнения генофонда растений Беларуси новыми полезными образцами далеко не исчерпаны, во всем мире не прекращаются работы по созданию новых форм и сортов растений, в т.ч. с использованием генно-инженерных технологий. Поэтому привлечение, описание и включение в коллекционные фонды нового генетического материала продолжает являться важнейшей задачей держателей ботанических коллекций, в особенности ботанических садов, демонстрирующих биоразнообразие растительного мира. На базе коллекции проводится разработка методов введения в асептическую культуру растительного материала разных видов, регенерации растений; от технологии клонального размножения растительного материала в условиях *in vitro*

и изучения возможности использования клеточных культур как источника новых соединений с биологической активностью. Модификация состава питательной среды и других параметров культивирования может приводить к изменению не только количественного, но и качественного состава продуктов биосинтеза.

Разработаны условия культивирования лекарственных и пряно-ароматических растений *in vitro* руты душистой (*Ruta graveolens*), многоколосника морщинистого (*Agastache rugosa*), шлемника байкальского (*Scutellaria baicalensis Georgi*), шалфея лекарственного (*Salvia officinalis* L.), кадила сарматского (*Melittis sarmatica*), воробейника лекарственного (*Lithospermum officinale* L.), 3 вида наперстянки рода *Digitalis* L., стевии (*Stevia rebaudiana Bertoni*), зверобоя кустарникового (*Hipericum Hidcote*), полыни белойлочной (*Artemisia hololeuca*), 3 видов лапчатки рода *Potentilla*, расторопши пятнистой (*Silybum marianum*), видов и сортов сирени (*Syringa* L.) и родорендрона (*Rhododendron* L.)

Многоколосник морщинистый (*Agastache rugosa*), многолетнее травянистое растение семейства *Lamiaceae*, обладает иммуномоделирующим, бактерицидным, антиоксидантным свойством. Методы культивирования в культуре *in vitro* позволили разработать технологию получения каллусных и суспензионных культур с высоким выходом биомассы и синтеза БАВ. Биохимический анализ регенерантов показал отличия по содержанию суммы фенольных соединений, флавонолов, дубильных веществ и акацетина. В результате соматоклональной вариабельности получены регенеранты, превосходящие исходную форму по количеству вторичных метаболитов. Шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L.), лечебный эффект которого обусловлен высоким содержанием эфирных масел, фенольных соединений, дубильных веществ, флавоноидов, сальвинона и витамина Р. Определены факторы, которые влияют на морфогенетический потенциал и сохранение стабильности генотипа полученных микропобегов. Методы культивирования шалфея лекарственного в культуре *in vitro* позволили разработать технологию получения каллусных культур с высоким выходом биомассы. Шлемник байкальский (*Scutellaria baicalensis Georgi*) включен в региональные Красные книги. В связи с тем, что лекарственным сырьем *S. baicalensis* являются корни, происходит уменьшение численности данного вида. Главными действующими веществами шлемника служат флавоноиды, в составе которых производные апигенина, лютеолина, скутелляреина, изоскутелляреина, картемидина и изокартемидина. Получена стерильная культура, разработаны методы культивирования и получения каллусных культур. Получены клеточные линии *Scutellaria baicalensis* с высоким индексом роста. **Кадило сарматское** (*Melittis sarmatica*) представляет большой практический интерес как пряно-ароматическое, эфиромасличное и лекарственное растение. Учитывая ограниченные природные запасы кадила и сложность его размножения семенами, разработаны методы введения в культуру *in vitro* и микроклонального размножения. Максимальный коэффициент размножения наблюдали у эксплантов *M. sarmatica* при культивировании их на среде МС с добавлением 2 мг/л 6-БАП. Воробейник лекарственный (*Lithospermum officinale* L.) - многолетнее растение семейства бурачниковые (*Boraginaceae*). Надземные части растения содержат органические и фенольные кислоты, флавоноиды, нафтохиноны. Для введения в культуру *in vitro* воробейника лекарственного использовали плазменную обработку семян и стерилизацию в 0,1% растворе AgNO₃, что значительно повысило всхожесть семян. Рута душистая (*Ruta graveolens* L.), являющаяся представителем семейства *Rutaceae*, - многолетний полукустарник, богатый биологически активными соединениями - фурукумарины, алкалоиды, флавоноиды и эфирные масла. Для получения и поддержания активно растущей культуры *in vitro* *R. graveolens* использовали питательные среды МС с различным содержанием гормонов. При регенерации растений из эксплантов выявлен высокий морфогенный потенциал, разработана методика получения каллусных культур. При введении в культуру *in vitro* наперстянки (*Digitalis*), являющейся природным источником стероидных соединений карденолидов, были использованы семена трех видов рода *Digitalis* L: наперстянка шерстистая (*D. lanata* Ehrh), наперстянка пурпурная (*D. purpurea* L.) и наперстянка крупноцветковая (*D. grandiflora* Mill.). Разработаны методы культивирования, микро-

клонального размножения, регенерации побегов в культуре ткани представителей рода *Digitalis L.*

В настоящее время в культуре известны многочисленные сорта сирени (*Syringa L.*). Лекарственным сырьем служат цветки, листья, кора и почки, которые содержат биологически активный гликозид сирингин, смолы, фитонциды, эфирное масло, дубильные вещества, аскорбиновую кислоту. Проведенные исследования позволили выявить наиболее перспективный источник сирингина среди различных представителей рода *Syringa* коллекции ботанического сада НАН Беларуси. Наши эксперименты показали, что на эффективность микроразмножения сирени оказывают существенное влияние как изменения концентрации гормонов 6-БАП и 2iP так и соотношение в питательной среде аммонийных и нитратных ионов. Виды с высоким содержанием сирингина — *S. villosa*, *S. vulgaris*, *S. emodi*, *S. yunnanensis*, *S. amurensis*. были введены в культуру и составляют *in vitro* коллекцию клеток лекарственных растений сирени как основу массового промышленного производства физиологически активных соединений из растений.

Создана репрезентативная коллекция *in vitro* видов и сортов рода *Rhododendron L.* Коллекция *in vitro* рододендрона постоянно пополняется, что создает предпосылки для сохранения биологического разнообразия и проведения широкого спектра научных исследований. Разработаны методические подходы, обеспечивающие введение в культуру и размножение *in vitro* перспективных видов и сортов рода Рододендрон (*Rhododendron L.*). Разработаны условия содержания введенных видов и сортов рододендрона в составе действующей коллекции растений *in vitro*. Определено влияние состава питательных сред на коэффициент размножения. Исследовано действие различных типов цитокининов и определены их оптимальные концентрации. Показана возможность управления процессами регенерации и микроклонального размножения для конкретных генотипов. Получены каллусные культуры двух видов рододендрона (*Rhododendron smirnowii* и *Rhododendron luteum*). Оценен уровень генетического разнообразия 28 таксонов из сортов белорусской селекции и их родительских форм, составлены их молекулярно-генетические паспорта. Определены факторы, влияющие на корнеобразование ряда сортов рододендрона; установлена связь между условиями укоренения *in vitro* и адаптацией растений к условиям *ex vitro*.

Разработка методов культивирования лекарственных растений позволяет не только сохранить генофонд растений, но и получить неограниченное количество посадочного материала для создания сырьевой базы, а также обеспечивает научно-теоретическую основу для разработки современных приемов повышения содержания ценных метаболитов в растениях.

Рудаковский И.А., Грищенко Н.Д.

ПРОВЕДЕНИЕ МОНИТОРИНГА ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ОЗЕРАХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БРАСЛАВСКИЕ ОЗЕРА»

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь,
rudakovski.igor@tut.by

Analysis of species composition and quantitative development of the highest aquatic vegetation on the representative lakes of the National park "Braslavskie ozero" is given. Comparison of value biomass of resource-constitutive species of lakes and average for Belarus is fulfilled. A content of phytotoxic metals in aquatic vegetation tissues on registration points is considered.

На территории Национального парка «Браславские озера», расположенного в северо-западной части Белорусского Поозерья на площади 69 115 га, находится 72 больших и малых озера. Общая площадь озер составляет 11856 га, занимающих 17 % территории парка. Здесь представлены все типы озер от мезотрофных с признаками олиготрофии до дистрофных, что определяет большое разнообразие растительных сообществ. В 2002 году в рамках Нацио-

нальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь были определены пункты наблюдений на четырех репрезентативных озерах: Волос Южный и Снуды в северной части парка, Дривяты - в центральной и Богинское - в южной.

Озеро Волос Южный по своим природным характеристикам относится к мезотрофным с признаками олиготрофии водоемам. Отличается высокой прозрачностью воды (до 8 м), наличием редких реликтовых видов беспозвоночных животных. По характеру зарастания озеро является гидрофитным водоемом харового подтипа. В растительном покрове по занимаемой площади и создаваемой биомассе доминирует погруженная растительность, среди которой значительную поверхность дна покрывают харовые водоросли (биомасса достигает 1,5 кг ВСВ/м²). В целом, в озере выявлено 28 видов макрофитов, которые занимают до 36 % от общей площади водоема (средняя биомасса макрофитов составляет 0,240 кг ВСВ /м²). Однако, большинство видов встречается в небольшом количестве или единично, и только 6 видов (хвощ речной, тростник обыкновенный, рдест блестящий, рдест пронзеннолистный, харовые водоросли и мох водяной) определяют характер зарастаемости озера. Степень зарастания озера (до глубины 11 м) тесно связана с высокой прозрачностью воды, общей минерализацией воды (184 мг/дм³) и характером грунтов. Особенностью водоема является практически полное отсутствие растений с плавающими листьями (отмечаются единичными экземплярами или небольшими группами в заливах западного и северо-западного берегов) и слабое развитие надводных растений (занимают 4 % площади озера).

Озеро Снуды. Особенности зарастания водоема, распространение и видовой состав макрофитов характерны для озёр мезотрофного типа. Озеро зарастает на 60 % (средняя биомасса макрофитов составляет 0,270 кг ВСВ/м²). В растительном покрове по сравнению с оз. Волос Южный увеличивается процент (20 %) площадей, занятых надводной растительностью (в основном, тростником), становится богаче видовой состав (33 вида). Доминируют как по занимаемой площади, так и по биомассе погруженные макрофиты (0,2 кг ВСВ/м²), представленные преимущественно харовыми водорослями. Часто встречаются рдесты, элодея, роголистник, телорез. В озере прослеживается прямая связь между величиной зарастания водоема и процентом мелководий (29 % дна озера), и обратная - со средней глубиной. Широкому распространению погруженной растительности способствуют высокая прозрачность воды (5 м), слабощелочная реакция (рН 8), невысокая минерализация (около 204 мг/дм³) и наличие в сублиторальной зоне карбонатных сапропелей.

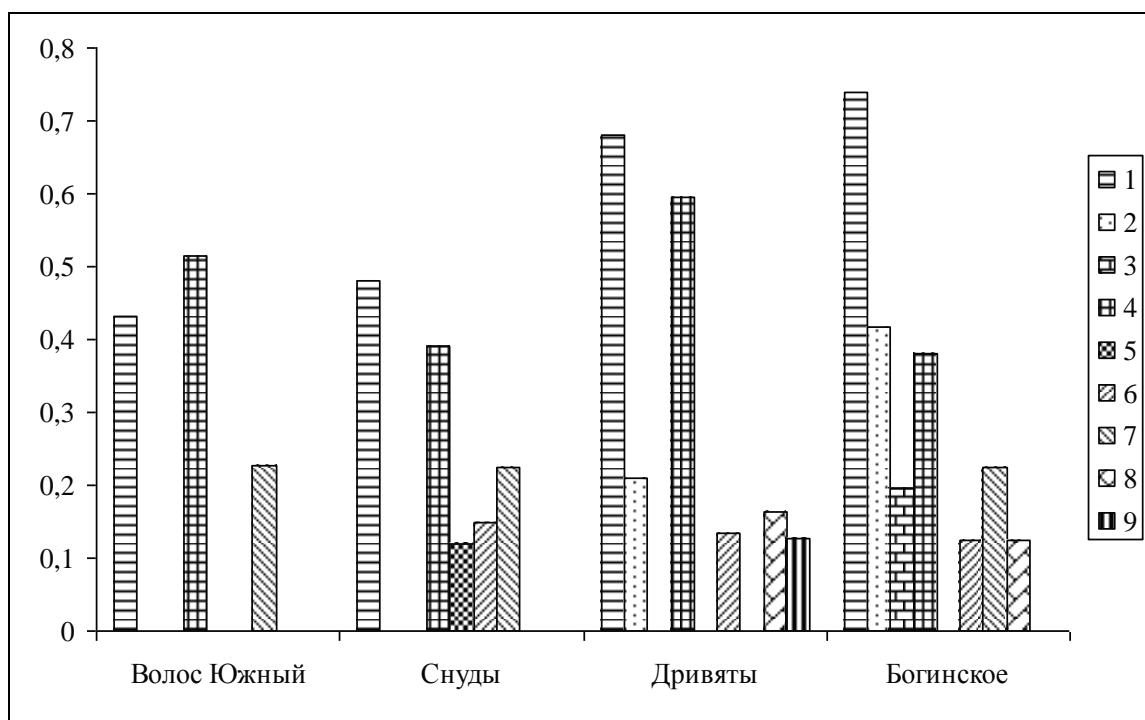
Озеро Дривяты является наиболее крупным водоемом (площадь зеркала 36,2 км²) Браславской озерной группы. Неглубокий (средняя глубина 6 м) эвтрофный водоем. В распространении макрофитов по акватории озера решающая роль принадлежит морфометрическим и гидрологическим показателям. Мелководность котловины и частые колебания уровня воды не способствуют четкой и закономерной смене растительных формаций. Растительный покров не сплошной, преобладает фрагментарно-поясное распределение. Северный берег по ряду причин (природного и антропогенного характера) практически лишен зарослей макрофитов. Водная растительность представлена 44 видами, занимает 17 % площади озера и произрастает до глубины 3,5 м. Средняя биомасса высшей водной растительности озера составляет 0,66 кг ВСВ/м². Озеро относится к гидрофитным водоемам, так как по площади распространения (70 % зарослей), по количеству видов (23) и биомассе (65 % от общей биомассы) доминируют погруженные макрофиты. Надводные растения (преимущественно тростник) и растения с плавающими листьями представлены, соответственно, 15 и 6 видами.

Озеро Богинское - неглубокий (средняя глубина 4,7 м) эвтрофный водоем. Характер строения котловины озера отражается на распространении водной растительности. В северной части озера пояс макрофитов образует узкую полосу вдоль берега и островов. В южной части картина зарастаемости резко меняется. Увеличивается количество видов, мелководные заливы полностью покрыты ковром водной растительности. В целом, озеро характеризуется средней степенью зарастаемости (30 % от площади озера). Распространение водных растений ограничивается глубинами 3 - 3,5 м. В озере отмечено 39 видов макрофитов, средняя биомасса которых составляет 0,75 кг ВСВ/м². Водоем относится к гидрофитному типу. Ос-

новой фон растительного покрова формируют погруженные (19 видов и 55 % от общей биомассы) и надводные (13 видов или 40 % от общей биомассы) растения.

Таким образом, степень зарастания озер зависит от трофического статуса водоема и определяется: а) в мезотрофных с признаками олиготрофии - гидрохимическими показателями; б) в мезотрофных - совокупностью морфометрических и гидрохимических показателей; в) эвтрофных - морфометрическими показателями.

Сравнительный анализ ключевых участков озер свидетельствует, что основу биомассы создают погруженные макрофиты (рисунок 1). Среди них доминирующими видами являются харовые водоросли, элодея канадская, роголистник погруженный, рдест блестящий, рдест пронзеннолистный, уруть колосистая. Погруженная растительность доминирует в озерах с самой высокой степенью связи между величиной зарастания и лимническими показателями. Следовательно, степень развития погруженной растительности, а также ее видовой состав являются индикаторами состояния озерных экосистем.



Макрофиты: 1 - тростник обыкновенный; 2 - камыш; 3 - кубышка желтая; 4 - харовые водоросли; 5 - элодея; 6 - роголистник 7 - рдест блестящий; 8 - рдест пронзеннолистный; 9 - уруть

Рисунок 1 - Сравнение биомассы доминантных видов макрофитов на ключевых участках озер НП «Браславские озера» (кг ВСВ/м²)

Наибольшей способностью к поглощению тяжелых металлов обладают погруженные макрофиты. Среди них следует отметить харовые водоросли, рдест блестящий, элодею канадскую (Богинское, Дривяты, Снуды), в которых концентрация некоторых тяжелых металлов превышает фоновые величины. Надводные растения характеризуются меньшей накопительной способностью. Выделяется тростник обыкновенный (озера Дривяты и Волос Южный). Среднее содержание фитотоксичных металлов в тканях водных растений на ключевых участках озер НП «Браславские озера» в целом соответствуют величинам для Беларуси. Превышение наблюдаются по содержанию марганца, цинка, меди, никеля и свинца (рисунок 2).

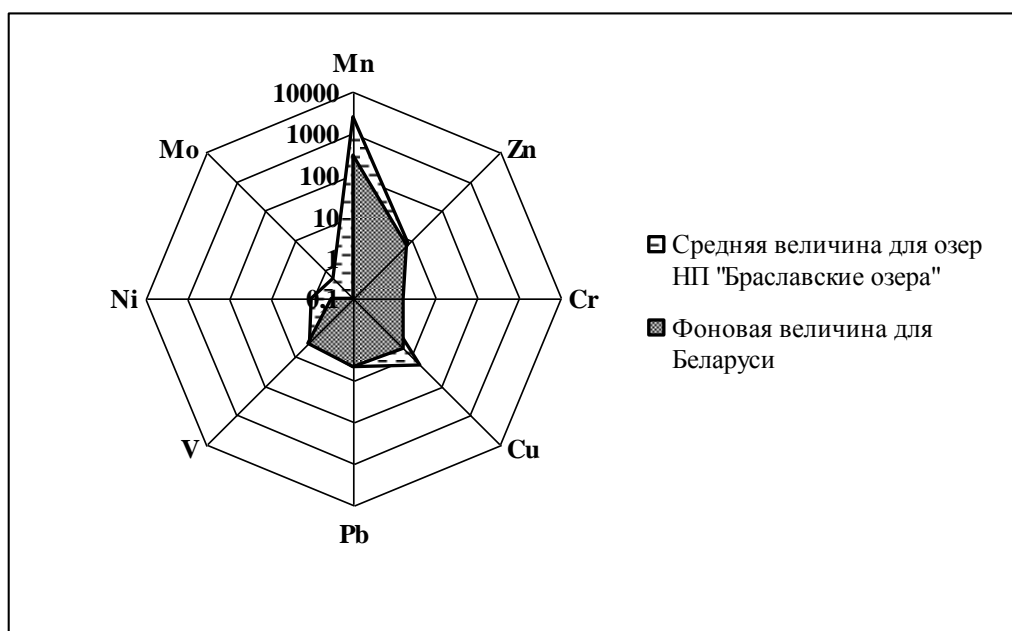


Рисунок 2 - Среднее содержание фитотоксичных металлов в тканях водных растений на ключевых участках озер НП «Браславские озера», мг/кг ВСВ

Рупасова Ж.А.¹, Бубнова А.М.¹,
Яковлев А.П.¹, Лиштван И.И.²

ПАРАМЕТРЫ ПЛОДОНОШЕНИЯ ИНТРОДУЦЕНТОВ РОДА *VACCINIUM* НА ТОРФЯНЫХ ВЫРАБОТКАХ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ

¹ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», г. Минск, Беларусь, j.rupasova@cbg.org.by

²ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси», г. Минск, Беларусь, nature@ecology.basnet.by

Under the conditions of the test culture in the area of peat production in the Pripyat Poles'e of the genus Vaccinium taxa highest settings characterized by predominantly late-fruited varieties V. corymbosum L and, above all, the most productive and large-fruited variety Coville, and interspecific hybrids of V. corymbosum L. and V. angustifolium L such as Northblue and Northland, while the lowest such as V. angustifolium and Patriot cv. highbush blueberry.

В связи с обоснованием перспективности использования вересковых для фиторекультивации выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений Припятского Полесья, в опытных посадках таксонов сем. *Vaccinium* на малопродуктивном и сильноокислом остаточном слое донного торфа мощностью 50-70 см в Столинском р-не Брестской обл. проведены сравнительные исследования параметров их плодоношения в специфических условиях произрастания. В качестве объектов исследований были привлечены 8 таксонов данного рода, в том числе аборигенный вид голубика топяная (*V. uliginosum* L.), принятый в качестве эталона сравнения, клоны голубики узколистной (*V. angustifolium* L.), а также ряд интродуцированных сортов голубики щитковой, или высокорослой (*V. corymbosum* L.), и межвидовых гибридов *V. corymbosum* L. и *V. angustifolium* L. - из раннеспелых - *Northblue*, *Northland*, из среднеспелых - *Jersey*, *Patriot*; из позднеспелых - *Elizabeth*, *Coville*.

В результате исследований выявлены отчетливые генотипические различия характеристик ягодной продукции исследуемых объектов, подтверждаемые значительной шириной диапазонов варьирования в таксономическом ряду. При этом размерные параметры плодов (0,7-1,2 см в длину и 0,7-1,6 см в ширину) изменялись в более узком диапазоне значений, нежели их весовые и продукционные характеристики (таблица 1). Наибольшей средней мас-

сой, достигавшей 2,0 г, характеризовались плоды сорта Coville высокорослой голубики, тогда как наименьшей, не превышавшей 0,3 г - плоды голубики узколистной. Столь же выразительными оказались генотипические различия и по урожайности ягодной продукции, варьирувавшейся в диапазоне значений от 1,6-1,9 г с 1-го куста у *V. uliginosum*, *V. angustifolium* и сорта Patriot до 55,8 г с 1-го куста у сорта Coville. В этом случае при практикуемой плотности посадки голубики в количестве 3000 кустов на га, урожайность ягодной продукции в первый год плодоношения опытных растений составила бы лишь 4,8-167,4 кг/га. Однако, при полной реализации ими потенциалов плодоношения, начиная с 5-7-го годов жизни, следует ожидать существенного увеличения данных показателей.

Об относительных размерах выявленных генотипических различий по урожайности ягодной продукции голубик можно судить по данным таблицы 2.

Таблица 1 - Параметры плодоношения таксонов рода *Vaccinium* на участке выбывшего из промышленной эксплуатации торфяного месторождения в Припятском Полесье.

Таксон	Длина ягоды, см		Ширина ягоды, см		Масса 1 ягоды, г		Урожайность, г/куст	
	$\bar{x} \pm s_x$	<i>t</i>	$\bar{x} \pm s_x$	<i>t</i>	$\bar{x} \pm s_x$	<i>t</i>	$\bar{x} \pm s_x$	<i>t</i>
<i>V. uliginosum</i>	0,8±0,2	-	0,9±0,1	-	0,41±0,09	-	1,6±0,4	-
<i>V. angustifolium</i>	0,7±0,1	-3,2*	0,7±0,1	-3,4*	0,25±0,09	-5,9*	1,9±0,1	0,8
<i>Northblue</i>	1,0±0,1	5,3*	1,4±0,2	15,6*	1,59±0,59	11,5*	9,3±2,1	8,8*
<i>Northland</i>	0,8±0,2	-0,7	1,1±0,2	5,1*	0,72±0,37	3,2*	10,9±0	2,8*
<i>Jersey</i>	1,1±0,1	3,5*	1,4±0,1	13,4*	1,39±0,36	6,6*	8,3±0	2,3*
<i>Patriot</i>	1,0±0,2	2,1*	1,4±0,4	3,5*	1,59±1,06	7,4*	1,9±0,2	1,8
<i>Elizabeth</i>	1,1±0,1	4,6*	1,5±0,2	9,1*	1,65±0,60	5,8*	13,2±0	3,2*
<i>Coville</i>	1,2±0,1	11,9*	1,6±0,2	31,8*	1,99±0,54	29,6*	55,8±4,1	29,5*

Примечание: * - статистически значимые по t-критерию Стьюдента различия с эталонным видом при $p < 0,05$

Таблица 2 - Относительные различия с *V. uliginosum* урожайности и морфометрических параметров плодов растений рода *Vaccinium* на участке выбывшего из промышленной эксплуатации торфяного месторождения в Припятском Полесье, %.

Таксон	Морфометрические параметры плодов			Урожай-ность
	длина	ширина	масса 1 плода	
<i>V. angustifolium</i>	-12,5	-22,2	-39,0	-
<i>Northblue</i>	+25,0	+55,6	+287,8	+481,2
<i>Northland</i>	-	+22,2	+75,6	+581,2
<i>Jersey</i>	+37,5	+55,6	+239,0	+418,8
<i>Patriot</i>	+25,0	+55,6	+287,8	-
<i>Elizabeth</i>	+37,5	+66,7	+302,4	+725,0
<i>Coville</i>	+50,0	+77,8	+385,4	+3387,5

Примечание - Прочерк означает отсутствие статистически значимых по t-критерию Стьюдента различий с эталонным видом при $p < 0,05$

Нетрудно убедиться, что при сходстве с аборигенным видом параметров продуктивности, все морфометрические характеристики плодов голубики узколистной оказались существенно (на 12-39 %) ниже, чем у него. Все же остальные тестируемые таксоны рода *Vaccinium*, напротив, в разной степени превосходили *V. uliginosum* по размеру плодов, причем в большей степени по их ширине, нежели по длине, при диапазонах варьирования в таксономическом ряду относительных величин выявленных различий от 22 до 78 % в первом случае и от 25 до 50 % - во втором. При этом наименьшими размерами плодов, сопоставимыми с та-

ковыми *V. uliginosum* по длине и незначительно превосходящими их по ширине, был отмечен межвидовой гибрид *Northland*, тогда как наибольшими размерами плодов характеризовался сорт *Coville*. Остальные же сорта *V. corymbosum* и межвидовой гибрид *Northblue* обладали несколько меньшими, чем у *V. uliginosum*, и примерно одинаковыми размерами плодов. Более отчетливо проявились различия тестируемых таксонов голубики с эталонным видом по средней массе одного плода, причем лишь у наиболее мелкоплодной *V. angustifolium* она была в 1,6 раза меньшей, чем у него (см. табл. 2).. Во всех же остальных случаях ее значения в 1,8-4,8 раза превосходили эталонный уровень, при наибольших различиях у самого крупноплодного сорта *Coville* и наименьших у межвидового гибрида *Northland*.

Вместе с тем, наиболее выразительными оказались различия тестируемых таксонов голубики с эталонным видом по параметрам продуктивности. Так, средняя урожайность их плодов с одного куста, за исключением *V. angustifolium* и сорта *Patriot* высокорослой голубики, обладавших сходными с *V. uliginosum* ее значениями, превосходила таковую аборигенного вида в среднем в 5,2-8,2 раза, а у сорта *Coville* достигала даже 35-кратной величины. Следует заметить, что весьма продуктивным в этом ряду оказался также еще один позднеспелый сорт *V. corymbosum* - *Elizabeth*, средняя урожайность которого, хотя и уступала таковой сорта *Coville* в 4,2 раза, но все же была заметно выше, чем у остальных интродуцентов. Вместе с тем, сравнительно неплохими показателями урожайности плодов характеризовались также межвидовые гибриды *Northblue*, и особенно *Northland*. Это дает основание для предварительного заключения о наибольшей перспективности использования в фиторекультивационных целях на торфяных выработках в южной части Припятского Полесья по параметрам плодоношения среди таксонов рода *Vaccinium* преимущественно позднеспелых сортов голубики высокорослой и, в первую очередь, наиболее урожайного и крупноплодного сорта *Coville*, а также межвидовых гибридов *Northblue* и *Northland*. При этом наименее интересными в этом плане следует признать *V. angustifolium* и сорт *Patriot* высокорослой голубики, обнаружившими в опытной культуре наименьшие параметры продуктивности.

Савельева А.А.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ ЛАПЧАТКИ ПРЯМОСТОЯЧЕЙ (*POTENTILLA ERECTA* L.) КАК ИСТОЧНИКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ

УО «Белорусская Государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, nasti8@mail.ru

In article the characteristic kind from sort *Potentilla L.* - *Potentilla L. erecta* which now is actively studied as sources of biologically active substances is given. It is shown, that selection of morphotypes from different ecology-geographical zones of growth and it studying in structure of a collection will allow to allocate most perspective from of morphotypes for introduction into culture.

В настоящее время, в связи с углублением поиска перспективных источников биологически активных веществ растительного происхождения, значительный интерес вызывают представители рода *Potentilla L.* из семейства *Rosaceae*. Ареал рода охватывает почти все северное полушарие, за исключением южной оконечности Северной Америки, п-ова Флориды, центральной части Месопотамии, Малайского п-ова, южной оконечности п-ова Индокитай. Лапчатки распространены в различных зонах. Эти различия в условиях формирования привели к выработке многочисленных биоморфологических структур у лапчаток. Среди них есть невысокие кустарники, полукустарники, травянистые многолетники, двулетники и однолетники, из которых наиболее перспективным источником биологически активных веществ в настоящее время считается лапчатка прямостоячая.

Лапчатка прямостоячая, или калган (*Potentilla erecta L.*) - многолетнее травянистое рас-

тение высотой до 50 см, с толстым коротким корневищем. Распространена в европейской части СНГ, на Урале и прилегающих районах Сибири, а также на Кавказе. Растет на свежих песчаных, супесчаных и суглинистых почвах в светлых лесах, на полянах, прогалинах, лесных опушках, просеках, вырубках, пастбищах, окраинах болот, вдоль ручьев и рек. Цветет в мае - августе, плоды созревают через три недели после цветения. Размножается корневищами и семенами, которые прорастают на следующий год после осыпания в мае - июне. Прорастание семян растянуто, всходы появляются в мае - июне, иногда и летом, второй максимум в появлении всходов отмечен осенью: конец сентября - начало октября.

В настоящее время это один из наиболее популярных видов лекарственных растений, широко используемый, благодаря уникальному и сбалансированному комплексу биологически активных веществ, в научной и народной медицине для профилактики и лечения различных видов заболеваний. В ее корневищах обнаружены органические кислоты, эфирное масло, тритерпеноиды (хиновиковая кислота, торментозид), фенолы (пирокатехин, флороглюцин, следы пирогаллола), фенолкарбоновые кислоты (галловая, кофейная, п-кумаровая), катехины, флавоноиды (кемпферол), антоцианы, липиды, в составе которых высшие жирные кислоты (пальмитиновая, пальмитолеиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая). Содержание дубильных веществ в корневищах до 35%, в надземной части 4-11,5%, в цветках 12,9-16,7%. В листьях - аскорбиновая кислота, фенолы (флороглюцин, пирокатехин), фенолкарбоновые кислоты и их производные, дубильные вещества (8-12%), флавоноиды (кверцетин, кемпферол, С-глюкозид кемпферола). Наибольшее количество дубильных веществ в корневищах - в период начала цветения, в надземной части - в период полного цветения. Лапчатка прямостоячая проявляет вяжущее, бактерицидное, противовоспалительное, кровоостанавливающее, отхаркивающее, желчегонное действие, а также обладает значительным антиокислительным эффектом.

Лекарственное сырье этого вида (корневища) заготавливают в природных популяциях в лесной зоне средней полосы России, в Башкирии, Татарии, на Украине, в Беларуси, Литве. В научной медицине в качестве сырья используются только корневища (без корней) лапчатки прямостоячей. Однако, как показали исследования, корни *P. erecta* L. содержат большое количество биологически активных веществ, поэтому целесообразна также и их заготовка. В естественных условиях очень затруднена заготовка корневищ вследствие их мелких размеров, поэтому планы заготовок систематически выполняются лишь на одну треть. Ежегодно вес подземных органов одной особи увеличивается всего на 0,16-3,2 г, а повторные заготовки на одном и том же месте возможны только через 6-7 лет. Урожай сухих корневищ - от 3,5 до 500 г/м². В естественных условиях лапчатка прямостоячая не образует крупных скоплений, что значительно затрудняет ее промышленные заготовки. Использование в качестве сырья подземной части калгана, отрицательно сказывается на его воспроизводстве. Запас сырья на 1 м² сильно варьирует в зависимости от структуры фитоценозов. *P. erecta* конкурентно слабый вид, сильно разрастающийся в условиях пониженной конкуренции при частичном нарушении травяного покрова и уменьшении задерненности; в условии культуры вес ее корневищ возрастает в десятки раз. Установлено, что наибольшее влияние (55%) на урожайность подземных органов оказывает фитоценотический фактор, т.е. тип сообщества, сильно влияние также освещенности (49%), менее сильное, однако достоверное влияние оказывает плодородие почв (20%) и их увлажнение (16%). Кислотность почв не оказывает достоверного влияния на продуктивность корневищ. Возможность возделывания данного вида изучалась в конце 1960-х - начале 1970-х гг. В.Л.Тихоновой (1970) в Московской области. Однако, массового введения в культуру не произошло, вероятно, потому, что в качестве основного способа ее размножения было принято семенное размножение. По мнению Е.С.Васфиловой (1996), этот способ для данного вида мало эффективен из-за некоторых биологических особенностей (низкая всхожесть семян, растянутость их созревания и осыпаемость, медленное развитие сеянцев в первый год жизни). Кроме того, если при семенном способе размножения вес сырого корневища с корнями у однолетнего растения в конце вегетационного периода составляет 6-7 г, у двулетнего - 15-21 г, то при вегетативном размножении, соответственно,

5-9 и 25-36 г. Отмечается, что масса подземной части возрастает в условиях культуры в 21-35 раз, а масса надземной части в 41-56 раз. Поэтому важным фактором, определяющим продуктивность лапчатки прямостоячей при введении в культуру, является отбор морфотипов в естественных условиях, так как они по своей реакции при введении в культуру могут отличаться на порядок и выше. Таким образом, проведенный анализ показывает, что изучение, отбор и введение выделенных морфотипов лапчатки прямостоячей в культуру, позволит существенно увеличить продуктивность корневищ и обеспечить высокую рентабельность ее возделывания.

Сколотнева Е.С., Штаер О.В.

АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ РАЗЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ-ХОЗЯЕВ К ОБРАЗЦАМ *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*, СОБРАННЫМ В ЦЕНТРАЛЬНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ В 2012 Г.

ФГБОУ ВПО «Московский Государственный Университет имени М.В.Ломоносова»,
г. Москва, Россия, sk-ska@yandex.ru, sht-oks@yandex.ru

Puccinia graminis f. sp. *tritici* is an obligate biotrophic parasite causing stem rust on wheat. Stem rust has re-emerged in importance internationally because of the occurrence of Sr31-virulent race TTKS (Ug99 and related strains) in Africa. Race Ug99 and its derivatives threaten global wheat production because they overcome widely used genes that had been effective for many years.

Wheat crops in the Central region of Russia have not been threatened by stem rust until 2012 when winter wheat cultivar Nemchinovskaya 24 was infected. The local pathogen was tested on 65 wheat cultivars with Sr resistant genes to recommend the effective donors of resistance to stem rust. The genetic and cytological analyses of *P. graminis* on different wild grasses were done to study the host effect. No member of the Ug99 lineage has been identified in the Central Russia.

Стеблевая ржавчина пшеницы, возбудителем которой является биотрофный гриб *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* Pers. (Mycota, Urediniomycetes, Uredinales) - одно из наиболее вредоносных заболеваний злаков, так как из всех ржавчинных болезней только стеблевая ржавчина приводит к гибели восприимчивого растения. Инфекция в виде урениоспор способна быстро и широко распространяться в течение одного вегетативного сезона, приводя к значительным потерям урожая зерновых. Серьезные эпифитотии ржавчины в 20-м веке отмечались во многих странах (Наумов, 1939; Zadoks, 1963; Roelfs, 1977; Leonard *et al.*, 2005).

Очагом развития новой инфекционной волны оказалась Восточная Африка, где в 1998-1999 гг в Уганде вспыхнула жесточайшая эпидемия стеблевой ржавчины пшеницы с потерями урожая вплоть до 80%, вызванная появлением новой патогенной расы Ug99, которая способна поражать неиммунное растение на любой стадии и приводить к его быстрой гибели (Wanyera, 2006). В Кении и Эфиопии в 2003 и 2004 годах большинство сортов пшеничной коллекции СИММУТ, Международного института улучшения кукурузы и пшеницы (Мексика), оказались восприимчивыми к стеблевой ржавчине. При этом инфекционный фон увеличил свои составляющие: к расе Ug99 прибавились две ее модификации Ug99+Sr24 и Ug99+Sr36 (Singh *et al.*, 2006). В 2006 году раса Ug99 и ее модификации были зафиксированы в Судане и Йемене, а в 2007 году в Иране (Park *et al.*, 2011).

По официальным прогнозам инфекция будет продолжать распространяться по странам Центральной Азии (Афганистан, Пакистан), и является вполне вероятным появление Ug99 в Казахстане, Узбекистане, Турции и на Украине (Park *et al.*, 2011).

На территории Российской Федерации раса Ug99 и ее модификации к настоящему моменту не отмечались (Лекомцева и др., 2007, Сколотнева и др., 2010). Естественным барье-

ром распространению инфекции в северном и северо-восточном направлении является не соответствующий экологическим предпочтениям расы климат, а именно: сочетание температуры и влажности в «критический период» от колошения до созревания хлебов, а также холодные продолжительные зимы с частыми оттепелями. Однако нельзя исключать массового проявления стеблевой ржавчины при благоприятных условиях, особенно на юге страны (Южный Федеральный округ), в Сибири и Дальнем Востоке, при наличии восприимчивых сортов.

Среди основных способов распространения спор стеблевой ржавчины на первом месте стоит перенесение ветром. Велика вероятность заноса на одежде при въезде в страну из очагов инфекции. Таким образом, проблема носит глобальный характер, поэтому успех борьбы с расой Ug99 и ее модификациями зависит от интеграции усилий всех зернообрабатывающих стран. Существует схема мероприятий по защите производственных посевов, разработанная совместными усилиями ICRDA, CIMMYT, USDA и осуществляемая как в развитых (США, Канада, Австралия), так и во всех развивающихся странах, финансируемых ICARDA и CIMMYT. Она складывается из двух направлений: работа с зерновым материалом и исследования патогена.

В августе 2012 года при обследовании экспериментального поля в Раменках, принадлежащего ВНИИФ, нами впервые отмечено появление патогена на ранее устойчивом к стеблевой ржавчине сорте озимой пшеницы Немчиновская 24. Обнаружение инфекции на районированной культуре имеет, во-первых, практическое значение, характеризуя возможности сорта. Во-вторых, это вероятное свидетельство активно протекающего отбора по вирулентности в местной популяции патогена, которая поддерживается дикорастущими видами злаков. Инфекция может быть также результатом заноса из южных регионов.

Практическая оценка потенциала инфекции была выполнена на наборе из 64 сортов пшеницы, являющихся донорами генов устойчивости к стеблевой ржавчине и рекомендованных для высевания на станциях-ловушках международным органом CIMMYT, контролирующим распространение патогена.

По результатам оценки типов реакций на проростках можно выделить следующие перспективные для селекции в Центральном регионе России сорта и линии пшеницы: Eagle, Sr 26/9*LMPG, Super Seri, Poiimer_2.1.1(*Triticale*), 1B-0Y, Cham 10, EL Nielain, Utique 96, Hidhab, Gemmeiza 9, Giza 168, Chimran, Arrehane, Inqalab 91, Bacanora, Debeira, Altar, Buck Buck, Aguilal, Imillo, Kubsa (Attila), ER/ARM, Vernstein, St464Sr13, CnsSr32 AS, RL 5405, RL 6088, Taf-2, Bt/Wid, Chris, Norm. При этом эффективными генами устойчивости к возбудителю стеблевой ржавчины являются: Sr12, Sr13(17), Sr25, Sr26, Sr27, Sr33, Sr35, Sr44, а также так называемый комплекс генов Sr2, которому в настоящее время уделяется особое внимание в связи с тем, что его экспрессия обеспечивает надежную защиту от рас из семейства Ug99.

Показано, что выявленные в Центральном регионе расы *P. graminis* f. sp. *tritici* не агрессивны по отношению к сортам, восприимчивым к расе Ug99 и ее модификациям (Seri 82, PWB 343, Cham 8, Sr31(Benno)6*LMPG, LcSr24Ag, Sr 24(Agent)9*LMPG, Sr 36(CI 12623)/8*LMPG, W2691SrTt-1). Таким образом, выявленная на сорте Немчиновская 24 инфекция имеет местное происхождение.

Вклад дополнительных хозяев стеблевой ржавчины в поддержание патогена был оценен путем анализа образцов *P. graminis*, собранных с дикорастущих видов злаков, путем исследования молекулярных маркеров, классическими фитопатологическими методами, а также на цитофизиологическом уровне с помощью светового и сканирующего микроскопов. Результаты изучения процессов формирования инфекционных структур позволяют частично описать механизмы отбора определенных генотипов гриба на различных видах дикорастущих злаков.

*Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований № 12-04-31992 мол_а.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лекомцева С.Н., Волкова В.Т., Зайцева Л.Г., Сколотнева Е.С., Чайка М.Н. Анализ вирулентности изолятов *Puccinia graminis* f.sp. *tritici* с разных растений-хозяев // Микология и фитопатология. 2007. Т. 41. В. 6. С. 554-563.
2. Наумов Н.А. Ржавчина хлебных злаков в СССР. М.-Л. 1939. 401 с.
3. Сколотнева Е.С., Волкова В.Т., Зайцева Л.Г., Лекомцева С.Н. Вирулентность возбудителя стеблевой ржавчины пшеницы в центральном регионе России в 2007-2008гг // Микология и фитопатология. 2010. Т.44. В.4. С. 367-372.
4. Leonard K. J., Les J. Szabo Stem rust of small grains and grasses caused by *Puccinia graminis* // Molecular Plant Pathology. 2005. V. 6, № 2. P. 99-111.
5. Park R., Fetch T., Hodson D., Jin Y., Nazari K., Prashar M., Pretorius Z. International surveillance of wheat rust pathogens: progress and challenges // Euphytica. 2011. V. 179. P. 109-117.
6. Roelfs A.P. Foliar fungal diseases of wheat in the People's Republic of China // Plant Diseases Report. 1977. V. 61, №8. P. 836-841.
7. Singh R., Hodson D., Jin Y., Huerta-Espino J., Kinyua M., Wanyera R., Njau P and Ward R. Current status, likely migration and strategies to mitigate the threat to wheat production from race Ug99 (TTKS) of stem rust pathogen // CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources. 2006. V. 1, P. 54
8. Wanyera R., Kinyua M.G., Jin Y., Singh R. The Spread of Stem Rust Caused by *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*, with Virulence on Sr31 in Wheat in Eastern Africa. Plant Disease. 2006. V. 90, №1. P. 113.
9. Zadoks J.C. Epidemiology of wheat rusts in Europe // FAO Plant Protection Bull. 1963. V. 13, № 5. P. 97-108.

**Сметана А.Н., Красова О.А.,
Долина А.А., Ярошук Ю.В.**

ПРОЦЕСС ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ОСКАЛЬПИРОВАННОМ УЧАСТКЕ СТЕПНОГО РЕЗЕРВАТА

*Криворожский ботанический сад НАН Украины, г. Кривой Рог, Украина,
sekr.kbs@gmail.com, akras.akras@rambler.ru, dolinaalex@rambler.ru*

The initial stages of revegetation are described for steppe nature reserved area. It was destructed by mining activities. It is shown that demutation process is common without a weed succession stage.

Заказник общегосударственного значения «Ингулецкая степь», созданный в 2002 году на окраине с. Недайвода, фактически находится в пределах Криворожского горнопромышленного региона, где проблема сохранения биоразнообразия проявляется особенно остро. В рамках программы формирования региональной экологической сети Днепропетровский облсовет своим решением зарезервировал 4000 га земельного надела на территории Недайводского сельского совета для создания национального ландшафтного парка. Но вскоре было принято новое решение - изъять из зарезервированных земель около 160 га в целях сооружения гранитного карьера. Начало строительства (весна 2011 г.) натолкнулось на мощное сопротивление местного населения. К спасению степного резервата подключились общественные и научные организации, вследствие чего вскрышные работы до настоящего времени приостановлены.

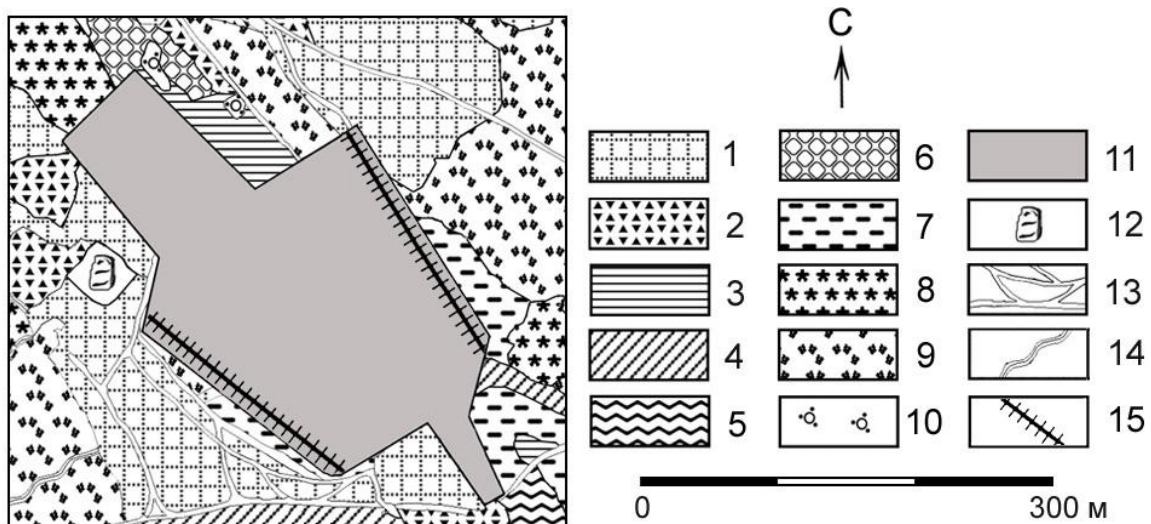
Участок плакорной степи с прорезающими его балками, отведенный под строительство карьера, отличается высоким ценотическим разнообразием: здесь отмечено 114 растительных ассоциаций, относящихся к 27 формациям. Согласно геоботаническому районированию Украины он находится в пределах Бугско-Днепровского (Криворожского) округа разнотравно-злаковых степей, байрачных лесов и растительности гранитных обнажений Черноморско-Азовской степной подпровинции.

На плакорных участках с суглинистыми черноземными почвами преобладают типчатники (формация *Festuceta valesiacaе*). К локалитетам с черноземами на лессовидных суглинках приурочены формации *Stipeta capillatae*, *Koelerieta cristatae*. Близкое залегание к

поверхности бурых глин обуславливает формирование корневищно-злаковых ценозов формаций *Elytrigietea repentis* и *Poeta angustifoliae*. Более половины площади участка занимают фитоценозы с преобладанием ксерофильного и ксеромезофильного разнотравья. Наибольшую экологическую ценность среди них представляют сообщества с доминированием *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., вида, внесенного в «Красную книгу Украины». Они формируются на наименее засоленных легких черноземных почвах на песках с высокой фильтрационной способностью. Количество экземпляров прострела лугового на 1 м² варьирует от $6,3 \pm 1,3$ на склонах балок до $13,3 \pm 1,4$ на плакоре.

В результате проведения земляных работ на площади 5,3 га был срезан почвенный покров; предварительно сотрудниками ООО «Гранит-Групп» для уничтожения растительности применялись гербициды. Оскальпированными оказались склоны и днище Поповой балки в ее нижней части (рисунок 1).

В течение вегетационного периода 2012 г. по склонам отмечались лишь отдельные экземпляры *Conyza canadensis* (L.) Cronq., по днищу - заросли *Ambrosia artemisiifolia* L. К середине осени наблюдалось возобновление от уцелевших корневищ *Vinca herbacea* Waldst. et Kit.



Легенда

Сообщества формаций: 1 - *Stipeta capillatae*, 2 - *Festuceta valesiacaе*, 3 - *Elytrigietea intermediae*, 4 - *Elytrigietea repentis*, 5 - *Bromopsideta inermis*, 6 - *Cariceta praecocis*, 7 - *Crinitarieta villosae*, 8 - *Potentilleta incanae*, 9 - *Pulsatilleta pratensis*, 10 - полидоминантные кустарниковые заросли; территории с последствиями антропогенных вмешательств: 11 - участок с оскальпированным растительным покровом, 12 - участок археологических раскопок, 13 - грунтовые дороги, 14 - траншеи времен Второй мировой войны, 15 - земляные валы.

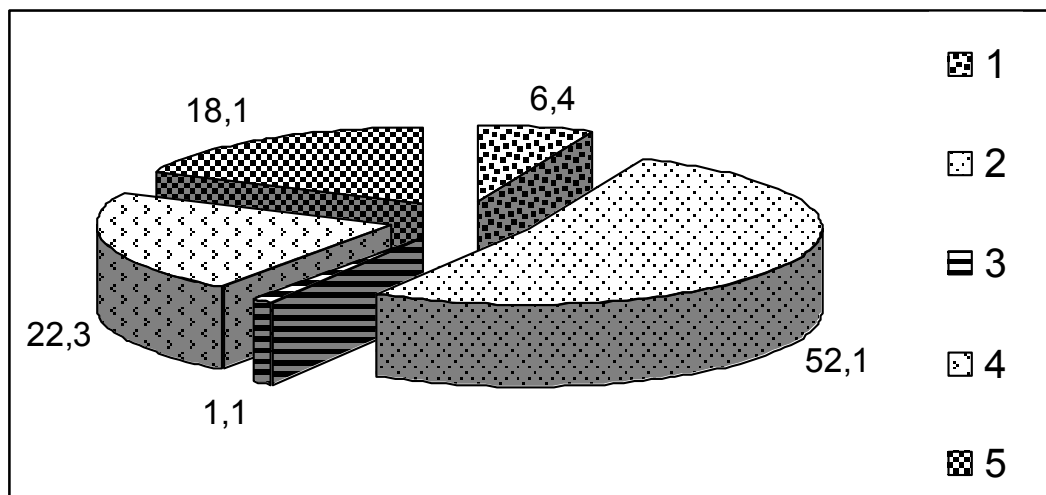
Рисунок 1 - Картограмма ценоотического окружения оскальпированного участка.

Уже в марте 2013 г. началось отрастание других степных многолетников - *Euphorbia seguieriana* Neck., *Hypericum perforatum* L., *Pulsatilla pratensis*. Численность особей последнего вида на выкопанном склоне северо-восточной экспозиции оказалась даже выше, чем на ненарушенной территории: $16,2 \pm 0,9$ экз/м².

К концу мая нынешнего года обозначилась пространственная дифференциация растительного покрова нарушенного участка. В то время, как на валах, представляющих собой склады чернозема, сформировались рудеральные сообщества, на значительной части выкопанной территории начался процесс восстановления степи без прохождения бурьянистой стадии.

В составе первичных степных группировок выявлено 94 вида высших растений, относящихся к 78 родам и 24 семействам. Эколого-ценотический спектр видового состава более чем наполовину представлен степантами (56,4%); 10,6% его составляют пратанты и только 19,1% - виды синантропного флороценопита. В структуре биоморф по характеру подземных побегов преобладают каудексовые растения (рисунок 2).

Доминирующее положение в демулационных группировках занимают стержнекорневые растения с почками возобновления на каудексе. В локалитете с самыми неблагоприятными литологическими условиями (общее проективное покрытие травостоя (ПП) 30%) 7% составляет участие *Ajuga chia* Schreb. Юго-западную часть участка по левому борту балки занимают сообщества с общим ПП 40-45%. Выше по руслу балки основу травостоя образуют *Plantago urvillei* Opiz, *Eryngium campestre* L., *Convolvulus arvensis* L., каждый из которых создает покрытие до 5%. Ближе к центру участка сформировалась группировка с доминированием *Euphorbia stepposa* Zoz ex Prokh. (до 14% ПП), субдоминантом выступает *Pulsatilla pratensis* (10-12% ПП). В северо-западной части левого борта почвенный покров был срезан на меньшую глубину, поэтому сомкнутость травостоя достигает 65%. Здесь доминирование переходит к *Euphorbia seguieriana* (ПП 30%), количественная характеристика участия *Pulsatilla pratensis* остается прежней. На днище балки в составе возобновляющегося пырейного луга высоко участие колючего сорного высокотравья - *Onopordum acanthium* L. и *Carduus acanthoides* L.



1 - длиннокорневищные, 2 - каудексовые, 3 - клубнекорневищные, 4 - короткорневищные, 5 - виды без специализированных образований.

Рисунок 2 - Биоморфический спектр видового состава растительности на оскальпированном участке (структура подземных побегов по В.Н. Голубеву, 1972)

Следует отметить, что применение гербицидов оказало губительное влияние на популяции «краснокнижных» видов - *Adonis vernalis* L. и *A. wolgensis* Steven, которые практически исчезли из района исследований.

Таким образом, восстановление степи на нарушенном участке происходит достаточно высокими темпами. В случае признания нерентабельности горных работ (чего в данное время общественность добивается в судебном порядке) на территории потенциальной охраняемой природной территории последствия грубого антропогенного вмешательства могут быть устранены с помощью недорогих и несложных технологий.

**ОЦЕНКА ПРОДУКЦИОННО-ДЕСТРУКЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
ЛЕТНЕГО ПЛАНКТОНА ОЗЁР РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЛАНДШАФТНОГО
ЗАКАЗНИКА «СИНЬША» (БЕЛАРУСЬ)**

¹ ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, ume06@yandex.ru

² Белорусский государственный университет, НИЛ гидроэкологии,
г. Минск, Беларусь, mikheeva@tut.by

The results of phytoplankton primary production and decomposition determination in 10 lakes of Sinsha National Landscape Reserve`s (Belarus) in the summer time are presented.

В августе 2011 г. были проведены исследования по определению продукционно-деструкционных показателей планктона в 10 озёрах (Глыба, Дриссы, Островцы, Оптино, Волобо, Синьша, Пролобно, Ножницы, Жабинка, Чёрное) республиканского ландшафтного заказника «Синьша». С использованием метода склянок в кислородной модификации определяли потенциальные величины валового фотосинтеза и деструкции планктона. Отобранные с разных горизонтов пробы экспонировали 24 часа на глубине оптимального фотосинтеза в естественных условиях.

Величины потенциального фотосинтеза (первичная продукция) и деструкции планктона, их соотношение в обследованных озёрах приведены в таблице 1. Как следует из представленных результатов, различия уровня потенциального фотосинтеза планктона в водоёмах относительно невелики. Минимальные величины показателя отмечены в озёрах Волобо и Ножницы (0,5-0,7 мг O₂/л·сут, соответственно), максимальные - в озёрах Чёрное и Жабинка (1,68-2,42 мг O₂/л·сут, соответственно). В остальных водоёмах уровень фотосинтеза поразительно сходен. Не наблюдали существенной неравномерности распределения потенциального фотосинтеза по глубине водного слоя озёр. В отличие от потенциального фотосинтеза скорость деструкции оказалась гораздо более вариабельной, как между озёрами, так и при распределении по глубине водного слоя.

В более глубоких озёрах, где, по-видимому, существовала температурная стратификация, скорость деструкции резко снижалась с нарастанием глубины. Так, в оз. Глыба скорость деструкции в пробе воды с горизонта удвоенной прозрачности составила лишь 16 % (0,17 мг O₂/л·сут) от величины, наблюдаемой в пробе с поверхностного горизонта (1,05 мг O₂/л·сут). Аналогичная картина была характерна и для более глубокого малого плёса оз. Синьша, а также оз. Волобо. Минимальные значения деструкции были отмечены в озёрах Волобо (0,72-0,06 мг O₂/л·сут), Оптино (0,32-0,61 мг O₂/л·сут) и Ножницы (0,09-0,49 мг O₂/л·сут), максимальные - в озёрах Жабинка (2,79 мг O₂/л·сут) и Чёрное (1,84 мг O₂/л·сут). Именно в этих водоёмах в пробах с каждого из рассматриваемых горизонтов скорость деструкции органического вещества превышала скорость его новообразования в процессе фотосинтеза планктона, в то время как в остальных озёрах баланс был положительным.

В результате определения двух важнейших концентрационных показателей фитопланктона - величин общей биомассы водорослей и содержания хлорофилла «а» дана оценка фотосинтетической активности планктона. Она оценивалась по двум показателям - активности хлорофилла-«а» (САЧ, мг С/мг хл-ла·сут.) и Р/В-коэффициенту (отношение продукции к общей биомассе фитопланктона) При выражении величин фотосинтеза, измеренного по выделенному кислороду, в мг С использован эквивалент 1 мг O₂=0,300 мг С, для выражения биомассы в мг С было принято, что 1 мг сырой биомассы эквивалентен 0,1 мг С. При расчете Р/В-коэффициента принимали, что 20 % вновь образованного в процессе фотосинтеза органического вещества тратится в процессе дыхания сообщества фитопланктона. Результаты оценки фотосинтетической активности планктона озёр представлены в таблице 2.

Таблица 1 - Величины потенциального фотосинтеза и деструкции планктона в озёрах

Озеро	Глубина, м	Первичная продукция (А), мг О ₂ /л·сут.	Деструкция (R), мг О ₂ /л·сут.	A/R
Глыба	1,0	0,86	1,05	0,82
	1,8	1,15	0,87	1,32
	3,6	0,76	0,17	4,47
Дриссы	0,5	1,39	1,22	1,14
	1,2	1,34	0,52	2,58
	2,4	1,07	0,57	1,88
Островцы	0,5	1,24	0,15	8,27
	1,5	1,28	0,18	7,11
	3,0	1,24	0,15	8,27
Синьша, малый плёс	1,0	1,55	1,27	1,22
	1,7	1,50	0,66	2,27
	3,4	0,95	0,08	11,88
Синьша, большой плёс	1,0	1,52	0,21	7,24
	1,7	1,13	0,15	7,53
	3,4	0,65	0,92	0,71
Пролюбно	1,0	1,22	1,40	0,87
	1,9	1,47	1,43	1,03
	3,8	1,37	1,17	1,17
Оптино	1,0	0,73	0,55	1,33
	1,8	0,65	0,32	2,03
	3,6	1,08	0,61	1,77
Волобо	1,0	0,5	0,72	0,69
	1,8	0,47	0,18	2,61
	3,6	0,47	0,06	7,83
Ножницы	1,0	0,51	0,31	1,65
	2,3	0,71	0,49	1,49
	3,5	0,71	0,09	7,89
Чёрное	0,5	1,68	1,84	0,91
Жабинка	0,5	2,42	2,79	0,87

В озере Глыба и малом плёсе оз. Синьша отчетливо проявилась более низкая фотосинтетическая активность планктона в пробах, отобранных с горизонта удвоенной прозрачности (19,1 и 12,6 мгС/мг хл-ла·сут., соответственно). Интересно, что при высокой фотосинтетической активности хлорофилла «а», в отдельных случаях достигающей верхней границы встречаемых в озёрах величин (80-125 мг С/мг хл-ла·сут.), значения Р/В-коэффициентов сравнительно невелики. По результатам кратковременного эпизодического наблюдения причины данного явления не могут быть выяснены.

Полученные концентрационные и функциональные характеристики планктона - основа дальнейшего экологического мониторинга водоемов заказника «Синьша».

Таблица 2 - Удельная скорость продукции и фотосинтетической активности биомассы фитопланктона в озерах заказника в летнее время

Озеро	Горизонт, м	Первичная продукция, мг С/л·сут.	Биомасса, мг/л	Биомасса, мг С/л	Р/В, сут. ⁻¹	САЧ, мг С/мг хл-ла·сут.
Глыба	1	0,21	7,05	0,71	0,29	59,6
	1,8	0,28	5,36	0,54	0,51	81,4
	3,6	0,18	9,84	0,98	0,19	19,1
Дриссы	0,5	0,33	5,48	0,55	0,61	72,2
	1,2	0,32	7,10	0,71	0,45	61,5
	2,4	0,26	16,91	1,69	0,15	46,3
Островцы	0,5	0,30	1,88	0,19	1,58	58,8
	1,5	0,31	3,24	0,32	0,95	54,4
	3	0,30	3,17	0,32	0,94	59,2
Синьша, малый плёс	1	0,37	7,96	0,80	0,47	31,2
	1,7	0,36	3,86	0,39	0,93	26,4
	3,4	0,23	4,42	0,44	0,52	12,6
Синьша, большой плёс	1	0,36	4,02	0,40	0,91	81,1
	1,7	0,27	2,77	0,28	0,98	68,0
	3,4	0,16	2,22	0,22	0,70	61,9
Пролобно	1	0,29	2,33	0,23	1,26	-
	1,9	0,35	1,85	0,19	1,91	-
	3,8	0,33	6,92	0,69	0,48	102,5
Оптино	1	0,18	3,81	0,38	0,46	125,0
	1,8	0,16	1,58	0,16	0,99	92,0
	3,6	0,26	3,98	0,40	0,65	56,3
Волобо	1	0,12	1,15	0,12	1,04	48,7
	1,8	0,11	1,00	0,10	1,13	41,4
	3,6	0,11	0,93	0,09	1,21	45,2
Ножницы	1	0,12	2,63	0,26	0,47	82,4
	2,3	0,17	2,94	0,29	0,58	76,1
	3,5	0,17	3,49	0,35	0,49	50,7
Чёрное	0,5	0,40	11,14	1,11	0,36	-
Жабинка	0,5	0,58	6,79	0,68	0,86	-

Сцепановіч Я.М., Сцепановіч А.Ф.

ДЫНАМІКА ВІДАВОГА СКЛАДУ І ПРАДУКЦЫЙНАСЦІ ЛУГАВЫХ СУПОЛЬНІЦТВАЎ НА КЛЮЧАВЫХ УЧАСТКАХ МАНІТОРЫНГУ МІНСКАЙ ВОБЛАСЦІ

ДзНУ “Інстытут эксперыментальнай батанікі імя В.Ф. Купрэвіча НАН Беларусі”, Мінск, Беларусь,
jazep@biobel.bas-net.by

*Regular monitoring studies of meadow and meadow-marsh vegetation in Minsk region are carried out at 189 permanent sample plots of 40 key sites. There is a tendency of overgrowth of natural grasslands with trees and shrubs, common for the entire territory of the region, due to restrictions or suspension of the traditional hay-pasture regime, decrease of the share of legume-cereal components in communities and reduced feed merits of the herbage, increase in productivity of aboveground biomass due to active expansion of ruderal plants (*Filipendula ulmaria*, *F. denudata*, *Anthriscus sylvestris*, *Heracleum sosnowskyi*, etc.).*

Згодна з разгорнутай дзяржаўнай сеткай маніторынгу лугавой і лугава-балотнай расліннасці ў Мінскай вобласці закладзена 40 ключавых участкаў (КУ) з 189 пастаяннымі пробнымі пляцоўкамі (ППП) [1]. Тут размешчаны 6 палігонаў маніторынгу, на якіх праводзяцца назіранні за асноўнымі прыроднымі й антрапагеннымі ўздзеяннямі: Красненскі (штучныя гідралагічныя фактары - падтапленне й затапленне; сенажацевы й пашавы рэжымы); Менскі (тэхнагенез - забруджанне цяжкімі металамі (ЦМ); сенажацевы й пашавы рэжымы; рэкрэацыя); Нарачанскі (прыродныя флюктуацыі; рэкрэацыя); Нёманскі (сенажацевы й пашавы рэжымы; рэкрэацыя); Нясвіжскі (асушальная меліярацыя; сенажацевы й пашавы рэжымы); Салігорскі (тэхнагенез - засаленне, забруджанне ЦМ; сенажацевы й пашавы рэжымы).

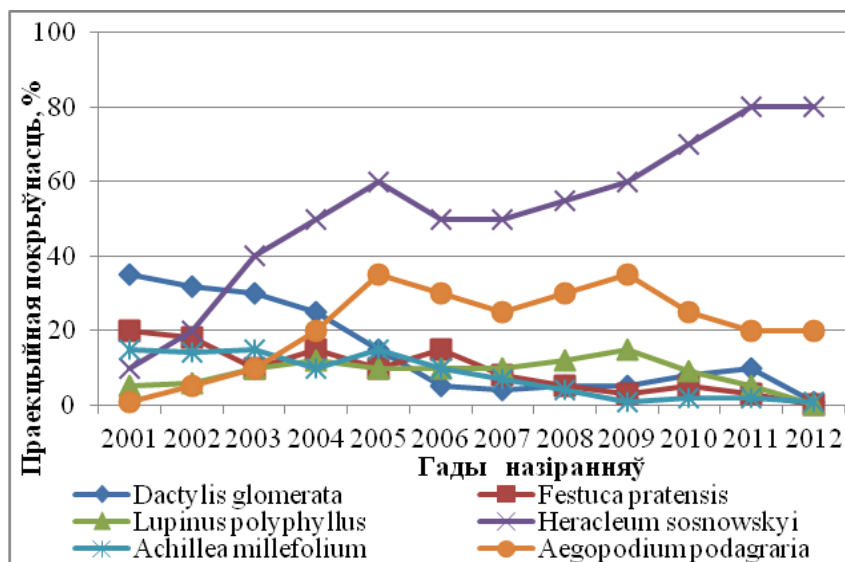
У структуры зямельных угоддзяў Мінскай вобласці прыродная травяністая расліннасць займае 800,8 тыс. га, або 20,1% тэрыторыі, у т. л. лугавая - 566,3 тыс. га, або 14,2%, балотная - 74,3 тыс. га, або 1,9%, прыбярэжна-водная, аблогаваая, прыдарожная й сметнікавая агулам - 159,6 тыс. га, або 4,0% [2]. Параўнальна з іншымі рэгіёнамі краіны, ў тэндэнцыях і зменах кармавыя ўгоддзі вызначаюцца хіба што большай інтэнсіўнасцю ўзнаўленчых сукцэсій расліннасці. Справа ў тым, што меншчына размяшчаецца на водападзеле трох асноўных рачных сістэмаў: дняпроўскай, нёманскай і дзвінскай, - дзе даліны рэк вузкія, маюць слаба дыферэнцыяваныя паплавы як вынік нязначнага алювіяльнага рэжыму. А менавіта разлівы рэк - важнейшы прыродны рэгуляртар структуры й складу расліннага покрыва. Паколькі тут ён мала дзе выражаны, а пераважаюць вузкія даліны з манатонным рэльефам паплавоў, то характэрным для іх травяным супольніцтвам без садзейнічання чалавека немагчыма вытрымаць перад экспансіяй дрэў, хмызнякоў і траў-рудэралаў. На шэразе КУ ўжо назіраецца змена асноўных цэнозаўтваральнікаў. Асабліва актыўна гэты працэс ідзе на КУ-49, 71, 73, 78, 80 і інш. Вось прыклады 2012 г.:

КУ-11 “Пятрышкі”: на ППП-1 цалкам зфармавалася лясное супольніцтва *Alnetum incanae* Aichinger et Siegr. 1930. На іншых ППП травастаны захоўваюцца пакуль фрагментарна, на палянах.

КУ-49 “Заслаўе”: на ППП-1 з-за абводненасці ўраджай травы зменшыўся ў параўнанні з 2011 г. утрая. На двух наступных ППП травастан бур’янее далей, расце прадукцыйнасць (на 8-15% у параўнанні з мінулым годам - зараз 90,1-128,0 ц/га сена). Паколькі на КУ пераважае тарфяная глеба й на большай плошчы спынены сенакашэнне й выпас жывёлы, найактыўней пашыраюцца вятроўнікі вязалісты (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.) і агаляльны (*F. denudata* (J. et C. Presl) Fritsch).

КУ-71 “Воўчкавічы”: травастан не выкошваецца каторы год, бур’янее. У выніку на ППП-1 і 2 зменшылася колькасць злакаў (у відавых адносінах), выпалі каштоўныя бабовыя, скарачаецца агульная відавая разнастайнасць. Так, больш чым утрая зменшылася праекцыйная покрывнасць асноўнага цэнозаўтваральніка - муроўніцы лугавой (*Festuca pratensis* Huds.) на ППП-2 і больш чым удвая - канюшыны сярэдняй (*Trifolium medium* L.) на ППП-3. Прадукцыйнасць узрасла на 20-30% за кошт буйнатраўя. Экспансію праяўляюць зябер звычайны (*Galeopsis tetrahit* L.), бадзяк палявы (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), палын звычайны (*Artemisia vulgaris* L.), снітка звычайная (*Aegopodium podagraria* L.), маркоўнік лясны (*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.) і інш.

КУ-73 “Клочки”: на ППП-2, 4 і 5 малабагатаснымі сталі каштоўныя злакі: батлачык лугавы (*Alopecurus pratensis* L.), муроўніцы чырвоная (*Festuca rubra* L.) і лугавая й бабовыя, з якіх засталася толькі чына лугавая (*Lathyrus pratensis* L.). На ППП-3 асака вострая (*Carex acuta* L.) імкліва саступае пазіцыі трыснягу (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.). На КУ відавочная экспансія вятроўнікаў і трыснягу, за кошт якіх прадукцыйнасць узрасла за год на 45-120%. Відавы склад супольніцтваў бяднее (апошнія 3 гады на 5-15 відавых адзінак), рэзка зніжаюцца кармавыя вартасці травастану.



Малюнак - Дынаміка асноўных відаў травянога супольніцтва (зараз асацыяцыі *Heracleetum sosnowskyi* St. 2000) на ППП-6 КУ-80 “Лошыца”

КУ-78 “Рабы Слуп”: у выніку спынення сенажацева-пашавага рэжыму выкарыстання меліяраванага й залужанага ўчастка назіраецца моцная бур’янізацыя. Раней існыя супольніцтвы *Scirpetum sylvatici* Egger 1933 і *Deschampsietum caespitosae* Horvatic 1930 амаль бяследна зніклі за некалькі апошніх гадоў. На іх месцы буяюць бадзяк палявы, палын звычайны, лопух вялікі (*Arctium lappa* L.) і інш. Прадукцыйнасць надземнай фітамасы рэзка ўзрасла - у 2,5-3 разы, дасягнуўшы сёлета 212,0 ц/га сухой вагі.

КУ-82 “Навасёлкі”: зарастанне ацыдафільнымі хмызнякамі й дрэвамі (на ППП-3 да 60%), бур’янізацыя й змяншэнне колькасці відаў усюды.

На шэразе КУ ўжо назіраецца змена асноўных цэнозаўтваральнікаў. Асабліва актыўна гэты працэс ідзе на КУ-11, 71, 73 і 78 [3-5]. Як паказвае малюнак, некалі дамінавальныя на ППП-6 КУ-80 “Лошыца” купкоўка зборная (*Dactylis glomerata* L.) і мурожняца лугавая цалкам спасавалі такім экспансіяністам, як баршчэўнік Сасноўскага (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) і снітка звычайная.

Такім чынам, у сувязі са зменамі рэжыму гаспадарчага выкарыстання лугавых угоддзяў адбываюцца сукцэсіі ў кірунку ўзнаўлення першаснай расліннасці. На дадзеным этапе асабліваю актыўнасць праяўляюць рудэральныя й хмызняковыя расліны.

ЛІТАРАТУРА

1. Сцепановіч, І. М. Навукова-метадычныя асновы маніторынгу лугавой і лугава-балотнай расліннасці Беларусі / І. М. Сцепановіч, А. Ф. Сцепановіч. - Мн.: Беларуская навука, 2013. - 289 с.
2. Государственный земельный кадастр Республики Беларусь (по состоянию на 1 января 2013 г.) / Гос. комитет по имуществу Республики Беларусь. - Мн., 2013. - 57 с.
3. Завяршыць фармаванне сеткі пунктаў назіранняў за лугавой і лугава-балотнай расліннасцю: Справаздача аб НДР (заклучн.) / Інстытут эксперыментальнай батанікі НАНБ; Кіраўнік работы І. М. Сцепановіч. № ГР 20062875. - Мн., 2010. - 419 с.
4. Правядзенне маніторынгу лугавой і лугава-балотнай расліннасці: Справаздача аб выкананні мерапрыемства 30 Дзяржаўнай праграмы функцыявання й развіцця НСМНА ў Рэспубліцы Беларусь (за 2011 г.) / Інстытут эксперыментальнай батанікі НАНБ; Кіраўнік работы І. М. Сцепановіч. № ГР 20115530. - Мн., 2011. - 150 с.
5. Правядзенне маніторынгу лугавой і лугава-балотнай расліннасці: Справаздача аб выкананні мерапрыемства 30 Дзяржаўнай праграмы функцыявання й развіцця НСМНА ў Рэспубліцы Беларусь (за 2012 г.) / Інстытут эксперыментальнай батанікі НАНБ; Кіраўнік работы І. М. Сцепановіч. № ГР 20115530. - Мн., 2012. - 100 с.

МОНИТОРИНГ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ В РАМКАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПАРТНЕРСТВА ПО ИЗУЧЕНИЮ И СОХРАНЕНИЮ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ ВЕЛИКОБРИТАНИИ

¹ФГБОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет», г. Москва, Россия, tulotis@yandex.ru

²Открытый университет, Милтон Кинес, Великобритания
Floodplain-Meadows-Project@open.ac.uk

Floodplain Meadow Partnership monitors vegetation along with soil composition, hydrology and weather conditions on nationally and locally protected meadows in the UK. The Partnership provides effective communication between scientists, landowners and conservation organisations insuring the scientific recommendations based on monitoring data to guide the meadows' management. Significant efforts are directed to educational programs including an application of citizen science approach to the monitoring of rare species populations.

Ботанический мониторинг имеет большое значение для определения успешности мероприятий по охране растительных сообществ и их местообитаний и широко применяется в природоохранной практике. Однако, в большинстве случаев данные об изменениях растительности рассматриваются в отрыве от анализа воздействия на них таких важных факторов как изменения уровня грунтовых вод, физико-химических свойств почвы и активности почвенных микроорганизмов, микрорельефа местности, погодных условий. В российской практике мониторинга условия местообитания растительных сообществ и их изменения обычно характеризуются по самой растительности с использованием шкал Л.Г.Раменского (1956).

Важная и труднорешаемая задача ботанического мониторинга – выработка рекомендаций для более успешного менеджмента охраняемых природных сообществ, особенно важна для луговой растительности, поскольку само существование лугов часто напрямую связано с определенным режимом сенокоса или выпаса. Зачастую существует значительный разрыв между учеными-ботаниками, представляющими необходимые рекомендации, практиками-землепользователями, например, фермерскими хозяйствами, использующими луга в качестве сельхозугодий, и государственными организациями, осуществляющими контроль за выполнением природоохранного законодательства и режима использования, разрешенного на охраняемой территории.

Пути к наиболее эффективному мониторингу охраняемых пойменных лугов, имеющему непосредственное влияние на менеджмент территории, а также выработку природоохранных задач контролирующими органами, были воплощены в создании Партнерства по изучению и сохранению пойменных лугов Великобритании, в которое вошли восемь правительственных, благотворительных и образовательных организаций, в чьи задачи входит сохранение естественных пойменных лугов, не подвергшихся «коренному улучшению» путем посева травосмесей или внесения минеральных удобрений. Главная цель Партнерства: продвигать и пропагандировать понимание исторической, экологической и культурной значимости пойменных лугов, необходимости их сохранения и восстановления.

Луговой тип растительности MG4 – мезофитные травяные сообщества с доминированием *Alopecurus pratensis* и *Sanguisorba officinalis* (Rodwell, 1992) занесен в Красную книгу растительных сообществ Европы и подлежит охране на территориях всех государств Евросоюза. На территории Великобритании к настоящему времени сохранилось около 1000 га таких лугов, где на протяжении веков продолжается их традиционное сенокосно-пастбищное использование, обеспечивающее существование луговых сообществ, видовое разнообразие которых достигает более 40 видов сосудистых растений на 1 кв.м. (Jefferson, 1997). Пять наиболее крупных и хорошо сохранившихся лугов объявлены заповедниками, где любая деятельность человека регулируется и контролируется государством. Мониторинг состояния растительности на этих лугах стал одной из первоочередных задач Партнерства.

Долгосрочный мониторинг проводится на постоянных, фиксированных на местности площадках силами профессиональных ботаников. Ежегодно делается около 1000 геоботанических описаний, анализ уровня содержания доступного фосфора в почве и сене, количество азота и фосфора, поступающее с паводковыми отложениями; в течение всего года регистрируется уровень грунтовых вод и собираются метеоданные. Результаты мониторинга обрабатываются и предоставляются в виде отчетов, в первую очередь, для информационной поддержки пользователей и владельцев лугов.

Мониторинг также является неотъемлемой частью проектов по восстановлению ранее нарушенных лугов. Партнерство оказывает помощь в выборе наиболее перспективных участков, проведении исходных ботанических обследований и последующего мониторинга для оценки успешности использованной методики и самих процессов восстановления, а также в разработке новых методов восстановления. Осуществляется обмен информацией с широкими кругами землепользователей, представление успешных проектов на национальных и международных совещаниях.

Распространение информации стало третьим важным направлением работы Партнерства. Оно осуществляется через сайт в интернете (www.floodplainmeadows.org.uk), профессиональные совещания, совещания с местными жителями и фермерами, информационные листки, методические пособия, конференции, посещение лугов в разных частях страны, средства массовой информации.

Все данные по мониторингу растительности и других компонентов луговых экосистем накапливаются и сохраняются в базе данных, что облегчает проведение анализа накопленной информации, а также делает возможным тестирование различных общебиологических и общеэкологических теорий и гипотез, например, об эволюции гидрологических ниш у луговых растений (i.e. Silvertown et al., 1999).

Следуя идее вовлечения все более широких кругов населения в проведение наблюдений за живой природой, начиная с 1999 года, Открытый университет с помощью волонтеров проводит мониторинг популяций редкого европейского вида *Fritillaria meleagris* на одном из самых крупных охраняемых пойменных лугов Великобритании (North Meadow, Cricklade). С момента образования, Партнерство взяло на себя вопросы организации этого продолжающегося и успешного проекта наряду с накоплением и последующей обработкой данных. В 2011 году в схему мониторинга были включены еще две популяции рябчика (Lugg, Hereford и Clattinger Farm) и начато наблюдение за популяциями шмелей, как основных опылителей этого вида. Волонтеры привлекаются для подсчетов численности, размеров, возрастного состава растений на постоянных площадках, заложенных и ежегодно размечаемых с помощью дифференциального GPS с точной привязкой на местности. Достоверность наблюдений проверяется посредством дублирования подсчетов на рандомизированных 15% квадратов. Начата обработка данных 15-летнего мониторинга за состоянием популяции рябчика с использованием данных гидрологического мониторинга (Tatarenko et al., 2013).

Деятельность Партнерства продемонстрировала возможности наиболее эффективного практического применения данных научного мониторинга, его важность и востребованность землепользователями. Успешность этого проекта во многом обеспечена разносторонней образовательной деятельностью и организацией широкой сети контактов между заинтересованными лицами и организациями.

ЛИТЕРАТУРА

6. Раменский Л. Г., Цаценкин И. В., Чижиков О. Н., Антипин Н. А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М., 1956. 472 с.
7. Jefferson R.G. Distribution, status and conservation of *Alopecurus pratensis* - *Sanguisorba officinalis* flood-plain meadows in England. English Nature Research Reports, No. 249. 1997. English Nature, Peterborough.
8. Rodwell J. S. (ed.) British Plant Communities: Grasslands and Montane Communities. Cambridge University Press, Cambridge. 1992.
9. Silvertown J., Dodd M.E., Gowing D.J.G., Mountford, J.O. Hydrologically defined niches reveal a basis for species richness in plant communities. Nature. 1999. V. 400. P. 61-63.

10. Tatarenko I.V., Dodd M.E., Rothero E., Gowing D.J.G. Citizen science in meadow studies: population dynamics in *Fritillaria meleagris* on North Meadow (Wiltshire, UK). Материалы международного совещания по изучению и сохранению пойменных лугов. Калуга, 26-28 июня 2013г. Калуга, Национальный парк «Угра», 2013.

Телеганова В.В.

СОВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА БРИОФЛОРЫ БОЛОТ ЦЕНТРАЛЬНЫХ РЕГИОНОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

ФГБУ «Национальный парк «Угра», г. Калуга, Россия, teleganovavika05@rambler.ru

The changes of peatland mosses flora and structure of mosses vegetation as a reaction to different factors of last 100 years for Middle Part of European Russia, for example of Kaluga Province, are considered. The fires and melioration are the most negative factors, and the open pit of peat is the less negative factor for mosses vegetation of bogs. The negative dynamic for rare peatland mosses for Middle Part of European Russia was found.

Через центральную часть Европейской России проходит южная граница сплошного распространения верховых болот, наиболее южные крупные болотные массивы с подстилочными торфами расположены в Калужской области [1]. Олиготрофные болотные комплексы есть и южнее - в Орловской и Тульской областях, но значительно меньших размеров. Общая заболоченность этих регионов также существенно меньше Калужского (0,15, 0,07, и 1,5%, соответственно) [2, 3]. Верховые болота на границе распространения подвержены изменениям и очень уязвимы, как в результате естественных климатических колебаний, так и под воздействием антропогенных факторов. В результате интенсивного хозяйственного освоения болот рассматриваемой территории, проводившегося с 1920-х до 1980-х гг., произошли существенные изменения растительного покрова болотных комплексов, которые в первую очередь отразились на бриокомпоненте, как основной его составляющей.

Динамика бриофлоры болот центральной части Европейской России изучена детально на примере Калужской области. В 2008 и 2012 гг. нами обследовано 10 крупных болотных массивов, изученных другими исследователями в начале и середине XX века [1,4,5,6]. Большинство из них - олиго- и мезоолиготрофные, среди них измененные под действием различных факторов (мелиорация, торфоразработки, пожары) и ненарушенные.

Как показано на диаграмме (рисунок), значительная часть редких в регионе болотных видов исчезла из состава бриофлоры болот (*Dicranum bonjanii*, *Hamatocaulus vernicosus*, *Breidleria pratensis*, *Sphagnum palustre*, *S. papillosum*, *S. tenellum* и др.) [4, 5, 6]. Большинство из них находятся в Калужской области на южной границе ареала и отмечались ранее на сильно нарушенных впоследствии низинных и верховых болотах. Исчезновение их, очевидно, связано с общим изменением гидрологического режима болот в результате торфоразработок и мелиорации. Из редких видов сохранились лишь *Helodium blandowii* и *Sphagnum fuscum*.

Все обнаруженные впервые редкие виды (*Drepanocladus polygamus*, *Fissidens adiantoides*, *Philonotis marchica*, *Calliergon giganteum*, *Straminergon stramineum*, *Sphagnum obtusum*) были найдены также на нарушенных болотах, но в краевых, наиболее хорошо сохранившихся их частях, очевидно, в меньшей степени затронутых разработками.

Обычных видов, исчезнувших из состава бриофлоры изученных болот, не выявлено. Среди сохранившихся - широко распространенные в лесной зоне представители болотной и лесо-болотной группировок (*Aulacomnium palustre*, *Polytrichum commune*, *P. strictum*, *Sphagnum angustifolium*, *S. fallax*, *S. magellanicum* и др.) [4, 5, 6].

Среди обычных видов, впервые выявленных нами в 2000-х гг. на изученных ранее болотах - эвритофные космополиты (*Ceratodon purpureus*, *Barbula unguiculata*, *Leptobryum pyriforme* и др.), активно заселяющие участки болот с нарушенным растительным покровом, а также лесные (*Brachythecium rutabulum*, *Dicranum montanum*, *Rhizomnium punctatum* и др.),

лугово-болотные (*Calliergonella lindbergii*, *Plagiomnium elatum* и др.), прибрежно-водные (*Brachythecium rivulare*, *Cratoneuron filicinum*, *Leptodictium riparium* и др.) виды, поселяющиеся на участках с изменившимся под действием различных факторов растительным покровом.

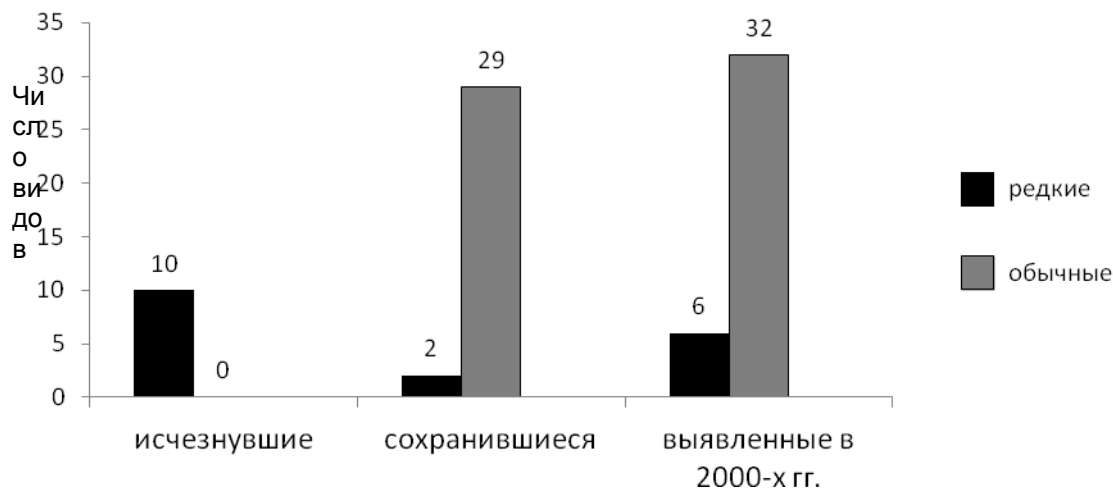


Рисунок – Динамика состава бриофлоры болот Калужской области

По результатам проведенных исследований можно сделать некоторые общие выводы о тенденциях изменений состава бриофлоры болотных комплексов за последнее столетие.

На мало- и ненарушенных олиготрофных болотах видовой состав мхов существенно не меняется. Из негативных факторов наибольшее травмирующее действие на бриофлору болот оказывают пожары и мелиорация. Влияние пожаров выражается в общем обеднении видового состава мхов, упрощении структуры мохового покрова и внедрении видов с широкой экологической амплитудой.

В результате мелиорации исчезают редкие болотные виды, находящиеся на границах ареалов, и стенотопные виды, чувствительные даже к незначительным изменениям среды. При этом общее видовое разнообразие может повышаться за счет лесных, прибрежно-водных и эвритопных видов. Наименее губительны для бриофлоры торфоразработки экскаваторным способом, при которых образуются озерки, зарастающие сплавиной, вследствие чего происходит некоторое мезотрофирование болота, а сохранившиеся болотные участки в меньшей степени подвержены пожарам.

Относительно редких болотных видов, находящихся в центрально-европейских областях на южной границе ареала, наблюдается отрицательная динамика в связи с изменением гидрологического режима и деградацией болотных комплексов [7]. Однако, еще в начале прошлого века состояние этих видов на данной территории не вызывало опасений: Г.И. Пешкова, ссылаясь на литературные данные 1912 г., указывает, что «... И.П. Петров наблюдал быстрое и легкое отрастание *Tomentopnum nitens* на перевернутых вниз моховой дерниной пластах на Татищевском болоте (Московская область)» [4]. Уже через 50 лет этот вид не был выявлен в Калужской области, хотя ранее здесь регистрировался [5]. А в настоящее время он находится на грани исчезновения в центральной России и внесен во все региональные Красные книги с категорией 0 или 1 вместе с другими видами сходной экологии (*Scorpidium scorpioides*, *Paludella squarrosa*, *Cinclidium stigmatum* и др.). Скорее всего, это объясняется огромным антропогенным давлением, которому заболоченные территории были подвержены в начале и середине XX века. В пользу такого предположения говорят факты сохранности данных видов мхов в местообитаниях, не затронутых хозяйственным освоением на протяже-

нии рассматриваемого периода времени. Так, в Московской области, на заболоченных территориях гос. заказника «Завидово» выявлен целый комплекс редких болотных видов [8].

В Калужской, Орловской и Тульской областях видовой состав северотаежного и тундрового комплекса обеднен по сравнению с более северными сопредельными регионами, а отдельные его представители очень уязвимы. Например, *Scorpidium scorpioides*, *Paludella squarrosa*, *Meesia triquetra*, произрастающие и сейчас в Московской или Брянской областях, для Калужского и Орловского регионов никогда не указывались [7, 8, 9, 10]. *Tomentypnum nitens*, отмеченный в начале прошлого века в Тульской и Калужской областях, с тех пор более никем здесь не находились. В Орловской области исчезли также популяции *Hamatocaulis vernicosus* и *Calliergon giganteum*, еще сохранившиеся в других анализируемых регионах [9].

*Работы выполнены при поддержке гранта РФФИ 12-04-97542.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герасимов Д.А. Научные и практические выводы при геоботаническом исследовании торфяных болот. // Торфяное дело 1924, № 12. С. 1-7.
2. Волкова Е.М. Болота приокской части Тульской области // Вопросы археологии, истории, культуры и природы Верхнего Поочья: Материалы XI Всероссийской научной конференции 5-7 апреля 2005 г. Калуга: Издательство «Полиграф-Информ» - 2005 С. 301-303.
3. Семёнов В.А., Семёнова И.В., Стёпочкина Т.И. Болотно-речные системы Калужской области и гидроэкологическая роль болот в питании рек // Вопросы географии и геоэкологии. Вып. 4. - Калуга, 2004. - С.18-27.
4. Пешкова Г.И. Флора и растительность болот северо-запада Калужской области. Дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. Москва, 1970. 278 с.
5. Работнов Т.А. О болотах Калужской губернии. // Торфяное дело 1929, №1. С. 29-30
6. Пешкова Г.И. Материалы к бриофлоре Калужской области. Сфагновые мхи // Биол. науки, (8), 1975. С. 66-72.
7. Игнатов М.С. Игнатова Е.А. Материалы к познанию бриофлоры Московской области // Флористические исследования в Московской области / Под. Ред. А.К. Скворцова. М: Наука, 1990. С. 121-179.
8. Нотов А.А., Игнатова Е.А., Игнатов М.С. Новые и редкие для Московской области виды мохообразных // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. биол. 114 (3), 2009. С. 73-74.
9. Попова Н.Н. Бриофлора Среднерусской возвышенности. // Арктоа 11. М.: КМК, 2002. С.101-169.
10. Анищенко Л.Н. К бриофлоре заповедника «Брянский лес» (Неруссо-Деснянское Полесье, Европейская часть России) // Арктоа 16. М.: КМК, 2007. С.175-181.

Терещенко С.С.

ГЕМЕРОБИЯ СООБЩЕСТВ И СТРАТЕГИЯ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В АГРОЭКОСИСТЕМАХ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ

УО «Белорусский государственный педагогический университет им. Максима Танка»,
г. Минск, Беларусь, aleks-t@tut.by

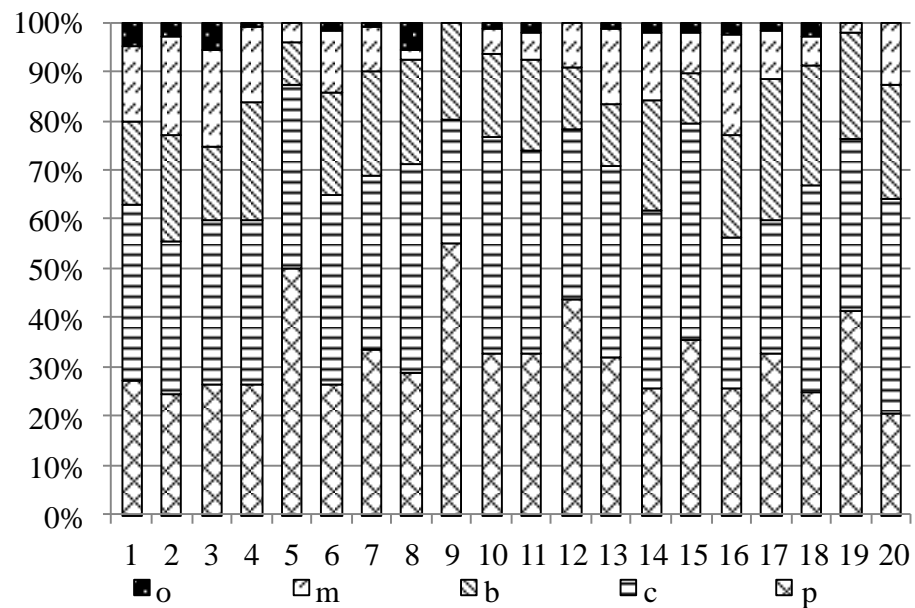
The results of the analysis the resistance to the anthropogenic influence and ecological plant's strategy of the weed communities in agroecosystems of the Minsk area are introduced. The greatest rates of the hemeroby characteristic are for communities of spring and row crops. An increase the number of species R and CR-strategy with the increase in hemeroby has been observed.

Одним из важных направлений в изучении антропогенной нагрузки на растительность является определение степени ее нарушенности. Для оценки уровня влияния деятельности человека на фитоценозы широко используется индекс синантропизации (доля участия синантропных видов в сложении фитоценоза). Однако, этот индекс показателен для естественных и полустественных растительных сообществ. Для сегетальной и рудеральной растительности данный индекс теряет свою информативность, так как участие синантропных видов положено в основу выделения упомянутых категорий растительности. Поэтому для иллюстрации выраженности процесса антропогенной трансформации нами выбран показатель гемеробности. Геме-

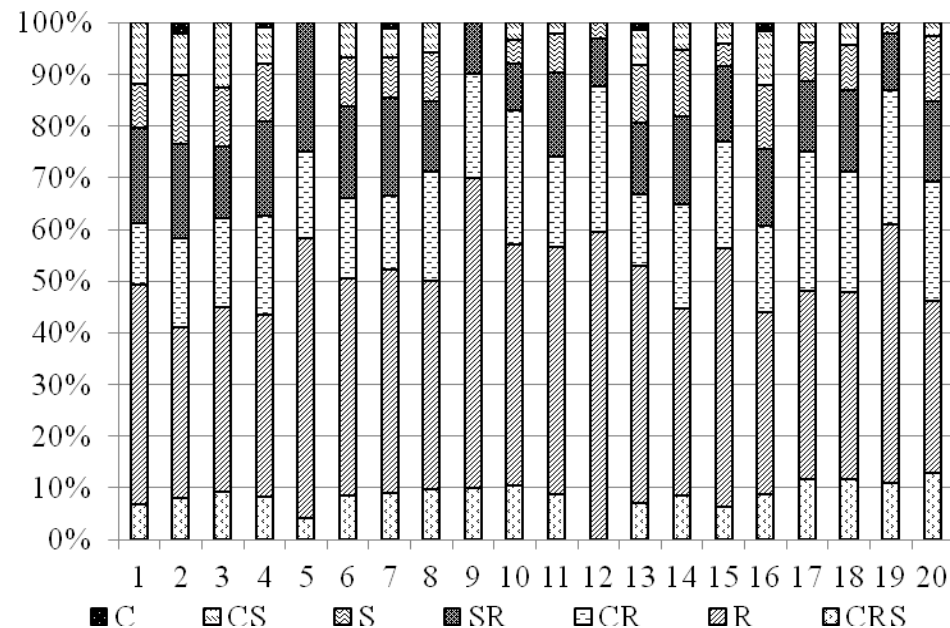
робию следует понимать как суммарный эффект действия антропогенных факторов на экосистему [1] или, другими словами, способность растений занимать и распространяться в антропогенно трансформированных экосистемах [2]. Степень гемеробии экосистемы может быть оценена по площади, лишенной растительного покрова, или по составу видов, каждый из которых имеет индивидуальный спектр толерантности к различным антропогенным факторам [3]. С понятием гемеробии тесно связано понятие эколого-ценотической стратегии Раменского-Грайма, в основу которой положено отношение растений к качеству условий местобитания и нарушениям [4]. Эколого-ценотическая стратегия вида является характеристикой экологических особенностей вида как отражения способа выживания в условиях разных экотопов, разных растительных сообществ и разных режимов влияния экзогенных нарушающих воздействий [5]. В данной работе с использованием показателей гемеробии и эколого-ценотической стратегии видов дана оценка сорных сообществ агроэкосистем Минской области.

К анализу привлечены данные исследований агрофитоценозов области в период 2010-2012 гг. С использованием метода Й. Браун-Бланке выделены 20 ассоциаций, 8 союзов, 5 порядков из классов *Stellarietea mediae* и *Artemisietea vulgaris*. При определении гемеробии растительных сообществ использовали вариант шкалы Д. Яласа [1, 3], в которую включены: а (агемеробы), о (олигогемеробы), м (мезогемеробы), б (β-эугемеробы), с (α-эугемеробы), р (полигемеробы), т (метагемеробы). То есть в спектре выделяются гемерофобные (агемеробы и олигогемеробы) и гемерофильные (эугемеробы и полигемеробы) виды. Оценивая долю видов той или иной категории, определяют коэффициент гемеробии [2]. На основании концепции Раменского-Грайма использованы основные (С - виоленты, S - пациенты, R - эксплеренты) и переходные с признаками двух (CS, CR, SR) или трех (CSR) типов эколого-ценотические стратегии растений [6].

Исследования показали, что в агрофитоценозах отсутствуют агемеробы и метагемеробы. На долю гемерофильных (антропотолерантных) видов, к которым относятся эугемеробы и полигемеробы, приходится от 74,8 до 100%. Максимальная доля полигемеробов, т.е. специализированных сорных видов интенсивных культур, отмечена в сообществах класса *Stellarietea mediae* в агрофитоценозах яровых и пропашных культур (асс. *Chenopodio-Setarium*, асс. *Thlaspio-Fumarietum officinalis*) - 50,0-55,0%. В большинстве изучаемых сообществ преобладают эугемеробы (β- и α-эугемеробы) - 45-61,1%. Максимальная доля эугемеробов - 58,5-63,5%, - отмечена в сообществах класса *Stellarietea mediae* в агрофитоценозах яровых и пропашных культур (асс. *Fallopia convolvulus-Chenopodietum albi*, асс. *Panico-Galinsogietum*, асс. *Echinochloetum crusgalli*, асс. *Amarantho-Chenopodietum albi*), а также в сообществах класса *Artemisietea vulgaris* (асс. *Cirsietum arvensis* и асс. *Tussilagietum farfarae*) - 66,6-66,7%. Такое распределение видов не случайно, так как именно эугемеробы, наиболее устойчивые, приспособленные к интенсивным и регулярным антропогенным воздействиям (отличаются максимальной способностью к разрастанию и размножению, а, следовательно, возможностью быстрого захвата территории), являются диагностическими видами и доминантами в данных сообществах. Соответственно, для сорных сообществ, формирующихся в посевах и посадках яровых и пропашных культур, определены наибольшие показатели гемеробии (Wh) - от -71 до -100. В посевах озимых культур (асс. *Centaureo-Aperetum spicae-venti*, асс. *Gnaphalio uliginosae-Matricarietum perforatae*, асс. *Viola arvensis-Centauretum cyani*), сообществах порядков *Sisymbrietalia officinalis* и *Agropyretalia repentis* увеличивается процент участия гемерофобных (олиго- и мезогемеробы) видов - 16,2-25,2%. Это связано с характером агротехнических мероприятий, применяемых при выращивании озимых культур, а также с нарушением технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Для этих сообществ отмечены меньшие коэффициенты гемеробии (Wh) - от -49 до -68.



А



Б

Примечание: цифрами обозначены ассоциации: 1 - асс. *Spergulo-Scleranthes annui*; 2 - асс. *Centaureo-Aperetum spicae-venti*; 3 - асс. *Gnaphalio uliginosae-Matricarietum perforatae*; 4 - асс. *Violo arvensis-Centauretum cyani*; 5 - асс. *Chenopodio-Setarietum*; 6 - асс. *Fallopia convolvulus-Chenopodietum albi*; 7 - асс. *Echinochloo-Setarietum*; 8 - асс. *Panico-Galinsogetum*; 9 - асс. *Thlaspio-Fumarietum officinalis*; 10 - асс. *Echinochloetum crusgalli*; 11 - асс. *Amarantho-Chenopodietum albi*; 12 - асс. *Chenopodietum albi*; 13 - асс. *Galeopsietum speciosae*; 14 - асс. *Matricarietum perforatae*; 15 - асс. *Stellarietum mediae*; 16 - асс. *Agropyretum repentis*; 17 - асс. *Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis*; 18 - асс. *Cirsietum arvensis*; 19 - асс. *Artemisietum vulgaris*; 20 - асс. *Tussilagietum farfarae*. Названия синтаксонов приводятся без авторов.

Условные обозначения: о - олигогемеробы, м - мезогемеробы, б - β-эугемеробы, с - α-эугемеробы, р - полигемеробы, С - виоленты, S - пациенты, R - эксплеренты, CS, SR, CR, CRS - переходные типы стратегий

Рисунок - Соотношение видов по рангам гемеробии и по типу эколого-ценотической стратегии растений в сорных сообществах

По отношению к типам эколого-ценотической стратегии, на долю эксплерентов приходится от 33,1% до 36,2% сорных видов в агрофитоценозах озимых культур и сообществах класса *Artemisietea vulgaris* и от 40,4 до 60,0% сорных видов в агрофитоценозах яровых и пропашных культур. Анализируя полученные данные, прослеживается следующая закономерность: в сообществах, где определены наибольшие показатели гемеробии, отмечается увеличение доли видов R и CR-стратегий, а для сообществ с меньшими коэффициентами гемеробии, увеличивается доля видов S и SR-стратегий.

Таким образом, наиболее устойчивы к антропогенному воздействию сорные кратковременно существующие пионерные сообщества малолетников с R и CR эколого-ценотическими стратегиями растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Jalas, J. Hemerobe und Hemerochore Pflanzenarten. Ein terminologischer Reformversuch / J. Jalas // Acta Soc. pro Fauna et Flora Fenn. - 1955. - Bd. 72, № 11. - S. 1-15.
2. Бурда, Р.І. Застосування методики оцінки антропогенної витривалості видів вищих рослин при створенні «Екофлори України» / Р.І. Бурда, Я.П. Дідух // Укр. фітоценол. зб. Сер. С. Фітоекологія. - 2003. - № 1 (20). - С. 34-44.
3. Sukopp, H. Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen / H. Sukopp // Berichte über Landwirtschaft. Hrsg. Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. - 1972. - Bd. 50, № 1. - S. 112-139.
4. Федорук, А.Т. Экология : учебное пособие / А.Т.Федорук. - Минск: Выш. шк., 2010. - 426 с.
5. Миркин, Б.М. Современное состояние основных концепций науки о растительности / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова. - Уфа: Гилем, 2012. - 488 с.
6. Миркин, Б.М. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии / Б.М. Миркин, Г.С. Розенберг, Л.Г. Наумова; под ред. Б. М. Миркина. - М.: Наука, 1989. - 222 с.

Тертица Т.К.

ОСОБЕННОСТИ ПЛОДОНОШЕНИЯ МОРОШКИ ПРИЗЕМНОЙ В ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ (РЕСПУБЛИКА КОМИ) (2000-2012 гг.).

ФГБУ «Печоро-Илычский государственный заповедник», п. Якуша, Россия, tertizat@mail.ru.

Productivity of the *Rubus chamaemorus* L. varies on year and depends on many factor. From weather conditions at period of the blossom and formation fruit, from ecological and phytocenotical factor and biological particularities given type.

В Печоро-Илычском заповеднике наблюдения за сезонным развитием и урожайностью морошки ведутся с 1971 года. Некоторые результаты, полученные с 1971 года по 1998 год, были опубликованы (Мегалинская, 2000). Согласно этим работам, урожайность ягод морошки в заповеднике колеблется от 0 до 167 кг/га.

Цель нашей работы - изучить динамику урожайности морошки приземной в зависимости от фитоценологических, экологических и метеорологических факторов в условиях Печоро-Илычского заповедника за последние 13 лет (2000-2012 гг.).

Исследования проводились в равнинном участке Печоро-Илычского заповедника на 3-х постоянных пробных площадях (ПП) размером 20×20 м, расположенных в различных растительных сообществах. ПП №33 расположена в грядово-мочажинном комплексе на окраине олиготрофного болота с кустарничково-морошково-сфагновыми грядами. ПП №39 - на олиготрофном участке болота в сосново-кустарничково-морошково-сфагновой ассоциации. ПП №35 в заболоченном ельнике в чернично-морошково-сфагновой ассоциации. Учеты проводили методом сплошного сбора ягод с определением биологического и хозяйственного урожая, а также применяли метод глазомерной оценки урожая в баллах по шкале Каппера-

Формозова. Для определения генеративной способности ценопопуляций морошки и соотношении полов внутри них в 2012 году в пределах ПП закладывались трансекты длиной 10 м, где на пробных площадках (1×1м) отмечали вегетативные и вегетативно-генеративные побеги с учетом их половой принадлежности. Обработку данных проводили общепринятыми методами.

В условиях Печоро-Илычского заповедника средняя многолетняя дата начала цветения морошки 5 июня. Первые плоды созревают в середине июля, а массовое созревание приурочено к концу июля - началу августа.

Многолетние наблюдения за морошкой показали, что ее урожайность сильно колеблется по годам (таблица). Средняя многолетняя урожайность морошки в равнинном районе заповедника составляет 21.9 ± 5.4 кг/га.

Наиболее урожайными были 2004 и 2006 годы. Вегетационные сезоны этих лет отличались благоприятными погодными условиями для плодоношения морошки. В предшествующие годы у морошки закладывалось большое количество генеративных почек, из которых в 2004 и 2006 годах развивалось достаточно большое количество бутонов (34.0 шт./м² и 26.6 шт./м², соответственно). Цветение проходило в средние сроки. Процент гибели генеративных органов в эти годы был ниже средних многолетних значений (82.3 %) и составил 69-77 %.

Самым неурожайным оказался 2005 год. У морошки в этом году образовалось мало бутонов - 10.5 шт./м², что в 2 раза меньше среднего многолетнего показателя (22.6 шт./м²). Во время цветения морошки (I и II декады июня) было отмечено 3 заморозка от -0.1° до -1.4 °С, последний из которых пришелся на 20 июня. В результате чего на ПП №33 и №39 практически полностью заморозили все цветки. Процент гибели цветков на ПП №33 составил 95.8%, на ПП №39 - 97.9 %. Небольшой урожай (0.4 кг/га) был лишь на ПП №35.

Таблица - Показатели продуктивности морошки в Печоро-Илычском заповеднике

Год	Число бутонов, шт./м ²	Число ягод шт./м ²	Вес одной ягоды, г	Биологический урожай, кг/га	Гибель генеративных органов, %	Балл
2000	20.6	2.2	0.835	24.1	70.7	2
2001	21.8	0.05	1.488	0.8	99.9	1
2002	29.4	2.6	1.323	32.8	90.0	3
2003	11.4	1.0	1.087	11.0	85.0	2
2004	34.0	5.9	0.919	57.7	77.5	3
2005	10.4	0.01	1.0	0.1	98.0	1
2006	26.6	4.5	1.094	53.2	68.7	3
2007	19.4	0.7	1.083	7.3	84.9	2
2008	30.6	2.2	0.986	22.3	75.7	2
2009	21.9	0.9	1.126	10.4	83.2	2
2010	11.8	0.1	0.796	0.9	97.0	1
2011	21.7	1.9	1.177	23.8	59.6	2
2012	33.5	3.8	1.097	40.5	79.2	3
M±m	22.6±2.2	2.0±0.5	1.078±0.05	21.9±5.4	82.3±3.4	2

Малоурожайными были 2001 и 2010 годы. В 2001 году во время массового цветения морошки (с 13 по 21 июня) выпало 85.2 мм осадков, что привело к гибели 76-85 % цветков. Поскольку морошка опыляется насекомыми, а их активность в сырую погоду сильно снижена, то отсутствие опылителей и вымокание цветков сказалось на урожае. В 2010 году во время массового цветения морошки также прошли ливневые дожди. В этом году у морошки погибло в среднем 97% генеративных органов. Урожай ягод был лишь на ПП №39 (0.4 кг/га) и ПП №35 (2.2 кг/га). В остальные годы урожайность морошки была средней и колебалась от 7.3 кг/га до 40.5 кг/га.

Известно, что урожайность морошки помимо погодных условий, активности опылителей, цикличности плодоношения, экологических факторов определяется такими переменными величинами, как генеративная способность популяции и соотношением полов внутри нее (Белоусова, 1980; Валуйских, 2011). Соотношение женских и мужских побегов в популяции непостоянно и может варьировать как в разных условиях обитания, так и по годам. Преобладание женских побегов свидетельствует о благоприятности климатических и эколого-фитоценологических условий и соответствует нормальному распределению полов в популяциях морошки. В 2012 году генеративная способность морошки на ПП варьировала от 10.3% (ПП №33) до 24.0% (ПП №39). Число женских цветков на единицу площади колебалось от 5.6 шт./м² (ПП №35) до 10.4 шт./м² (ПП №33). Нормальное распределение полов в популяции морошки было лишь в ельнике заболоченном (ПП №35). Величина соотношения женских и мужских побегов здесь составила 1.8. На остальных ПП преобладали мужские побеги.

Выводы: Проведенные многолетние исследования показали, что урожайность морошки колеблется по годам и в большой степени зависит от погодных условий. Хорошие урожаи у нее наблюдаются, когда в периоды бутонизации и цветения температура и количество осадков близки к средним многолетним показателям. Причиной неурожаев морошки являются заморозки и холодная дождливая погода во время бутонизации, цветения и формирования завязей, а также жара в период завязывания плодов. На урожайность морошки оказывают влияние эколого-фитоценологические факторы. Наиболее продуктивными в условиях Печоро-Илычского заповедника являются сосново-кустарничково-морошково-сфагновые сообщества (ПП №39). Средняя многолетняя урожайность здесь составила 38.0 кг/га.

На урожайность морошки оказывают влияние и переменные величины популяции, такие как генеративная способность популяции и соотношение полов внутри нее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусова Л.С. Морошка // Полезные растения и их рациональное использование. М., 1980. 5 с.
2. Валуйских О.Е. Ресурсная характеристика и структура популяций морошки приземистой в Республике Коми // Вестник Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар, 2011. №3. С. 23-285.
3. Мегалинская И.З. Динамика продуктивности ягодных растений // Закономерности полувековой динамики биоты девственной тайги Северного Предуралья. Сыктывкар, 2000. С. 30-59.

Хасанова Г.Р.

РАЗНООБРАЗИЕ СЕГЕТАЛЬНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЮЖНОГО УРАЛА

ФГБОУ ВОП «Башкирский государственный аграрный университет»
г. Уфа, Россия, gulnazrim@yandex.ru

The syntaxonomical analysis of segetal communities of the South Urals (within Bashkortostan Republic) is carried out. The diversity of segetal communities is presented 1 class, 1 order, and 3 alliances. The alliances well differentiated geographically and floristically.

Сегетальные или сорно-полевые растительные сообщества - совокупности сегетальных видов, ведущими факторами формирования которых являются эдафо-климатические условия и режим нарушений - система обработки почвы в севообороте (агротехнический фактор). Последний фактор является ведущим, поэтому сегетальные сообщества выступают экологическими индикаторами изменения агротехники и способов контроля численности популяций сорных растений.

Цель настоящей работы - выявить фиторазнообразие сегетальной растительности Южного Урала на основе накопленных и новых геоботанических данных, представить его в си-

стеме высших единиц эколого-флористической классификации и оценить вклад в дифференциацию синтаксонов ведущих экологических факторов.

В основу работы положено 772 геоботанических описания, из которых 492 описаний выполнено авторами в течение полевых сезонов 2002-2012 гг., 280 привлечено из фитоценологи БашГУ. Описания выполнялись стандартными методами в посевах яровых, озимых и пропашных культур в трех регионах Южного Урала - Зауралья, горно-лесной зоны и Предуралья, в пределах трех зон - лесной, лесостепной и степной. Классификация растительности проведена по методу Браун-Бланке, с помощью пакетов программ TURBOVEG и JUICE. Из обработки были исключены старовозрастные сообщества посевов многолетних трав и сообщества огородов. В статье рассмотрены только высшие единицы растительности - класс, порядок, союз.

Анализ собранного геоботанического материала показал, что разнообразие сегетальной растительности Южного Урала представлено 1 классом, 1 порядком, 3 союзами. Флористический состав сообществ союзов показан в таблице.

Все сегетальные сообщества вошли в класс синантропной растительности *Stellarietea mediae*, который объединяет однолетнюю сорную растительность пропашных культур, садов и сообществ, представляющих начальные стадии сукцессии. Во всех сегетальных сообществах с высокой константностью встречены его диагностические виды: *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Cirsium setosum*, *Fallopia convolvulus*, *Sonchus arvensis* и др. В пределах класса все сообщества отнесены к одному порядку *Centaureetalia cyani*, который объединяет сорно-полевую растительность, отделяя ее в системе класса от сообществ огородов и залежей (порядок *Atriplici-Chenopodietalia albi* (R. Tx. 1937) Nordhagen 1950) и от сообществ, представляющие начальные стадии сукцессии на пустырях, отвалах навозных куч (порядок *Sisymbrietalia* J. Tx. ex Görs 1966). Порядок повторяет диагностическую комбинацию класса.

Внутри порядка сегетальная растительность представлена тремя союзами, которые отражают главную вариацию флористического состава сегетальных сообществ на Южном Урале. Союзы хорошо дифференцируются по флористическому составу и зональной приуроченности (таблица).

Союз *Scleranthion annui* объединил наиболее мезофитные сорно-полевые сообщества, распространенные на серых лесных и других типах почв в южной части лесной и северной части лесостепной зон Южного Урала. Диагностические виды: *Centaurea cyanus*, *Tripleurospermum perforatum*, *Spergula arvensis*, *Viola arvensis*, *Galeopsis bifida*, *Persicaria lapathifolia*. Союз *Caucalidion lappulae* объединил теплолюбивые, богатые видами сорно-полевые сообщества на богатых карбонатных черноземных почвах лесостепной зоны. Сообщества союза занимают промежуточное положение между союзами *Scleranthion annui* и *Lactucion tataricae* на зональном градиенте. Диагностируется наложением диагностических комбинаций этих союзов, виды которых выступают в качестве дифференцирующих: *Galeopsis bifida*, *Persicaria lapathifolia*, *Galium aparine*, *Galeopsis ladanum* и др.

Союз *Lactucion tataricae* объединил флористически обедненные сорно-полевые сообщества степной зоны на южных черноземных почвах. Диагностические виды: *Lactuca tatarica*, *Panicum miliaceum*, *Avena fatua*, *Cannabis ruderalis*.

Продромус сегетальных сообществ Южного Урала (до уровня союза).

Класс *STELLARIETEA MEDIAE* R. Tx. et al. ex von Rochow 1951

Порядок *CENTAUREETALIA CYANI* R. Tx. et al. ex von Rochow 1951

Союз *Scleranthion annui* (Kruseman et Vlieger 1939) Sissingh in Westhoff et al. 1946

Союз *Caucalidion lappulae* von Rochow 1951

Союз *Lactucion tataricae* Rudakov in Mirkin et al. 1985

Таблица - Сокращенная таблица дифференциации флористического состава союзов сегетальной растительности Южного Урала

Союз	1	2	3	Число встреч в описаниях
Число описаний	104	176	492	
Диагностические виды союза <i>Scleranthion annui</i>				
<i>Centaurea cyanus</i>	V	I	I	129
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	IV	I	II	219
<i>Spergula arvensis</i>	III	I	I	65
<i>Viola arvensis</i>	III	II	I	136
Диагностические виды союза <i>Caucalidion lappulae</i>				
<i>Galeopsis bifida</i>	IV	V	I	274
<i>Persicaria lapathifolia</i>	IV	IV	II	357
<i>Galium aparine</i>	II	III	I	215
<i>Galeopsis ladanum</i>	III	IV	II	338
<i>Silene noctiflora</i>	II	IV	I	244
<i>Avena fatua</i>	I	V	IV	506
<i>Cannabis ruderalis</i>	I	III	II	207
Диагностические виды союза <i>Lactucion tataricae</i>				
<i>Lactuca tatarica</i>	.	I	III	269
<i>Panicum miliaceum</i>	I	I	III	256
Диагностические виды порядка <i>Centaureetalia cyani</i> и класса <i>Stellarietea mediae</i>				
<i>Chenopodium album</i>	V	IV	IV	589
<i>Convolvulus arvensis</i>	III	III	V	561
<i>Cirsium setosum</i>	III	IV	IV	553
<i>Fallopia convolvulus</i>	IV	IV	IV	550
<i>Sonchus arvensis</i>	IV	III	III	399
<i>Lappula squarrosa</i>	II	III	III	359
<i>Amaranthus retroflexus</i>	I	II	III	349
<i>Setaria viridis</i>	I	II	III	295
<i>Euphorbia virgata</i>	I	I	II	215
<i>Erodium cicutarium</i>	I	II	II	198
<i>Setaria pumila</i>	.	I	II	185
<i>Camelina microcarpa</i>	I	II	II	174
<i>Thlaspi arvense</i>	I	II	II	172

Примечание. Союзы 1 - *Scleranthion annui* 2 - *Caucalidion lappulae* 3 - *Lactucion tataricae*

Анализ ценофлор союзов показал, что ведущим экологическим фактором, определяющим их различия, является зонально-климатический фактор. Сообщества последовательно сменяют друг друга на градиенте этого фактора - от мезофитных сорно-полевых сообществ лесной и северной части лесостепной зон (союз *Scleranthion annui*) через теплолюбивые, богатые видами сорно-полевые сообщества лесостепной зоны (союз *Caucalidion lappulae*) к ксерофитным сообществам лесной зоны (союз *Lactucion tataricae*).

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛУГОВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ
ОХРАННОЙ ЗОНЫ ЗАПОВЕДНИКА «ПОЛИСТОВСКИЙ»
(ПСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, РОССИЯ)**

ФГБОУ ВОП «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»,
г. Москва, Россия, sciaroda@mail.ru

Seminatural meadows were investigated on abandoned and agricultural lands in the south-eastern part of the buffer zone of nature reserve "Polistovsky". All these meadows belonging to Molinio-Arrhenatheretea class were classified into 2 orders: Arrhenatheretalia and Molinietaalia. Using ordination approach we have shown the differences in the environmental conditions of these communities.

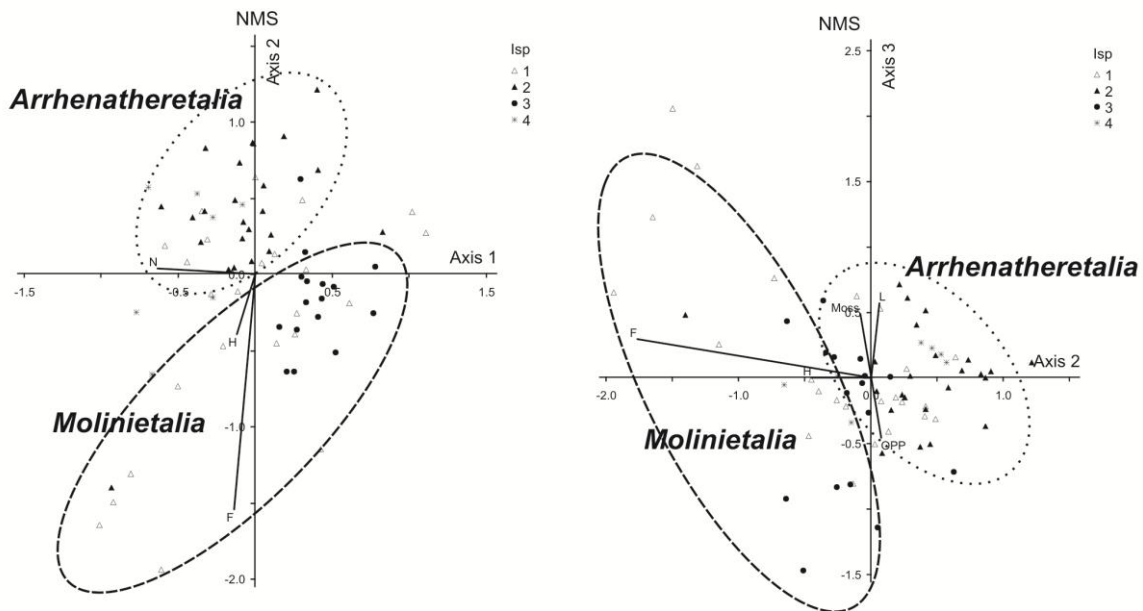
Луговая растительность в лесной зоне существует благодаря хозяйственной деятельности человека. В настоящее время в некоторых регионах России в связи с ослаблением интенсивности сельского хозяйства наблюдаются сукцессионные смены, что приводит к сокращению площади лугов. В связи с этим представляет интерес изучение ныне используемых пастбищ и сенокосов и сравнение их с лугами на заброшенных землях. В охранную зону заповедника Полистовский входят значительные площади лугов, как находящихся под разными режимами использования, так и заброшенных. Луга разных типов приурочены к деревьям (жилым и бывшим), а также к пойме р. Хлавица. Во второй половине XX в. луга в долине р. Хлавицы были мелиорированы и засеяны травосмесями, что привело к обеднению их флористического состава (Решетникова и др., 2006). Цель нашего исследования - дать экологическую оценку лугам охранной зоны Полистовского заповедника в связи с их синтаксономическим положением и типом использования.

В основу работы положены 77 геоботанических описаний, выполненных в августе 2012 года в юго-восточной части охранной зоны заповедника Полистовский. Обследованы луга в окрестностях 3 деревень и 4 урочищ, находящихся под разными типами использования. Синтаксономический анализ выполнен в соответствии с общими установками метода Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964) с использованием алгоритма TWINSPAN (McCune, Grace, 2002). В ходе классификационных процедур было отбраковано 6 описаний. Предварительная интерпретация высших единиц проведена с использованием блоков диагностических видов «Продромуса высших единиц растительности России» (Ермаков, 2012). Ординация выполнена методом NMS в программном пакете PC-ORD (McCune, Grace, 2002). Интерпретация осей ординации была проведена с использованием экологических шкал Элленберга (Маслов, 1990), в качестве вспомогательных параметров были использованы общее проективное покрытие сосудистых растений (ОПП), проективное покрытие (ПП) мхов, высота травостоя, ПП муравейников.

Все исследованные луга относятся к классу *Molinio-Arrhenatheretea* TX. 1937 em Tx. 1970, а в его пределах к порядкам *Arrhenatheretalia* Pawl.1928 и *Molinietaalia* Koch 1926. Участки лугов, отнесенных к порядку *Arrhenatheretalia*, находятся в окрестностях жилых деревень и используются как сенокосы и пастбища. Луга порядка *Molinietaalia* приурочены к нежилым урочищам и связаны с залежами, заброшенными в конце XX века.

Ординационный анализ позволил выделить 3 оси ординации, отражающие комплексные градиенты экологических условий, определяющие дифференциацию исследованной растительности (рисунок). Первая ось ординации показала значимую отрицательную связь с богатством почвы. Вторая ось связана с уменьшением влажности почвы - её нижняя часть отражает наиболее влажные местообитания. К этой области диаграммы приурочены описания с доминированием ситника развесистого. Среднюю часть второй оси занимает кластер описаний влажных лугов порядка *Molinietaalia*. Группа описаний, отнесенных нами к порядку *Arrhenatheretalia*, распределена вдоль средней и верхней части оси 2, что связано с разнооб-

разием условий внутри этой группы. Третья ось ординации положительно связана с освещенностью, что также отражает увеличение ПП мхов и снижение ОПП сосудистых растений. Верхнюю часть этой оси занимает группа описаний влажных ситниковых сообществ с разреженным травостоем и значительным покрытием мхов, синтаксономическое положение которого требует уточнения. Нижнюю часть - сомкнутые сообщества порядка *Molinietalia*, большей частью приуроченные к опушечным местообитаниям.



Isp - тип использования. 1 - заброшенные сенокосы и пастбища, 2 - пастбища, 3 - залежи, 4 - сенокосы. F - влажность почвы, N - обеспеченность почвы минеральным азотом, L - освещенность, OPP - ОПП, Moss - ПП мхов.

Рисунок - Ординация геоботанических описаний

Исследованные луга имеют сложную историю использования. Многие участки были распашаны в XX веке, заброшены, а потом находились под сенокосно-пастбищным использованием. До недавнего времени здесь проводили посеы травосмесей. Ординационный анализ показал различия в экологической приуроченности луговых сообществ лугов и режимах их использования. Луга порядка *Arrhenatheretalia* приурочены к сравнительно богатым, умеренно увлажнённым местообитаниям и находятся под сенокосно-пастбищным использованием. Луга порядка *Molinietalia*, занимающие более бедные и влажные участки, сформировались на старых залежах. В настоящее время они заброшены. В переувлажнённых понижениях развиты маловидовые сообщества с доминированием ситника развесистого.

Автор выражает благодарность коллективу заповедника «Полистовский» за всестороннее содействие и помощь в этой работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ермаков Н. Б. Продромус высших единиц растительности России // Современное состояние основных концепций науки о растительности / Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Уфа, 2012. С. 386-483.
2. Маслов А.А. Количественный анализ горизонтальной структуры лесных сообществ. М., 1990. 160 с.
3. Решетникова Н.М., Королькова К.О., Новикова Т.А. Сосудистые растения заповедника «Полистовский» (Аннотированный список видов) / Под ред. В.С. Новикова. Флора и фауна заповедников. Вып. 110. М., 2006. 97 с.
4. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde. 3 Anfl. Wien, N.-Y., 1964. 865 s.
5. McCune B., Grace J. B., Urban D. L. Analysis of ecological communities. Glenden Beach, Oregon: MjM Software Design, 2002. 300 p.

МОНИТОРИНГ ТРАВЯНИСТО-КУСТАРНИЧКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ЛЕСНОМ ОЛИГОТРОФНОМ БОЛОТЕ В ЛЕСОПАРКОВОЙ ЗОНЕ г. МИНСКА

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, dianthus2013@gmail.com

*The data of monitoring of vegetation on oligotrophic forest swamp under anthropogenic load are given in the article. It was shown, that changes in environmental conditions affect the structure of phytocenosis, projective cover and spatial distribution of plants. When drying of the swamp *L. palustre* and *V. uliginosum* develop better. Reverse swamping is favorable for *E. vaginatum*.*

На территории Беларуси во второй половине XX в. олиготрофные болота претерпели значительные изменения. В настоящее время ненарушенными остаются болота на ООПТ, где и ведется мониторинг состояния растительного и животного мира. Однако, большой интерес представляет изучение болотных биоценозов в условиях долговременной антропогенной нагрузки. Полученные в результате этой работы данные позволят не только вскрыть закономерности изменений в болотных сообществах, но и разработать конкретные рекомендации по сохранению и восстановлению болот в условиях антропогенного пресса.

Исходя из этого, целью наших исследований является долговременный мониторинг растительного покрова на лесном верховом болоте, расположенном в зоне отдыха и длительное время подвергающемся сильной рекреационной нагрузке. Кроме того, в конце прошлого столетия около 20 лет оно находилось в зоне осушительного влияния гребного канала, расположенного примерно в 0,5 км от болота. В нынешнем столетии работа канала практически прекращена. Он используется главным образом весной и осенью для разовых спусков воды из Минского моря. Закрытие канала привело к обратному обводнению территории, что в настоящее время влияет на структуру растительного покрова болота и прилегающих лесов.

Изучение растительности проводится нами с 1993 г. стандартными геоботаническими методами с помощью рамки в 1 м². Раз в 3-6 лет описывается не менее 25 пробных площадок по трансекте, проходящей от края к центру болота.

За период 1993-2011 гг. в травянисто-кустарничковом покрове нами выявлено 11 видов сосудистых растений (таблица). В начальный период исследований преобладала *E. vaginatum*. В незначительном количестве произрастали *L. palustre*, *V. uliginosum* и *V. myrtilus*. При этом черника встречалась мозаично только на кочках. Осушительное влияние канала благоприятно отразилось на развитии багульника и голубики, проективное покрытие (ПП) которых к концу столетия выросло в 4 раза. Последовавшее затем прекращение работы канала привело к поднятию уровня почвенно-грунтовых вод и подтоплению болота. В результате этого ПП багульника к 2011 г. сократилось в 2, а голубики - в 6 раз. Активно стала развиваться пушица, ПП которой достигло 58,4 %.

В настоящее время травянисто-кустарничковый ярус представляют 10 видов растений. Из них *S. rostrata* и *D. carthusiana* встречаются единично в краевой части болота, а *S. vulgaris* - в более сухой центральной. *D. rotundifolia* приурочена преимущественно к постоянной тропе, пересекающей болото и редким мочажинам в его центре. За годы исследований коэффициент сходства видового состава колебался от 87,5 (1993/97 гг.) до 100 % (2000/2005 гг.). Для фитоценозов 1993 и 2011 гг. он составил 77,8 %. Более выражены различия показателя процентного сходства. В начальный период исследований он не превышал 55,1 %, а в период 2000-2005 гг. составил 82,9%. Однако, в дальнейшем снова понизился до 62,4 % в результате изменения ПП ряда видов.

Таблица - Видовой состав, проективное покрытие (ПП) и встречаемость (В, %) растений травянисто-кустарничкового яруса на исследуемом лесном верховом болоте в период 1993-2011 гг.

Виды	1993 г.		1997 г.		2000 г.		2005 г.		2011 г.	
	ПП	В	ПП.	В	ПП	В	ПП	В	ПП	В
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P.Fuchs	-		-		-		-		+	ед.
<i>Ledum palustre</i> L.	6,0±2,67	81,3	23,6±4,30	96,0	43,7±6,13	100	32,8±4,29	100	16,3±2,92	93,3
<i>Andromeda polifolia</i> L.	1,3±0,36	62,5	2,6±0,77	76,0	1,6±0,45	68,0	1,0±0,21	72,0	0,8±0,17	60,0
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hill.	-		-		+	ед.	+	ед.	+	ед.
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	4,4±1,86	50,0	+	20,0	+	20,0	+	28,0	0,6±0,24	11,7
<i>V. uliginosum</i> L.	7,9±1,61	100	34,8±6,03	80,0	18,7±4,21	80,0	29,1±5,54	80,0	4,9±0,86	71,7
<i>Oxycoccus palustris</i> Pers.	2,2±1,00	56,3	12,4±3,61	100	6,4±1,75	88,0	6,8±2,38	80,0	6,5±1,44	88,3
<i>Drosera rotundifolia</i> L.	+	ед.	+	ед.	+	ед.	+	ед.	+	ед.
<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	+	ед.	-		-		-		-	
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	27,1±5,83	100	41,6±4,22	96,0	43,4±5,25	96,0	29,4±5,70	84,0	58,4±2,99	100
<i>Carex rostrata</i> Stokes	-		+	ед.	+	ед.	+	ед.	+	ед.

Примечание: + - проективное покрытие незначительно, вид встречается единично.

Показатель видового разнообразия Симпсона колебался от 0,272 (1997 г.) до 0,488 (2011 г.). Его более высокое значение в настоящее время свидетельствует о формировании менее устойчивого монодоминантного сообщества.

Некоторые изменения наблюдаются в пространственном распределении растений. Большинство видов довольно агрегировано. У багульника коэффициент агрегации составил 4,24 (1993 г.) - 5,61 (2011 г.), у голубики - от 2,21 (1993 г.) до 5,15 (2011 г.). Встречаемость этих видов по годам исследований - 80-100 % (таблица). Но у голубики она в настоящее время снизилась до 72 %. Пушица характеризуется сейчас 100 % встречаемостью и наименьшей за весь период наблюдений агрегированностью (3,03). Незначительно изменились за годы проведения мониторинга показатели пространственного распределения у *A. polifolia*.

Преобладают на болоте гигромезофиты (87-93 %). Мезогигрофиты несколько лучше были представлены в конце прошлого столетия (10,7 %). Уже в 2000 г. на них приходилось лишь 5,6 % суммарного ПП яруса. Однако повышение влажности территории вновь способствует развитию растений этой группы. Их доля в сообществе в 2011 г. уже составила 7,5 %.

За период наблюдений практически не изменилась доля мезоолиготрофов (97,3-99,1 %), развивающихся на бедных почвах.

Таким образом, долговременный мониторинг растительного покрова на верховом болоте показал, что кустарничковые ассоциации болотных сосняков, подверженных не строго направленному осушительному воздействию после его прекращения и возврата экологических условий к исходным, могут довольно быстро восстанавливаться до уровня, близкого к первоначальному. Это в дальнейшем позволяет разработать конкретные рекомендации по восстановлению нарушенных болотных экосистем.

Шапорова Я.А.¹, Трухоновец В.В.²

ПРОДУКТИВНОСТЬ МИКОРИЗНЫХ АГАРИКОИДНЫХ ГРИБОВ В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ БЕЛАРУСИ

УО «Белорусский государственный технологический университет»,

г. Минск, Беларусь, shaparava@yandex.ru

УО «Гомельский государственный университет»,

г. Гомель, Беларусь, trukhanavets@tut.by

*The actual mushroom harvesting in the republic is 5 - 10% avail-stocks without regard to the amount that collects population for their own use and sale in the markets, now this load is on two types: *Cantharellus cibarius* Fr. u *Boletus edulis* Bull. It was revealed that the formula of a purchase and a procurement of wild mushrooms for South Belarus differs from the analogy formula for the entire Belarus in general, this is due to the arid climate of the southern regions of the country.*

Республика Беларусь является сырьевой базой для заготовки съедобных грибов, это экономически выгодное мероприятие в государственных масштабах. Запасы грибных ресурсов не являются постоянными во времени, а подвергаются возрастным изменениям вместе со всем фитоценозом или изменяются под влиянием деятельности человека. Вопросы изучения плодоношения, формирования урожаев съедобных грибов сложны и решение их требует длительных усилий.

Поскольку сосновые леса, формация коренных хвойных лесов, занимающая около 3,2 млн. га, или 57,6% площади всех лесов Беларуси, а сосна обыкновенная одна из самых высокомикотрофных древесных пород, то изучение агарикоидных микоризообразующих грибов в данных условиях является актуальным. В настоящее время состояние сосновых насаждений ухудшается. Негативное влияние оказывают биотические, абиотические и техногенные факторы.

Агарикоидные грибы, являясь одним из компонентов лесных экосистем, реагируют на все изменения, происходящие в них. Для выявления видового состава, урожайности и динамики плодоношения хозяйственно-значимых видов микоризных грибов в сосновой формации исследования проводили в Мядельском, Вилейском, Столбцовском, Узденском, Молодеченском, Поставском, Гомельском, Житковичском, Ветковском, Мозырском, Речицком, Буда-Кошелевском и Лельчицком районах.

Были заложены стационары, пробные площади и трансекты, а также проведены маршрутные исследования. При подборе стационарных объектов учитывалась характеристика оптимальных условий произрастания грибов. Для характеристики урожая использовался весовой метод и глазомерная шкала оценки урожая. Для определения ценотического значения видов макромицетов введена такая характеристика как встречаемость. Под ней понимается выраженное в процентах отношение числа учетных площадок, на которых был обнаружен данный вид, к общему количеству учетных площадок анализируемой площади. Выбрана группа доминантов, к категории которых мы отнесли виды грибов со встречаемостью более или равной 25 %. При стационарных исследованиях наиболее достоверные результаты дает метод раздельного учета макромицетов в зависимости от размеров их базидиом. Абсолютный учет проводился с июня по октябрь, учитывалась продолжительность существования их базидиом. Хозяйственно-значимые грибы взвешивали, данные заносили в ведомость учета. При проведении учета урожайности необходимо было учитывать количество слоев плодоношения и их сроки. При невозможности проведения регулярных учетов использовали величину урожая грибов одного слоя, умноженную на число слоев плодоношения макромицетов в учетном году. По средней массе базидиом и их количеству на пробных площадях определяли средний урожай грибов на 1 га в год проведения полевых работ. Характер группирования базидиом на месте произрастания отмечался по общепринятым шкалам.

Наиболее перспективными для сбора съедобных грибов типами леса являются: посадки сосны, средневозрастные (II-III класса возраста) сосняки мшистые. В старовозрастных сосновых лесах произрастает большое количество редких и очень редких видов, однако их урожайность очень низкая, колеблется в пределах сотых долей кг/га.

По некоторым ассоциациям в формирование суммарной урожайности основной вклад вносят только 1-2 вида съедобных грибов. Так, в посадках сосны на долю масленка и белого гриба приходится свыше 80% от общей урожайности. Смешанные сосново-лиственные древостои отличались более высокими видовым разнообразием и урожайностью микоризных грибов. Более высокие урожаи грибов в отчетный период отмечены в сосновых лесах, произрастающих на свежих почвах, несколько ниже урожаи грибов - в сосняках на влажных, а самые низкие - в сосняках на сухих почвах.

Сосновые леса можно считать основным местом обитания хозяйственно-ценных грибов не только из-за биогеоценотических условий, но и потому, что сосновая формация занимает самую большую площадь по сравнению с другими лесными формациями в республике. Существует прямая зависимость между видовым составом грибов и той растительностью, среди которой они произрастают. Каждый вид гриба приурочен лишь к одной или нескольким определенным ассоциациям и даже к определенному возрасту древостоя в последних, а также к определенным почвенно-грунтовым условиям.

По данным современной лесной типологии учет площадей грибных местонахождений точно произвести невозможно, так как определение типов леса ассоциаций не достаточно для выдела по ним грибных местонахождений. Анализируя данные, мы получили следующие характеристики биологического и эксплуатационного урожаев в различных типах сосновых лесов, которые отражены в таблице.

Хозяйственный урожай грибов составляет процент (таблица) от биологического урожая с вычетом массы червивых и старых плодовых тел, а также встречаемости гриба.

Таблица - Характеристика урожаев микоризообразующих грибов в различных типах сосновых лесов (2010-2012 г.)

Тип леса	Площадь, га (Лесной кадастр, 2008 г)	% от общей площади формации	Биологический урожай, кг/га			Эксплуатационный запас кг/га
			низкий	средний	высокий	
Сосняк лишайниковый	32017	8,16	25/10	90/40	150/80	85/20
Сосняк вересковый	292587					
Сосняк брусничный	24640	0,61	20/5	120/30	160/80	100/35
Сосняк мшистый	1833179	46,09	50/15	160/40	280/100	160/50
Сосняк черничный	615080	15,46	15/5	100/20	180/60	95/25
Сосняк орляковый	508625	12,78	10/3	70/10	110/30	60/10
Сосняк кисличный	157824	3,97	10/2	60/10	100/20	55/10
Сосняк долгомошный	181293	4,58	5/1	15/5	40/10	20/5
Сосняки осоковый, осоково-сфагновый, сфагновый, багульниковый приручейно-травяной	60047 140763 12572 109820 8976	8,35	3/0,5	10/1	20/5	10/2

Примечание: *Числитель* - урожаи всех видов микоризообразующих агарикоидных грибов; *Знаменатель* - урожаи только микоризообразующих видов разрешенных сан. нормами к промышленной заготовке и переработке.

В качестве оценки урожайности грибов при ретроспективном анализе мы считаем, что критерии, предложенные Булгаковым Н.К. и др. (1987), наиболее удачны:

- низкая - грибы в течение вегетационного периода встречаются единично, приемка грибов заготовительными пунктами не производится, местное население заготавливает грибы в небольшом количестве для собственных нужд;
- средняя - грибы отдельных видов встречаются в большом количестве, работают заготовительные пункты, местное население ведет заготовку грибов для собственных нужд, продажи на рынках и сдачи на заготовительные пункты;
- высокая - грибы в летне-осенний сезон встречаются повсеместно и обильно.

Абсолютных неурожаев всех видов грибов на территории Беларуси не бывает. Урожай и неурожай могут чередоваться по отдельным регионам страны и разным видам грибов. Чтобы выявить соотношение высоких, средних и низких урожаев грибов мы провели анализ динамики заготовок грибов с 1954 по 2011 год, основываясь на сведениях ЦСУ БССР и Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, исходя из того, что между урожайностью и объемом заготовок существует прямая зависимость. Соотношение урожаев для изучаемых районов будет выражаться формулой $1В+(1 \cdot В^*)4С4Н$, где Н - низкий урожай, С - средний, В - высокий, В* - очень высокий по одному-двум хозяйственно-значимым видам грибов. Однако, следует сказать, что формула закупок и заготовок дикорастущих грибов для Южной Беларуси (5 низких, 4 средних, 1 высокий) отличается от формулы закупок и заготовок для всей Беларуси в целом. Это связано с аридизацией климата южных регионов страны.

Шелепова О.В., Воронкова Т.В., Кондратьева В.В.

**БИОХИМИЧЕСКИЕ И АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
КОРНЕВИЩ ДВУХ ВИДОВ *SOLIDAGO* ПРИ ЗИМОВКЕ
В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕЙ ПОЛОСЫ РОССИИ.**

ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В.Цицина РАН,
г. Москва, Россия, lab-physiol@mail.ru

*We studied the biochemical and anatomical features of the rhizomes of invasive species *Solidago canadensis* L. and *Solidago gigantea* Aiton during wintering. Determine the dynamics of salicylic acid and carbohydrate pool in the tissues of rhizomes and anatomical changes of these rhizomes in the autumn-winter-spring period. Revealed that plants *Solidago gigantea* Aiton quickly rebuild their metabolism adequately to changes in external conditions. This allows this type more widely spread over then the plants *Solidago canadensis* L. in the local ecosystems, displacing native species.*

В последние десятилетия представители адвентивной флоры активно заселяют новые территории, вытесняя аборигенные виды, изменяя типичные для этих мест биоценозы. Причин такого быстрого распространения может быть много, но, возможно, этот процесс определяется адаптационным потенциалом растения, его способностью перестраивать метаболизм адекватно меняющимся не типичным условиям обитания.

В Московском регионе сравнительно недавно широко распространились растения рода *Solidago*, зимующие в виде корневищ, особенно *S. gigantea* Aiton. В настоящее время типичные местообитания представителей этого рода - пустыри, обочины дорог, опушки леса и т.д. Растения хорошо переносят частые изменения погодно-климатических условий, которые в последние годы стали типичными для средней полосы России. В связи с этим мы провели изучение некоторых биохимических особенностей метаболизма и анатомических особенностей строения корневищ двух видов растений *Solidago* в течение осенне-зимне-весеннего периода. В тканях корневищ *S. gigantea* и *S. canadensis* L. определяли содержание салициловой кислоты, одного из индукторов системы протекторных реакций при стрессе, используя на завершающем этапе метод ВЭЖХ на изократической системе приборов Стайер по внешнему стандарту. Наряду с этим была прослежена динамика содержания основных энергосубстратов - водорастворимых полисахаридов и моносахаров, которые также выполняют протекторную функцию при переохлаждении тканей, участвуя в сохранении целостности мембран клеток. Содержание углеводов определяли фотокolorиметрическим методом по пикриновой кислоте. На окрашенных препаратах поперечных срезов корневищ в течение зимовки измеряли диаметр центрального цилиндра и толщину вторичной коры.

В итоге выявлено, что в течение всего периода наблюдений в корневищах обоих видов происходило деление и рост клеток камбия, на что указывает увеличение диаметра центрального цилиндра и, особенно, утолщение вторичной коры (таблица 1). Более активно эти процессы протекали в корневищах *S. gigantea* в ноябре. В это же время начиналось интенсивное расходование энергосубстратов: моносахаров и водорастворимых полисахаридов, которое продолжалось до января (таблица 2).

Следует отметить, что суммарное содержание углеводов в тканях корневищ *S. gigantea* на 5-10% выше, чем в корневищах *S. canadensis* во все сроки взятия проб, кроме января. С середины января начались постоянные морозы, замерзла почва и образовался снежный покров. Оба вида изучаемых растений отреагировали на это замедлением углеводного метаболизма и ростовых процессов. Динамика содержания салициловой кислоты в тканях корневищ *S. gigantea* была аналогична динамике углеводов у растений этого вида (таблица 2), т.е. максимум - в начале ноября, а затем постепенное снижение уровня этого фенола. У растений *S. canadensis* отмечено постоянное увеличение уровня салициловой кислоты с ноября по ап-

рель, но общее ее количество в расчете на 1г сухого вещества в 1,5-2 раза ниже, чем в тканях корневищ *S. gigantea*, а при первых заморозках в ноябре содержание салициловой кислоты в тканях этого вида было более чем в 8 раз выше, чем у растений *S. canadensis*. Возможно, инициация адаптационных механизмов у этих видов не однотипна.

Таблица 1 - Изменение анатомической организации корневищ двух видов рода *Solidago* в процессе зимовки

Дата отбора проб	Диаметр центрального цилиндра корневища, мкм		Толщина вторичной коры корневища, мкм	
	<i>Solidago gigantea</i>	<i>Solidago canadensis</i>	<i>Solidago gigantea</i>	<i>Solidago canadensis</i>
08.11.2011	1342 ± 461	1453 ± 174	288 ± 73	138 ± 13
06.12.2011	1853 ± 221	1663 ± 388	344 ± 59	171 ± 53
18.01.2012	1955 ± 230	2295 ± 308	364 ± 60	441 ± 102
06.04.2012	1649 ± 218	2193 ± 412	361 ± 72	446 ± 104

Таблица 2 - Динамика углеводного пула и салициловой кислоты в корневищах двух видов рода *Solidago* в процессе зимовки.*

Дата отбора проб	Содержание углеводов в корневищах, мг/г сухого вещества				Содержание СК в корневищах, мкг/г сырого вещества	
	Моносахара		Водорастворимые полисахариды			
	<i>Solidago gigantea</i>	<i>Solidago canadensis</i>	<i>Solidago gigantea</i>	<i>Solidago canadensis</i>	<i>Solidago gigantea</i>	<i>Solidago canadensis</i>
08.11.2011	87,1	103,3	236,3	127,4	17,4	2,5
06.12.2011	62,4	90	179,5	126,4	7,6	3,4
18.01.2012	52,6	65,4	143,2	197,6	6,6	5,8
06.04.2012	65,4	118,5	197,6	94,5	8,3	5,1

* $P \leq 5\%$.

Динамика углеводного пула и салициловой кислоты в тканях корневищ *S. gigantea* указывают на более высокий адаптационный потенциал и экологическую пластичность этого заносного вида по сравнению с *S. canadensis*. Активно размножаясь семенами и вегетативным путем (длина корневищ с почками возобновления до 90см), *S. gigantea* более широко, по сравнению с *S. canadensis*, распространяется в местных эценозах, успешно зимует в климатических условиях Московского региона, вытесняя аборигенные виды местных экосистем.

МОНИТОРИНГ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ЗЕМЛЯХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ В УСЛОВИЯХ РЕКРЕАЦИОННОЙ И ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Арепьева Л.А.

ОБЗОР СООБЩЕСТВ КЛАССА *PLANTAGINETEA MAJORIS* В ГОРОДАХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБОУ ВПО «Курский государственный университет», г. Курск, Россия, ludmilla-m@mail.ru

The article gives the results of the classification of plant communities of class Plantagine-tea majoris Tx. et Prsg. in Tx. 1950 in urban territories of Kursk Region. The classification has been performed according to the Braun-Blanquet approach. The synoptic table is presented. It includes 6 syntaxa.

Класс *Plantagine-tea majoris* Tx. et Prsg. in Tx. 1950 (синоним *Polygono arenastri-Poëtea annuae* Rivas-Martínez 1975 corr. Rivas-Martínez et al. 1991) объединяет сообщества, формирующиеся под влиянием вытаптывания в условиях нормального и избыточного увлажнения. Сообщества класса сложены видами, способными расти в экстремальных условиях вытаптывания, и относительно стабильны по флористическому составу. Они широко распространены в городах и встречаются вдоль дорог, во дворах, на детских и спортивных площадках (Синантропная ..., 2008; Vegetace..., 2009).

В настоящей работе приводится классификация растительных сообществ данного класса, распространенных в городах Курской области. Описания растительности, выполненные в 2003-20012 гг., и обработка материала проводились в соответствии с принципами эколого-флористической классификации (Миркин, 1985). Нами принята система единиц, в которой в класс *Plantagine-tea majoris* включено 2 порядка с соответствующими им союзами. Установлены следующие синтаксоны (диагностические виды показаны в таблице):

Класс *Plantagine-tea majoris* Tx. et Prsg. in Tx. 1950

Порядок *Plantagine-talia majoris* R. Tx. et Prsg. in R. Tx. 1950

Союз *Polygonion avicularis* Br.-Bl. 1931

Асс. *Plantagini-Polygonetum avicularis* (Knapp 1945) Pass. 1964

Фация *Poosum annuae*

Порядок *Agrostietalia stoloniferae* Oberd. in Oberd. et al. 1967

Союз *Agropyro-Rumicion crispis* Nordhagen 1940

Сообщество *Agrostis gigantea-Rumex obtusifolius* (*Plantagine-tea majoris-Artemisietea vulgaris*)

Асс. *Potentilletum anserinae* Felf. 1942 (Rapaicz. 1927)

Базальное сообщество *Agrostis stolonifera* [*Agrostietalia stoloniferae*]

Дериватное сообщество *Puccinellia distans* [*Agrostietalia stoloniferae*]

Таблица - Обзорная таблица класса *Plantaginea majoris*

Синтаксоны	1	2	3	4	5	6
Количество описаний	10	10	10	6	3	7
Д. в. ассоциации <i>Plantagini-Polygonetum avicularis</i>						
<i>Polygonum aviculare</i>	V ¹⁻⁵	V ^{r-2}	I	II	2	V
<i>Plantago major</i>	V ⁺⁴	V ^{r-2}	V ⁺²	IV	3	V
Д. в. фации <i>Poosum annuae</i>						
<i>Poa annua</i>	V	V ³⁻⁵	II	III	1	II
Д. в. сообщества <i>Agrostis gigantea-Rumex obtusifolius (Plantaginea-Artemisietea)</i>						
<i>Rumex obtusifolius</i>	.	.	V ⁺²	.	.	.
<i>Lolium perenne</i>	I	II	V ¹⁻³	I	1	.
<i>Agrostis gigantea</i>	I	.	V	.	1	.
Д. в. ассоциации <i>Potentilletum anserinae</i>						
<i>Potentilla anserina</i>	.	.	IV	V ⁴⁻⁵	.	.
Д. в. базального сообщества <i>Agrostis stolonifera [Agrostietalia stoloniferae]</i>						
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	III ⁺²	IV ⁺²	3 ⁴⁻⁵	.
Д. в. дериватного сообщества <i>Puccinellia distans [Plantaginea majoris]</i>						
<i>Puccinellia distans</i>	.	.	.	.	.	V ²⁻⁴
Д. в. класса <i>Plantaginea majoris</i>						
<i>Taraxacum officinale</i>	IV ^{r-2}	IV	IV	I	1	V
<i>Amoria repens</i>	I	I	V ^{r-2}	II	.	II
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	IV ⁺²	.	.	.
<i>Lepidoteca suaveolens</i>	.	.	II	.	.	I
<i>Inula britannica</i>	.	.	II	.	.	.
<i>Chamomilla recutita</i>	.	.	.	II	.	.
Д. в. класса <i>Artemisietea vulgaris</i>						
<i>Arctium tomentosum</i>	I	.	IV ⁺²	II	1	I
<i>Achillea millefolium</i>	I	I	IV	II	.	.
<i>Cichorium intybus</i>	I	.	III	.	1	I
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	II	.	.	III
<i>Geum urbanum</i>	I	.	III	I	.	.
<i>Urtica dioica</i>	.	.	III	.	.	.
<i>Pastinaca sativa</i>	.	.	III	.	.	.
<i>Elytrigia repens</i>	I	I	II	.	1	I
<i>Ballota nigra</i>	I	.	II	.	.	.
<i>Carduus acanthoides</i>	.	.	II	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	II	I	.	.
Д. в. класса <i>Stellarietea mediae</i>						
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	.	I	IV	.	.	V
<i>Atriplex tatarica</i>	I	I	.	.	.	V
<i>Sisymbrium officinale</i>	III ^{r-2}	.	I	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	III	.	.	.
<i>Atriplex patula</i>	II	I	.	I	.	I
<i>Chenopodium album</i>	.	.	II	.	.	.
Д. в. класса <i>Galio-Urticetea</i>						
<i>Poa trivialis</i>	.	.	III ⁺²	.	1	II
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	II	.	.	.
<i>Torilis japonica</i>	.	.	II	.	.	.
Д. в. класса <i>Bidentetea tripartitae</i>						
<i>Bidens frondosa</i>	.	.	.	.	2	II

Прочие виды					
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	IV	I	V
<i>Carex hirta</i>	.	.	IV	I	.
<i>Xanthium albinum</i>	.	.	IV	.	II
<i>Amoria hybrid</i>	.	.	.	I	IV
<i>Amoria fragifera</i>	.	.	III	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	III	.	.
<i>Poa pratensis</i>	.	.	II	.	.
<i>Lycopus exaltatus</i>	.	.	II	.	.
<i>Rumex confertus</i>	.	.	II	.	.
<i>Acer negundo h=10-20см</i>	I	.	.	.	II

Виды с постоянством I: *Aegopodium podagraria* (1, 3), *Angelica archangelica* (3), *Armoracia rusticana* (3), *Artemisia absinthium* (3), *Astragalus glycyphyllos* (3), *Atriplex nitens* (6), *Bidens tripartita* (1, 3), *Bromopsis inermis* (3), *Capsella bursa-pastoris* (1, 6), *Carduus crispus* (3), *Catabrosa aquatica* (2), *Chelidonium majus* (1, 3), *Chenopodium glaucum* (1, 2), *Ch. rubrum* (1), *Conium maculatum* (3), *Consolida regalis* (3), *Convolvulus arvensis* (3, 4), *Crepis tectorum* (6), *Cyclachaena xanthiifolia* (1, 3), *Descurainia sophia* (6), *Echinocystis lobata* (3), *Phalacrologa annuum* (1), *Conyza canadensis* (6), *Festuca pratensis* (5, 6), *Galium aparine* (3), *Geranium sibiricum* (1, 2), *Glechoma hederacea* (3, 4), *Glyceria maxima* (3), *Juncus compressus* (3), *Lactuca serriola* (1, 5, 6), *Lapsana communis* (1), *Leontodon automnalis* (2, 4), *Lepidium ruderales* (2), *Lythrum salicaria* (3), *Malva pusilla* (1, 2), *Medicago falcata* (3, 4, 6), *Melilotus officinalis* (3, 6), *Menta arvensis* (3), *Menta x piperita* (3), *Myosoton aquaticum* (3), *Poa compressa* (1, 2, 4, 6), *P. palustris* (6), *Persicaria lapathifolia* (3), *P. minus* (5), *P. maculata* (1, 3), *Pulicaria vulgaris* (3), *Rorippa palustris* (3, 4), *Rumex crispus* (4, 5), *R. hydrolapathum* (3), *Scirpus sylvaticus* (5), *Setaria pumila* (1), *Sonchus arvensis* (1, 3), *S. oleraceus* (2, 3), *Stellaria media* (1), *Tussilago farfara* (3), *Urtica urens* (3), *Veronica anagallis-aquatica* (3), *Vicia cracca* (3).

*Работа выполнена при поддержке Гранта Президента Российской Федерации для поддержки молодых российских ученых - кандидатов наук МК-2293.2013.4.

ЛИТЕРАТУРА

1. Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии. М.: Наука, 1985. 136 с.
2. Синантропная растительность Зауралья и горно-лесной зоны Республики Башкортостан: фиторекультивационный эффект, синтаксономия, динамика. Уфа. 2008. 512 с.
3. Vegetace České republiky. 2. Ruderální, plevelová, skalní a suťová vegetace. 2009 / Ed. Milan Chytrý. Praha. 524 s.

Арефьев С.П.

К МИКОЛОГИЧЕСКОМУ МОНИТОРИНГУ НАСАЖДЕНИЙ г. ТЮМЕНИ

ФГБУН Институт проблем освоения Севера СО РАН,
г. Тюмень, Россия, sp_arefyev@mail.ru

Materials on dynamics of species structure and quantity structure of communities of wood-destroying fungi (aphyllophorales) for the 10-year period from 2001 to 2012 on three sites of environmental monitoring put in pine and birch forests of a green zone of Tyumen are given. Changes in xylomycocoensis are considered as indicators of change of a condition of the forest connected with natural and anthropogenous factors.

Дереворазрушающие грибы, прежде всего афиллофоровые макромицеты и их сообщества (ксиломиценозы), являются неотъемлемым компонентом лесных экосистем и хорошим индикатором их состояния [Научные основы..., 1992; Арефьев, 2000, 2010]. Исследования десятилетней динамики видового состава и численности афиллофоровых макромицетов на 3 реперных участках экологического мониторинга (РУЭМ) г. Тюмени площадью по 1 га, заложённых в 2001 г. в средневозрастных сосново-березовых насаждениях [Гашев и др., 2002]. Повышенными показателями антропогенной трансформации и рекреационной нагрузки характеризовался РУЭМ-П (Плехановский лесопарк), средними - РУЭМ-Г (лесопарк им. Ю.А. Гагарина), низкими (контроль) - РУЭМ-К (зеленая зона у оз. Кучак). Ко времени повторных исследований (сентябрь 2012 г.) на РУЭМ-П и РУЭМ-К существенных антропогенных изменений не отмечено. На РУЭМ-П в 2004 г. зафиксировано антропогенное повышение уровня грунтовых вод, вследствие которого часть древостоя погибла и затем была вырублена, поэтому в 2012 г. учет грибов проведен отдельно на сохранившейся и вырубленной (ныне с обильным возобновлением) его части.

В соответствии с методикой за единицу учета (1 условный мицелий гриба) принимали 1 дерево (ствол кустарника), погибшее или живое, несущее плодовые тела данного вида гриба независимо от их количества. Аналогичные исследования были проведены при закладке участков (1 га) экологического мониторинга Среднего Приобья [Арефьев, 2001]. Наименьшее обилие и разнообразие дереворазрушающих грибов было отмечено в лугово-кустарниковых сообществах и на сосновых рьях (1-30 мицелиев 1-10 видов на 1 га). В лесах эти показатели возрастали по мере увеличения бонитета и возраста от 20-60 мицелиев 8-16 видов на 1 га в заболоченных сфагново-кустарничковых сосняках до 200-300 мицелиев 30-35 видов на 1 га в зеленомошных кедровниках.

Всего в ходе работ 2001 и 2012 гг. на участках отмечено 208 мицелиев 45 видов афиллофоровых макромицетов на 8 древесных породах (табл.), в т.ч. на сосне 37/12, на березе 117/25, на осине 18/10, на ивах 18/5, на яблоне 13/6, на черемухе, боярышнике и бузине грибы отмечены единично.

Таблица - Видовой состав и численность афиллофоровых макромицетов на РУЭМ (число мицелиев / число видов)

Древесные породы	РУЭМ-П*			РУЭМ-Г		РУЭМ-К		Все РУЭМ (без рубки)	
	2001	2012	2012 рубка	2001	2012	2001	2012	2001	2012
Сосна	8/4	3/2	10/5		10/5	3/3	4/3	11/6	17/8
Береза	6/3	5/4	66/18	1/1	14/6	7/7	18/12	14/9	37/15
Осина						1/1	17/9	1/1	17/9
Ива						5/1	13/5	5/1	13/5
Черемуха					2/2				2/2
Боярышник	1/1				1/1			1/1	1/1
Яблоня	2/2	1/1		4/2	6/4			6/2	7/5
Бузина					1/1				1/1
Всего	17/8	9/7	76/22	5/3	34/16	16/11	52/25	38/16	95/33

* в 2012 г. сохранившаяся часть - 0,7 га, рубка - 0,3 га

По сравнению с 2001 г. (38 особей 16 видов) в 2012 г. даже без учета на вырубленной части РУЭМ-П грибов отмечено значительно больше (95 особей 33 видов). При этом изменился и функциональный состав грибов (рис.). Если в 2001 г. в целом преобладали раневые виды, развивающиеся на механически поврежденных субстратах, то в 2012 г. хорошо представлены все группы грибов, соответствующие различному состоянию древостоя. Отмечены редкие для Тюменской области *Royporus badius*, *Hericium coralloides*.

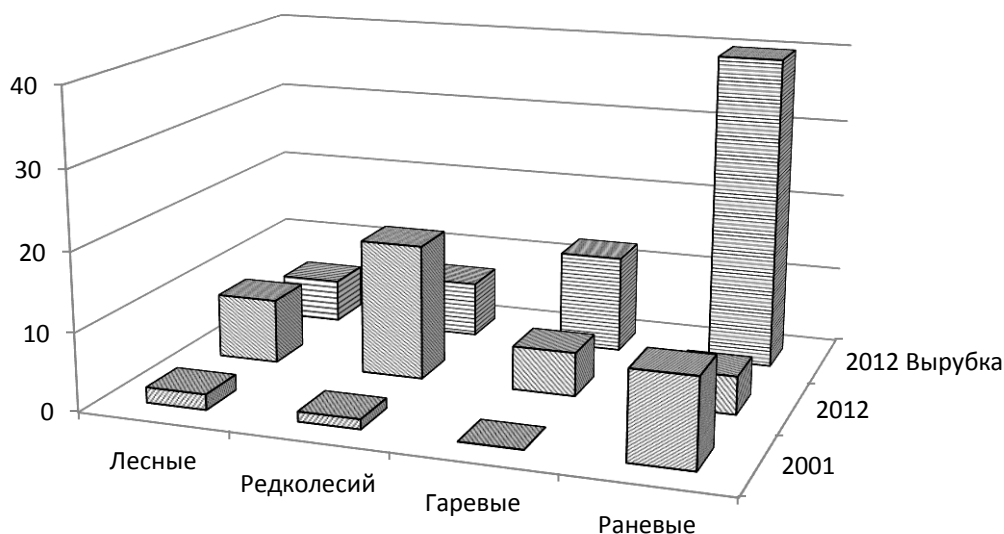


Рисунок - Изменение численности (мицелиев) дереворазрушающих грибов в экологических группах *Betula*-комплекса по совокупности РУЭМ.

Наибольшие показатели обилия и разнообразия грибов отмечены на контрольном РУЭМ-К, где наблюдается и их рост более чем в два раза с 16 мицелиев 11 видов на 1 га в 2001 г. до 46/24 в 2012 г. Сохраняется доминирование консортов березы (от полидоминантной консорции до преобладания веточно-вершинного *Daedaleopsis tricolor*), но их доля, как и доля консортов главной породы - сосны - уменьшилась (соответственно, с 44 до 35% и с 19 до 8 %). Сильно увеличилась доля консортов осины (от единичных встреч до преобладания веточного *Schizophyllum amplum*), а по числу видов-консортов - доля ивы (с 9 до 20 %), что показывает усиление процессов отпада (нестабильность состояния) этих древесных пород, представленных главным образом в нижнем ярусе древостоя, в подросте и в подлеске.

На РУЭМ-Г показатели обилия и разнообразия грибов меньше, но их рост сильнее: с 5/3 до 34/16. Доминирование перешло от консортов яблони (раневый *Trametes versicolor*) к консортам березы (*Daedaleopsis tricolor*) и сосны (раневый *Stereum sanguinolentum*, характерные для поздних стадий разложения грибы р. *Postia*). Однако общее обилие и разнообразие грибов на породах подлеска (яблоня, черемуха, боярышник, бузина) заметно увеличились (с 4/2 до 10/7), и в целом их доля превышает долю консортов сосны.

На сохранившейся части РУЭМ-П отмечено некоторое уменьшение обилия и разнообразия грибов с 17/8 до 13/7 на 1 га. Доминирование перешло от консортов сосны (*Stereum sanguinolentum*) к консортам березы (с преобладанием стволовых и раневых грибов), уменьшилась доля консортов подлесочных пород - яблони и боярышника (*Cylindrobasidium evolvens*, *Trametes versicolor*). На вырубленной части РУЭМ-П в 2012 г. отмечено в 20 раз более высокое обилие грибов - 263 мицелия на 1 га при почти таком же высоком, как на контроле разнообразии - 22 вида (преобладают стволовые - *Fomes*, *Fomitopsis pinicola* и раневые грибы - *Trametes*, *Cerrena*, *Bjerkandera* и др).

Хотя динамика ксиломикоценозов очевидна, обнаруженные показатели обилия грибов (кроме последнего случая) на порядок меньше значений, приведенных выше для ненарушенных лесов, что свидетельствует о сравнительно низкой активности как естественных ценогенетических, так и антропогенных факторов гибели деревьев на исследованных участках. Патогенных грибов, индицирующих хроническую угнетенность древостоя, силу старения или неблагоприятность почвенно-климатических условий, в 2001 г. не было отмечено вовсе, а в 2012 г. они отмечены единично (на РУЭМ-П корневой паразит сосны *Phaeolus schweinitzii*, на РУЭМ-К *Phellinus tremulae* на осине).

Таким образом, в ходе мониторинга на всех исследованных РУЭМ г. Тюмени отмечен высокий уровень динамики ксиломиценозов. Однако при существующем низком обилии дереворазрушающие грибы осваивают лишь небольшую часть элементов леса, характеризующуюся столь же активной динамикой (прежде всего подлесок и лиственные породы нижнего яруса древостоя, а также немногочисленные механически поврежденные стволы). То есть факторы гибели деревьев, а также факторы хронического угнетения древостоя на всех исследованных участках за десятилетний период изменились, но по силе воздействия остались на невысоком уровне.

Вознячук И.П.¹, Вознячук Н.Л.¹, Судник А.В.¹, Дубовик Д.В.¹,
Вершицкая И.Н.¹, Барсукова Т.Л.¹, Роговой А.П.¹,
Прищепова С.М.², Редчиц А.А.²

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ И ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ БОТАНИЧЕСКОГО ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЗНАЧЕНИЯ «ПАРК ГОМЕЛЬСКОГО ДВОРЦОВО-ПАРКОВОГО АНСАМБЛЯ»

¹ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси»,
Минск, Беларусь, ipv@tut.by

²ГИКУ «Гомельский дворцово-парковый ансамбль», г. Гомель, Беларусь

Natural monuments are unique natural features or ecological areas of outstanding scientific, historical, environmental, educational value regarded as an integral part and an important component of natural landscape that support regional genetic biodiversity and should be nationally protected. Protected botanic resources identified by rare plants require special treatment because such living organisms suffer from illnesses, grow old and die. Moreover, relevant measures should be undertaken to provide adequate treatment and care taking into account their current state, as well as environmental and biological peculiarities of protected plants.

Ботанические памятники природы - уникальные природные объекты, имеющие научное, историческое, эколого-просветительское значение, являющиеся фондом биологического разнообразия края и нуждающиеся в особой охране государства. Ботанический памятник природы республиканского значения «Парк Гомельского дворцово-паркового ансамбля» (далее - Гомельский парк) расположен на участке верхней (позднеднепровской) надпойменной террасы Сожа высотой 22-25 м и является важным местом в планировочном решении современного города Гомель, используется как городской парк культуры и отдыха, а также туристический объект.

В результате натурного обследования видового состава, структуры и состояния зеленых насаждений, а также изучения истории формирования парка пришли к выводу, что сегодня парк является не только памятником ландшафтной архитектуры XIX столетия, но и ценнейшей ботанической коллекцией видов древесно-кустарниковых растений аборигенной и интродуцированной флоры, обеспечивающей сохранность генофонда биологического разнообразия республики. Такие насаждения - это результат коллективных усилий многих людей на протяжении веков, и представленный на территории парка разнородный и высоковозрастный древостой, частично сохранившийся от первичной посадки, имеет огромное научное, историческое и эколого-просветительское значение. Кроме того, в южной части парка сохранился памятник архитектуры XIX века «Зимний сад», который одновременно является уникальным ботаническим объектом, не имеющим аналогов на территории Беларуси. На сегодняшний день коллекция оранжереи насчитывает 18 видов субтропических растений с сохранившейся пальмой вееролистной, посаженной в 1888 году.

Основные работы по созданию парка были проведены при князе И.Ф. Паскевиче с 1837 по 1850 год по проекту известного польского архитектора А. Идзковского и продолжались во второй половине XIX столетия. Гомельский парк, в планировке которого были сов-

мещены приемы регулярности и пейзажности, считался одним из лучших образцов садово-паркового искусства того времени (Федорук, 1989).

В настоящее время на территории парка в части верхней террасы произрастают 3187 деревьев 84 видов, а также более 3500 кустарников 79 видов без учета разнообразия садовых форм аборигенной и интродуцированной флоры. Местная дендрофлора представлена 21 видом деревьев и 7 видами кустарников с доминированием в составе клена платановидного (700 деревьев), липы сердцелистной (394), ясеня обыкновенного (279), граба обыкновенного (111), дуба черешчатого (106), вязов малого (92) и гладкого (89), березы повислой (44). Значительное разнообразие видового состава достигнуто за счет интродуцентов, которых насчитывается на территории парка 134 вида. К экзотам, которые достигли возраста плодоношения, плодоносят или продуцируют семена и демонстрируют высокие показатели жизнестойкости, относятся бархат амурский, гинкго двулопастный, лиственницы европейская и польская, лжетсуга Мензиса, каштан восьмитычинковый, липы американская, войлочная, европейская, маньчжурская и каролинская, лапина ясенелистная, орехи айлантолистный, грецкий и маньчжурский, сосны черная австрийская и веймутова.

В последние десятилетия видовой состав значительно обогатился за счет включения в композиции листопадных кустарников и хвойных видов. Среди хвойных видов в большей степени представлены туя западная и можжевельник казацкий, а также единично или небольшими группами в различных частях парка встречаются можжевельники горизонтальный, средний и чешуйчатый, ель колючая, кипарисовик горохоплодный, пихта корейская, тисс ягодный, тсуга канадская, туя складчатая, сосна горная. Проводится работа по адаптации различных сортов рододендрона, магнолии, а также катальпы бигнониевидной и сумаха пушистого.

В парке насчитывается 84 дерева, перешедших 100-летний рубеж, и сохранилось 2 дуба, возраст которых составляет около 200 лет. Сохранившиеся 150-170 летние деревья относятся к периоду начала формирования паскевичской усадьбы. С этого периода до нас дошли небольшая группа деревьев из лиственницы польской, отдельные дубы и ясени. Кроме того, еще 145 деревьев относятся к старовозрастным (80-100 лет). Ясени обыкновенные (3 экз.) по своим жизненным параметрам являются одними из лучших среди современных ясеней-долгожителей на территории Беларуси.

Функционально парк разделен «Лебяжьим прудом» на две зоны. Дворцовый ансамбль, занимая центральное положение на высокой террасе, доминирует в пейзаже. Вокруг него сосредоточено наибольшее количество экзотов древесно-кустарниковых пород (в т.ч. хвойных пород), дополненных цветочными композициями. Южная терраса отличается значительной монотонностью и однообразием в результате сплошной древесной посадки. При этом здесь сохраняется все величие старовозрастного многоярусного насаждения.

Таким образом, Гомельский парк является уникальным ботаническим объектом и должен быть сохранен в статусе ботанического памятника природы республиканского значения. Однако несмотря на все достоинства этого объекта, подеревная инвентаризация была проведена впервые только в 2012 году. Хотя решение исполнительного комитета Гомельского городского Совета депутатов трудящихся об объявлении данного объекта памятником природы республиканского значения принято в 1965 году (от 13 июля 1965 г. № 327), далее документы переписывались и утверждались (Пост. Минприроды от 8 мая 2007 г. № 47) без должного обследования. При этом охрannое обязательство было составлено таким образом, что при его соблюдении не допускалась никакая деятельность на территории парка, в т.ч. связанная с необходимым уходом за насаждением. Вероятно, если бы сотрудники выполняли предписание данного документа, то сегодня посетители застали бы участок леса в стадии естественных сукцессионных процессов с просматривающимися элементами ландшафтной архитектуры IX века. Конечно, с одной стороны, запрет хозяйственной деятельности может сохранить насаждение от нерадивого *Homo Sapiens*, но, с другой стороны, отсутствие должного ухода способствует деградации и гибели в первую очередь наиболее ценных и старовоз-

растных объектов растительного мира, нуждающихся в особом уходе и защите в условиях городской среды.

Сегодня повысились ответственность и контроль исполнения законодательства, и в связи с этим в центральном парке города уже более года стоят 42 сухих дерева и еще 47 деревьев подлежат удалению из-за низких показателей их жизнеспособности, где мероприятия по сохранению не целесообразны и не эффективны, и/или аварийно-опасны. У 18% (549 деревьев) отмечены открытые механические раны, пустоты в стволах и другие повреждения природного и антропогенного характера, что сокращает продолжительность их жизни. В особом внимании нуждаются старовозрастные деревья, которые приобрели значительные биометрические параметры (в части высоты, радиуса кроны) и которым в связи с этим угрожают повреждения вплоть до гибели при природных стихийных явлениях (раскол ствола в результате попадания молний, разрыв ствола ведущими ветвями из-за высокой парусности кроны и т.д.). Это снижает эстетическое восприятие парка, а в отдельных случаях создает угрозу здоровью и жизни его посетителям. Но пока не будут утверждены документы на преобразование памятника, не существует законодательного механизма и структуры (вплоть до Минприроды), позволяющих удалить сухостойные деревья при данном статусе охраны парка.

Кроме того, в границах памятника природы происходит разрушение склонов коренного берега, представляющее угрозу дворцово-парковому ансамблю и требующее полной и незамедлительной реконструкции. Разрушение склонов отмечалось еще при первичных исследованиях данного парка специалистами Академии Наук (Федорук, 1985). Попытки администрации парка укрепить их с помощью кустарника и других растительных элементов не приводят к ожидаемому результату. В последнее время разрушение склонов усугубилось закладкой неправильно спроектированной дорожно-тропиночной сети, которая была проведена без должной организации стока поверхностных вод, а также участвовавшими аномальными погодными явлениями (в первую очередь сильными ливнями и ураганскими ветрами). Остановить разрушение склонов возможно только при разработке специального проекта, который будет включать современные инженерные технологии.

Очевидным является, что ботанические памятники природы, в основе которых рассматривается растение, и которым, как любому живому организму, свойственны болезни, старение и гибель, нуждаются не в охране, запрещающей любую деятельность на территории объекта, в т.ч. связанную с необходимым уходом за растениями или насаждениями, а как раз в организации работ по своевременному и регулярному уходу за ними. Периодическая инвентаризация памятников природы с оценкой их состояния является необходимой мерой для более эффективной и целенаправленной охранной деятельности, своевременного реагирования на изменение состояния объектов и организации работ при необходимости по оптимизации среды произрастания и повышению их устойчивости.

Вознячук Н.Л., Вознячук И.П.

СОЗДАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ БОТАНИЧЕСКОГО ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

*ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, nlv@tut.by, ipv@tut.by*

The article describes the experience of creating a specialized geographic information system for inventory, restoration and transformation of the objects of plant world on the example of a botanical nature monument

Правовой основой функционирования (в том числе учреждения, преобразования и ликвидации) особо охраняемых территорий, к числу которых относятся памятники, является ряд нормативных документов: постановления Министерства природных ресурсов и охраны

окружающей среды Республики Беларусь «О некоторых вопросах особо охраняемых природных территорий» от 29 октября 2008 г. № 94; «О требованиях к описанию границ объявляемой или преобразуемой особо охраняемой природной территории и ее охранной зоны» от 30 декабря 2008 г. № 127; «О требованиях к содержанию научного и технико-экономического обоснования объявления, преобразования и прекращения функционирования особо охраняемых природных территорий» от 30 декабря 2008 № 128.

Однако требования к оформлению данных документов не предусматривают подеревную инвентаризацию объекта исследования. В то время как именно такой подход позволяет получить систему, отражающую современное состояние всех объектов растительного мира обследуемого участка и основу для последующей разработки вариантов его преобразования. Картина пространственного распределения качественных и количественных характеристик объектов растительного мира определенного участка формируется на основе создания специализированной геоинформационной системы, которая позволяет акцентировать внимание на необходимой информации.

Подеревная оценка состояния включает параметры, наиболее полно отражающие общее жизненное состояние каждого в отдельности дерева: диаметр ствола дерева, высота, возраст, категория состояния, степень повреждения, степень аварийности и эстетическая ценность. Для каждого объекта даются рекомендации по улучшению и своевременному реагированию на изменение состояния. Неотъемлемой частью подготовленных охранных документов (научное и технико-экономическое обоснование преобразования памятника природы, паспорт и охранные обязательства) должен стать рабочий дневник учета и схематическая карта расположения объектов растительного мира на территории памятника природы, которые могут быть составлены в соответствии с Инструкцией «О порядке учета объектов растительного мира, расположенных на землях отдельных категорий, и обращения с ними» (Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 01.11.2010, № 49). Рабочий дневник рекомендуется дополнить показателями «повреждения», «эстетической оценки» и «степени аварийности» в соответствии с методическим документом «Методика проведения мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь» (Постановление Бюро Президиума Национальной академии наук Беларуси от 27 июля 2009 г. № 405).

Данная методика была проработана на примере ботанического памятника природы республиканского значения «Парк Гомельского дворцово-паркового ансамбля». Материалы этих исследований легли в основу создания специализированной геоинформационной системы объектов растительного мира (ГИС) и создания растровых планов, как всего парка, так и его отдельных участков.

Технология создания ГИС состояла из нескольких этапов.

На *первом этапе* создана предварительная картографическая основа памятника природы и произведена ее пространственная привязка. Для этого использованы крупномасштабные планы этой территории в масштабе 1:500. Выполнены работы по оцифровке необходимых объектов на изучаемой территории (границ, зданий, сооружений, газонов, дорожек, водоемов и др.) с одновременно созданной атрибутивной таблицей, в которую занесены их названия и другие параметры (рисунки 1 и 2).

На *втором этапе* проведено уточнение границ ботанического памятника природы и его охранной зоны, а также полевое обследование вышеназванных объектов территории парка, что послужило приведению в соответствие современному состоянию предварительной основы ГИС и созданию рабочей основы.

Для удобства визуального ручного картографирования ботанических объектов территория памятника природы разделена на участки, границами которых явились дорожно-тропиночная сеть, здания, водоемы, ограждения и др. Эти участки пронумерованы и распечатаны на отдельных схемах. Вместе с этим разработаны специальные таблицы, являющиеся рабочим дневником, для внесения в них различной информации об изучаемых отдельных ботанических объектах.



Рисунок 1 - Фрагмент отсканированного крупномасштабного плана памятника природы в масштабе 1:500

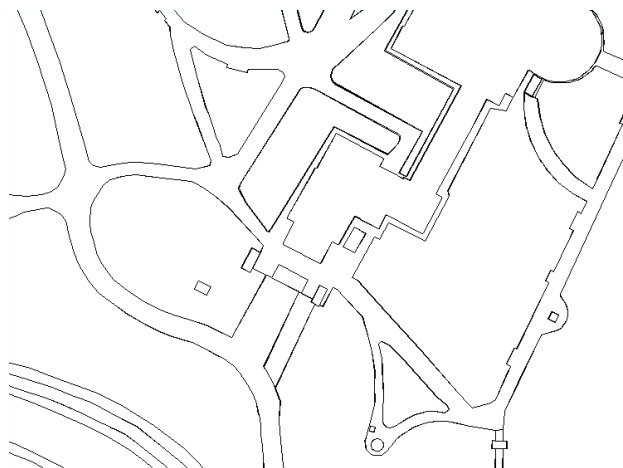


Рисунок 2 - Фрагмент оцифрованного крупномасштабного плана памятника природы в масштабе 1:500

Третий этап заключается в непосредственном проведении визуального картографирования и натурного обследования объектов растительного мира, расположенных на территории парка, при котором установлен видовой состав древесно-кустарниковой растительности, проведена инструментальная таксация древостоя и дана оценка его состоянию. Результаты инвентаризации занесены в рабочий дневник.

На **четвертом этапе** (заключительном) отдельные ботанические объекты нанесены на рабочую основу ГИС, а полученные параметры внесены в соответствующие атрибутивные таблицы, созданных нами слоев (рисунок 3).

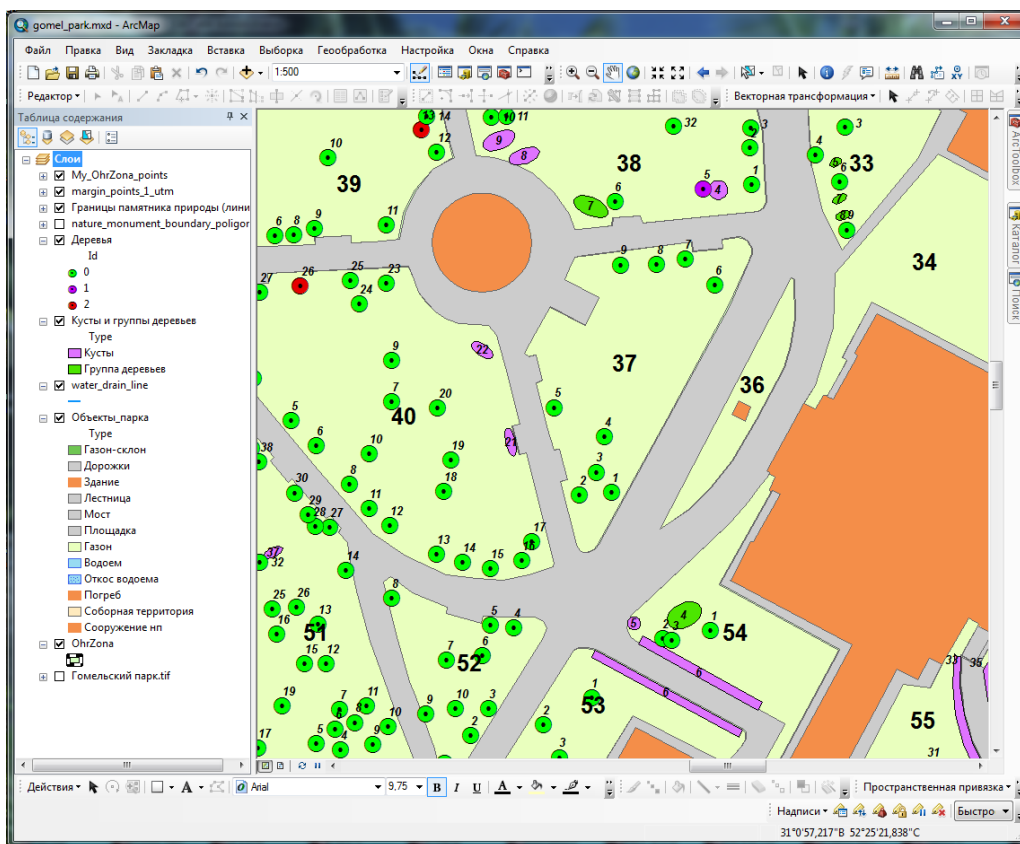


Рисунок 3 - Фрагмент созданной ГИС объектов растительного мира

Созданная геоинформационная система ботанического памятника природы в дальнейшем послужит основой для мониторинга объектов растительного мира парка, разработки рекомендаций по улучшению и своевременному реагированию на изменение их состояния.

**Вознячук И.П., Ефимова О.Е.,
Роговой А.П., Вознячук Н.Л.**

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАСАЖДЕНИЙ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ БОЛЬШИХ ГОРОДОВ БЕЛАРУСИ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ОРША)

*ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича
НАН Беларуси», г. Минск, Беларусь, ipv@tut.by*

Quantitative and qualitative characteristics of public green plantations of the cities of Belarus with population of 100-250 thousand people are provided in the paper. As a result of inventory of urban green plantations we received that their green-level is lower than town-planning norms. There is a gap between official data and facts of on-site investigation of urban green plantations. The state of plantations, width of the presented range of trees and shrubs vegetation, age of plantations, accomplishment extent, esthetic value and maintenance level considerably vary on objects and in many respects are defined by a territorial location of the public green plantations. Concentration of the main green recreational areas with the best indicators in the city center is usual.

Зеленые насаждения в условиях городской среды являются одним из наиболее эффективных средств повышения комфортности и качества жизни горожан. Показатели уровня озелененности и обеспеченности населения благоустроенными ландшафтно-рекреационными территориями входят в состав индикаторов устойчивого развития городов. Насаждения общего пользования являются ведущей группой в составе городских зеленых насаждений. Они должны представлять собой наиболее крупные и общедоступные озелененные территории, созданные при помощи методов ландшафтной архитектуры и садово-паркового искусства, образующие основу системы озеленения города, и, в зависимости от характера их использования, размеров, размещения в планировочной структуре и природных характеристик, обеспечивать наилучшие условия для отдыха населения.

Состояние зеленых насаждений прямо или косвенно обусловливается многими факторами, такими как: запыленность и загазованность атмосферы; загрязнение почв и грунтовых вод, а также нарушение естественного водного режима последних; развитие коммунальных путей в корнеобитаемом слое почвы; распространение площадей с насыпным грунтом, полностью лишенным природных свойств почв и др. На качество объектов озеленения города оказывают влияние следующие показатели: баланс площадей элементов озеленения; ассортимент растений, используемых в зеленом строительстве; возраст насаждения и степень его жизнеспособности; качество проектирования объектов озеленения; уровень содержания зеленых насаждений. Экологический потенциал зеленых насаждений во многом детерминируется структурой растительности, ее видовым составом, возрастом древостоев, уровнем содержания и, как следствие, устойчивостью к факторам городской среды. Эти показатели и легли в основу оценки количественных и качественных характеристик зеленых насаждений общего пользования городов Беларуси, относящихся к категории «больших городов» с численностью населения от 100 до 250 тыс. человек.

Объективно каждый город имеет свои особенности ландшафтно-рекреационного потенциала, который определяется как расположением, геоморфологическим строением территории, наличием акваторий, степенью ландшафтного и биологического разнообразия, так и культурно-историческим развитием города. Основные требования к организации озеленения городов Беларуси закреплены в нормативных правовых документах (ТКП 45-3.01-116-2008

Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планировки и застройки; ТКП 45-3.02-69-2007 Благоустройство территорий. Озеленение. Правила проектирования и устройства). Не останавливаясь в данной работе на особенностях озелененных территорий отдельных городов, отметим общие выводы, к которым пришли на основе анализа основных показателей озелененности городов по данным отчетности областных управлений жилищно-коммунального хозяйства по форме «б-зеленые насаждения» (Постановление Национального статистического комитета Республики Беларусь от 26.10.2009 №218) и результатов натурных обследований состояния насаждений общего пользования и прилегающих лесных массивов (количественные и качественные показатели приведены на примере г.Орша по состоянию на 01.01.2011 г.):

- *уровень озелененности городов и количество зеленых насаждений общего пользования (парков, скверов, бульваров) ниже градостроительных норм и ниже официальных данных. Для получения достоверной информации о площадях объектов озеленения и приведения в соответствие ситуации «на бумаге» и «на земле» необходима полномасштабная инвентаризация всех озелененных участков в границах городов.* Так, в Орше удельный вес озелененных территорий различного назначения составляет 18,3% (при норме 40%). Обеспеченность озелененными территориями общего пользования на одного жителя города на основании официальных данных по форме «б-зеленые насаждения» составляет 11,3 м² (норма 14 м²). Однако по результатам натурального обследования общая площадь озелененных территорий в пределах города, которые могут быть отнесены к категории зеленых насаждений общего пользования, составляет 89,3 га: 6 парков - 52,9 га, 10 скверов - 5,8 га, бульвар -1,2 га и 4 лесных массива (статус не определен) - 29,4 га. При такой площади норма обеспеченности населения насаждениями общего пользования в расчете на одного жителя составит 7,6 м², что значительно ниже представленной информации и почти в 2 раза ниже современных градостроительных требований для больших городов. Кроме того, из общей площади насаждений, которые официально относятся к категории «насаждения общего пользования», благоустроены для отдыха горожан (т.е. выполняют рекреационные функции) всего 15 объектов (из 21) площадью 37 га, что составляет 41% от общей площади данной категории зеленых насаждений. Таким образом, имеется огромный разрыв между тем, что учтено в Управлении жилищно-коммунального хозяйства, и тем, что существует в реальности. В итоге образуются нестыковки в данных статотчетности, что и приводит к искажению статистических показателей по обеспеченности города и жителей озелененными территориями.

- *достижение нормативных показателей озеленения должно обеспечиваться не только путем непосредственного увеличения площадей зеленых насаждений, но и переводом существующих неблагоустроенных зеленых массивов, которые имеются во всех обследованных городах, в категорию насаждений общего пользования после соответствующего благоустройства.* Так, в юго-западной части города Орша расположен живописный лесной массив. При его соответствующей реорганизации в лесопарк (на базе специального проекта) произойдет увеличение озелененной территории на 193 га, а с интеграцией прилегающих открытых пространств, примыкающих лугов и сформированной водной акватории на месте бывшего карьера возможно получить полноценный ландшафтно-рекреационный комплекс. Почти половина данного лесного участка обладает высокой (48,7%) рекреационной емкостью и способна принимать более 600 человек ежедневно (4,5 человека на 1 га в день), которые могут одновременно находиться в пределах лесной территории, не вызывая при этом деградации биогеоценоза и не испытывая психологического дискомфорта. Также живописный облик города создают зеленые массивы вдоль набережных рек Днепра и Оршицы, на сегодняшний день неблагоустроенные, но активно освоенные для отдыха собственно горожанами;

- *состояние насаждений, широта представленного ассортимента древесно-кустарниковой растительности, возраст насаждений, степень благоустройства, эстетическая ценность и уровень ухода значительно варьируют по объектам и во многом определяются территориальным расположением озелененных территорий. Естественным в го-*

родах (Орша не исключение) является сосредоточение основных парков и скверов с наилучшими показателями в центре города. С удалением от центра показатели качественного состояния не в полной мере соответствуют предъявляемым требованиям, объекты озеленения благоустроены частично либо не благоустроены вовсе. В различных городах от 60 до 80% обследованных насаждений обладают достаточным санитарно-гигиеническим и экологическим потенциалом (возрастная группа до 40 лет). Ведется поэтапное омоложение насаждений. Преобладают насаждения, относящиеся к категориям «здоровые» и «здоровые с признаками ослабления». Доля ослабленных и поврежденных насаждений, где число здоровых деревьев незначительно, а преобладают ослабленные с участием сильно ослабленных, как правило, составляет от 15 до 25%, и связано это с отсутствием своевременного ухода за насаждениями на отдельных объектах. На таких объектах отмечается потеря декоративности деревьев и кустарников, наличие усыхающих и сухостойных деревьев, обилие поросли, самосева и т.д. Видовой состав насаждений формируется в первую очередь из видов аборигенного происхождения. Ценные декоративные, в т.ч. хвойные, породы деревьев и кустарников распространены по территории городов недостаточно и встречаются, как правило, в центральных парках, скверах и бульварах;

- важнейшим из принципов повышения устойчивости городских зеленых насаждений является дифференцированный подход к ним, т.к. каждый элемент городской системы озеленения обладает своими эколого-биологическими особенностями и находится под антропогенным воздействием различной степени и направленности. Улучшение качественного состояния объектов озеленения может быть достигнуто только с применением комплекса организационно-технических и технологических мероприятий по повышению устойчивости насаждений, оптимизации структуры озеленения, благоустройству территории, разработка которых должна опираться как на знание существующего состояния насаждений, так и представление наиболее вероятного пути их развития на каждом конкретном объекте. Санитарно-оздоровительные мероприятия должны проводиться по мере возникновения необходимости в них и по возможности оперативно.

Работа по инвентаризации озелененных участков города является важным этапом для получения достоверной и комплексной информации о состоянии объектов озеленения и выступает информационной поддержкой, ориентиром и обоснованием для планируемых и выполняемых работ по озеленению, реконструкции и благоустройству озелененных территорий, а также создает основу для последующего их мониторинга и прогнозирования перспектив развития, как в границах отдельных категорий насаждений, так и в объеме отдельного населенного пункта и страны в целом.

Гаранович И.М., Рудевич М.Н., Гринкевич В.Г.

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ КРУПНЫХ ГОРОДОВ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ СРЕДСТВАМИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, bel.dendr@gmail.com

Composition of cultural dendroflora in the cities of Brest region has been studied. The role of an assortment of decorative wood plants in improving an aesthetic and ecological situation has been shown, the necessity of selecting stable taxa, monitoring the state of green plantings aimed at prompt and qualitative agrotechnical measures to increase their life span.

Зелёные насаждения являются одним из важнейших звеньев в стабилизации экологического состояния городов. Общей тенденцией является увеличение площадей, занятых парками и скверами, садами и бульварами, по возможности равномерно размещенных по всей тер-

ритории города. Важную роль играет озеленение улиц и площадей, придомовых участков. Особое место и ценность в озеленении городов играют исторические парки.

Озеленение городов на современном уровне - это высокотехнологичный процесс. Он отличается прежде всего богатым ассортиментом, экологическим подходом. Одной из особенностей является принцип миниатюризации. Малые сады, наряду с оздоровлением микроклимата, повышают эстетику пространства в городе. Следует отметить все возрастающую роль в озеленении красивоцветущих кустарников.

Однако в исторически сложившихся компактно застроенных центрах часто недостаточно зеленых насаждений. Анализ схем планировок крупных зарубежных городов показывает, что не во всех городах существуют целостные системы зеленых насаждений. В этом отношении, например, столица Беларуси г. Минск выгодно отличается четкой радиальной системой планирования зеленых насаждений в сочетании с двумя водными диаметрами по р. Свислочь и Вилейскому каналу.

Озеленение города Бреста строго сочетается с его современной планировкой. Из наиболее значимых объектов следует указать бульвар Космонавтов, соединяющийся с бульваром Т. Шевченко. Здесь произрастают клен серебристый, спирея Вангутта, конский каштан, липа. Своеобразное озеленение ул. Мицкевича, посредине которой проходит бульвар. Сквер на ул. Энгельса у облисполкома - самый благоустроенный и насыщенный. На площади Ленина высажены привитые формы биоты, лавровишня, много самшита, имеются стриженные посадки липы. На ул. К. Маркса произрастает самый старый экземпляр бука краснолистного диаметром 80 см, а также черешня диаметром 80 см. Следует отметить парк Мира - светлый по структуре, современной планировки. Сквер им. Зубова довольно крупный благоустроенный объект, насыщенный светом. В нем произрастает довольно редкий экзот - сосна обыкновенная пирамидальная. В озеленении площади Свободы использована двухрядная обсадка конского каштана. В городском парке особый интерес представляет роща из ели змеевидной. Современным озеленением отличается центр творчества молодежи: масштабность, чистота, наличие вертикалей, много газонов.

В озеленении города встречается много довольно редких экзотов: абрикос, персик, виноград, сумах, катальпа, павловния, магнолия, падуб, шелковица, лавровишня, гледичия, кампсис, бук краснолистный, юкка, филея мшистая, орех черный, айлант высочайший, виноград девичий трехлопастной, рябина ария, псевдоакация "Tortuosa", конский каштан "Rosea", дереза, софора, сосна Муррея, можжевельник виргинский (высотой 7 м), биота восточная (высотой 4,5 м). Произрастает также старинный дуб черешчатый пирамидальной формы.

Среди объектов озеленения г. Барановичи отметим сквер у вечного огня с обилием ивы плакучей. Сквер на ул. Ленина отличается наличием альпийских горок, обилием цветников. Парк им. 50-летия БССР характерен обилием липы, очень тенистый и густой. Парк им. 30-летия ВЛКСМ - благоустроен, хорошего качества газон, сочетаются тенистые участки и поляны. Площадь парка около 8 га. Главный экзот - тополь белый диаметром 1 м. Бульвар им. Хейнола. Здесь расположен храм, обширная березовая роща, что придает объекту своеобразный облик. Самым богатым по таксономическому составу (около 100 таксонов) является санаторий Магистральный. Особо ценные таксоны - гинкго, павловния, гледичия, шелковица, персик.

Из других озеленительных объектов следует отметить сквер им. Карвата, сквер им. Разводовского, вокзальный сквер. В целом в городе много зелени за счет частных объектов. В благоустройстве широко используется брусчатка, в приствольных кругах высаживаются летники. В озеленении много лещины краснолистной, ореха грецкого, кипарисовика.

Важнейшим объектом зеленого строительства города Пинска является городской парк, который отличается своеобразной планировкой, расположен на двух террасах. Озеленение ул. Центральная внешне напоминает сквер. Здесь располагается уникальный объект - 5 сплетенных стволов липы. Выделяется ухоженностью и благоустройством небольшой сквер у горисполкома. Представляет интерес озеленение ул. Рокоссовского, по одной из сторон кото-

рой расположен протяженный бульвар. Своеобразен сквер Партизанам Полесья - просторный, с современным дизайном.

К особенностям озеленения города следует отнести использование большого количества самшита, пихты одноцветной, сумаха. В зеленых изгородях используется граб. Следует также указать на такие экзоты как биота восточная, тополь пирамидальный, виноград, хмеле-граб. Сравнительно мало сирени. Из-за множества старинных зданий в планировке ощущается недостаток простора и свободных мест, некоторая патриархальность.

Следует отметить, что ухудшение экологической обстановки современных городов привело к необходимости создания зеленых насаждений, обеспечивающих быстрый декоративный эффект в сочетании с высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям среды и долговечностью. Особенно тщательно должны подбираться деревья и кустарники, которые образуют основу зеленых насаждений.

Для создания зеленых насаждений следует подбирать экологически устойчивые, долговечные, обладающие высокими оздоровительным и декоративными качествами древесные породы. В подборе растений необходимо руководствоваться экологическими, фитоценоотическими, таксономическими и художественно-декоративными принципами.

Наличие оригинальных композиционных и цветовых решений в ландшафтной архитектуре и урбанизированной среде позволяет повысить эстетическое качество городских ландшафтов.

Рассмотренные выше особенности озеленения крупных городов Брестской области позволили определить их таксономический состав. В озеленении г. Бреста встречается 140 таксонов, г. Барановичи - 120, г. Пинска - 85. Установлены качественные и количественные зависимости структуры зеленых насаждений от состояния питомниководства, ландшафтно-декоративных подходов, климатических и градостроительных особенностей.

Следует указать на существенную роль мониторинга за состоянием зеленых насаждений с целью своевременного и качественного проведения комплекса мероприятий по повышению их долговечности.

Дудкина Л.А.

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, dudlil@mail.ru

The questions in the study of biodiversity in the formation of various natural ecosystems due to anthropogenic factors. We give an overview of the process tehnomorfogeneza as a special case of introduction of organisms and to assess the extent of this phenomenon. Analyzed the main reasons for the process of human settlement types.

Современный этап развития общества характеризуется активным ростом технического оснащения промышленного производства и, соответственно, уровнем воздействия на окружающую среду, которые удваиваются каждые 12-15 лет. Поэтому сегодня остро встали проблемы взаимоотношений человека и природы.

Следуя работам В.И. Вернадского, любому организму изначально присуще свойство расселяться, занимая новые пространства. При этом механизм расселения видов естественным путем в процессе исторического развития биосферы во многом схож с механизмами распространения, индуцированного человеческой деятельностью. Общепринято, что резкое увеличение темпов расселения чужеродных видов в последние десятилетия обусловлено в первую очередь антропогенными факторами, основными из которых являются:

1. Строительство плотин, водохранилищ и различного вида каналов.

2. Наземный транспорт и судоходство.
3. Широкая нерегулируемая интродукция видов.
4. Фрагментация экосистемного покрова - сочетание естественных и нарушенных экосистем, эрозия почвенного покрова.
5. Формирование антропогенных экосистем, приводящих к трансформации естественных флористических комплексов в целом.

К сожалению, это далеко не полный перечень факторов, способствующих процессам антропогенизации (синантропизации) растительного покрова.

Одним из критериев отличия «антропогенных изменений» от «естественных», может служить временной аспект. В.И.Вернадский подчеркивал геологическую роль живых организмов, указывая на то, что их деятельность является главным фактором преобразования земной коры. Организм стал «механизмом, изменяющим, земную кору», главной геологической силой, определявшей существование жизни на Земле [1]. Изменения, вызванные прямо или косвенно деятельностью человека, происходят обычно быстрее.

Результатом подобного рода взаимодействия живых организмов между собой и с оболочками земного шара является направленное фундаментальное преобразование не только природной среды живым веществом, но и самого живого вещества изменяющейся средой. Обладая современными орудиями труда, человек трансформирует и создает новые формы рельефа и новые типы отложений, которые становятся характерным компонентом современного ландшафта. Так, в странах Центральной Европы уже сейчас на антропогенные формы рельефа приходится 1-2 % их территории, а в Западной Европе этот показатель еще выше - более 7 % [2]. Значительны площади антропогенного рельефа и в Беларуси. Так, города и другие населенные пункты занимают около 8700 км², дороги - свыше 800 км², карьеры, включая поля фрезерной добычи торфа - более 500 км². Всего на антропогенный рельеф приходится около 12,5 тыс. км², или 5,9 % площади страны, при очевидной тенденции к росту этого показателя. Не исключено, что с пришедшим «постиндустриальным» столетием он удвоится.

В процессе человеческой деятельности («техногенеза») создаются своеобразные формы рельефа - «техноморфы», которые в своем «индустриальном» отражении, могут быть как положительными (аккумулятивными), так и отрицательными (денудационными) [3].

Зачастую «антропотехноморфы» могут одновременно выступать и как дополнительные «резервуары» для проникновения, закрепления, натурализации антропохоров извне.

По своим размерам «техноморфы» вполне сопоставимы с природными. Так, высота солеотвалов в районе г. Солигорск достигла 100 м. Такие относительные колебания высот на небольшом расстоянии встречаются в естественных условиях только в районе г. Мозырь. Довольно широко на территории Беларуси представлены карьеры, самые крупные из которых занимают 300 - 600 га и имеют глубину до 90 - 120 м (в районе г. Житковичи). Для сравнения отметим, что наибольшая глубина озерных котловин достигает 53,4 м (оз. Долгое в Глубокском районе). Близки по размерам акватории озер и искусственных водоемов: площадь самого большого оз. Нарочь составляет 79,6 км², а Вилейского водохранилища - 75 км².

Днепровско-Бугский канал, Вилейско-Минская водная система по своим размерам соответствуют средним рекам страны. Насыпи дорог протягиваются на десятки и сотни километров и превосходят по своей протяженности ледниковые гряды, а по объему перемещаемых грунтов они сопоставимы с отдельными возвышенностями.

Подобного рода образования настолько вписываются в природный ландшафт, что их бывает трудно различить. Таковы, например, плосковершинные холмы и бугры на аллювиальных равнинах Месопотамии - места прежних поселений. Установить их удалось лишь по нехарактерной для рисунка ветвящихся русел ортогональной системе бывших улиц и зданий. И только скопления глиняных холмов, их плановое расположение и форма свидетельствуют о том, что их создал человек [5].

Несмотря на аналогию своего проявления, антропогенные формы рельефа могут явно проявляться в геоморфологическом ландшафте своей монотонностью и отсутствием закономерности в расположении.

Так, в пределах Беларуси наибольшему преобразованию подверглись районы распространения краевых ледниковых образований, лессовидных отложений, некоторые речные долины, а также территории вблизи поселений, разрабатываемых месторождений полезных ископаемых, крупных инженерных сооружений и промышленных предприятий. Нередко на таких участках земная поверхность приобрела качественно новые очертания

В меньшей степени к настоящему времени изменены плоские, иногда заболоченные ледниково-озерные, аллювиальные и водно-ледниковые равнины и низины, которые тяготеют к Полоцкой низменности, бассейнам Березины и Припяти.

Таким образом, на современном геоморфологическом этапе развития территории Республики Беларусь присущи качественно новые искусственные формы рельефа, которые своим появлением обязаны техногенной деятельности. К тому же амплитуда искусственных форм рельефа стремительно приближается к разнице амплитуд естественных колебаний высот, произошедшей за последние 30-40 лет.

Заметную, но незначительную роль в изменении ландшафта, оказывает интенсивное сельскохозяйственное производство. Так, например, ежегодная вспашка 875 тыс. га земель, способствует как постоянному гравитационному перемещению 2 млрд. тонн почво-грунтов, так и развитию на третьей части пахотных угодий водной и ветровой эрозии, которой в настоящее время подвержено 491,2 тыс. га, или 5,4% от общей площади.

Следует отметить, что подобное техногенное ландшафтное преобразование, вовлекая все новые естественные ресурсы, параллельно формирует «вторую» искусственную природу, доступную для заселения и дальнейшей натурализации адвентивных (заносных) видов.

Возникают своеобразные миграционные коридоры, выполняющие роль районно-акцепторов для чужеродных видов. Согласно данным 2005 г., в одной Беловежской пуше насчитывается порядка 200 инвазивных видов. Существуют и другие литературные данные, свидетельствующие о значительной скорости и динамичности проникновения адвентивных растений на территорию нашей страны. Так, если с середины XX века отмечено лишь 2 вида, то уже к концу столетия выявлено их порядка 10 [4]. Исходя из этого, можно заключить: быстрая смена экологических условий, обусловленных техногенезом, даже на незначительных пространствах, одновременно ведет как к усилению продвижения видов к их естественным и искусственным миграциям, так и к обогащению ландшафтной среды флорой новых видов.

Обратить вспять этот процесс вспять уже невозможно. Следует предположить, что в перспективе естественная растительность сохранится лишь на сравнительно небольших по площади особо охраняемых природных территориях. Хотя, уже сегодня с уверенностью можно сказать, о том, что миграция чужеродных видов может представлять особую опасность для территорий (районов) с особым режимом заповедования [6]. Так, например, на территории Березинского биосферного заповедника отмечено около 30 видов заносных растений, а в национальном парке «Беловежская пуша», установлено спонтанное произрастание 105 чужеродных видов деревьев и кустарников, 16 из которых сформировали уже второе поколение. Все это создает реальную угрозу утраты биоразнообразия эталонных природных комплексов [7].

Наряду с необходимой и приемлемой для общества вынужденной трансформацией природной составляющей, повсеместно отмечаются и значимые негативные изменения, нарушающие протекание сбалансированных естественных потоков вещества и энергии. Это вызывает нежелательные погодные сюрпризы и аномалии, при которых, как правило, многие чужеродные виды хорошо приспосабливаются не только в антропогенно нарушенных, но и в естественных экосистемах. Отдельные из них, не встречая существующей конкуренции со стороны аборигенных видов, представляют опасность для естественных фитоценозов. Это приводит не только к замене экологически и фитоценотически близких видов естественной

флоры, но и к полному изменению структуры свойств аборигенных растительных сообществ. Следовательно, необходимо регулировать процессы создания качественно новых форм рельефа, обусловленные бурным ростом потребностей постиндустриального общества, и сопутствующие им процессы проникновения инвазивных видов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федорук, А.Т. Экология / А.Т. Федорук. - Минск: Высшая школа, 2010. - С. 410-411.
2. Матвеев, А.В. Современная динамика рельефа Белоруссии / А.В. Матвеев. - Минск: Наука и техника, 1991. - С. 45-50
3. Кадацкий, В.Б. Влияние антропогенной деятельности на современное состояние некоторых компонентов природной среды Белоруссии / В.Б. Кадацкий // Материалы техногенно-геохимического изучения ландшафтов Белоруссии. - Мн.: Наука и техника, 1981. - С. 16-23
4. Юркевич, И.Д. Ботаника (исследования). / И.Д. Юркевич // Белорус. респ. ботан. о-во. - Мн.: Наука и техника, 1978. - С. 92.
5. Уфимцев, Г.У. Морфология рельефа / Г.У. Уфимцев, Д.А. Тимофеев. - М.: Научный мир, 2004. - С. 85-86
6. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / Зоологический институт РАН; редкол. А.Ф. Алимов [и др.]. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. - С. 16-43
7. Парфенов, В.И. Научное обеспечение проблемы сохранения биоразнообразия на заповедных территориях / В.И. Парфенов // Сб. науч. тр. / Ин-т экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси. - Минск, 2006. - Вып. 1: Особо охраняемые природные территории Беларуси. - С. 11-12.

Дудын Р.Б.¹, Багацкая О.М.²

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ НАСАЖДЕНИЙ СТАРИННЫХ ПАРКОВ КАК МЕТОД ИХ МОНИТОРИНГА И ОХРАНЫ

¹Национальный лесотехнический университет Украины, г. Львов, Украина, drb2008@ukr.net

²Южный филиал Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», г. Симферополь, АР Крым, obagackaya@yandex.ru

Согласно «Инструкции...» [2] рекомендуется проводить инвентаризацию парковых насаждений каждые 5 лет. Задачами инвентаризации объектов зеленого хозяйства в Украине являются: получение достоверных данных о количественных и качественных характеристиках зеленых насаждений на территории населенных пунктов; установление соответствия количества зеленых насаждений действующим строительным и санитарным нормам; использование данных инвентаризации при разработке в населенных пунктах программ развития зеленого хозяйства; усиление ответственности за сохранение зеленых насаждений балансодержателями, владельцами или пользователями земельных участков, предприятий, организаций, учреждений, на территории которых расположены зеленые насаждения; восстановление, реконструкция и эксплуатация объектов зеленого хозяйства и проведение в необходимых случаях профилактических, лечебных мероприятий, организация устойчивого использования озелененных территорий; содействие созданию и формированию высокодекоративных и экологически эффективных и устойчивых к неблагоприятным условиям окружающей среды насаждений.

Инвентаризационные работы в старинных парках, которые в Украине часто финансируются по остаточному принципу и лишены надлежащего ухода, позволяют следить за состоянием насаждений в них, проводить мониторинг по отдельным характеристикам и составлять проекты мероприятий по охране и возобновлению ценных ландшафтных комплексов.

За последнее десятилетие нами было обследовано большое количество садово-парковых объектов как государственного, так и местного значения по всей Украине. В исследованиях были использованы общепринятые методики подеревной инвентаризации насаждений, целью которой было определение видовой и возрастной структуры древостоев, а также их санитарного состояния.

В качестве примера приведем результаты исследования дендрофлоры парков-памятников садово-паркового искусства Львовской области государственного значения (таблица 1).

Таблица 1 - Дендрологический состав парков-памятников государственного значения Львовской области

Название парка	Площадь, га	Количество видов
Стрыйский	56,0	160
Бусский	8,0	49
Меженецкий	11,0	60
Самборский	15,0	42
Подгорецкий	17,0	70
Подгорцевский	8,3	270

Парки местного значения также богаты декоративными растениями. Количественные таксономические показатели, а также соотношение деревьев и кустарников в насаждениях обследованных парков, представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Дендрологический состав отдельных парков-памятников местного значения

Название парка	Площадь, га	Кол-во видов	Распределение растительности (% / шт.)	
			деревьев	кустарников
Оброшинский дендропарк	5,0	70	71,4 / 50	28,6 / 20
«Высокий Замок»	36,0	58	56,9 / 33	43,1 / 25
«Зализна вода»	19,5	41	88,5 / 36	11,5 / 5
Лычаковский	8,8	54	54,7 / 29	45,3 / 25
Парк им. И. Франка	10,6	76	58,3 / 51	42,7 / 25
Парк им. А. Фредра	12,0	75	60,0 / 45	40,0 / 30

По результатам произведенных исследований определено, что в большинстве парков на данный момент наблюдается таксономическая деградация - уменьшение количества видов и форм растений по сравнению с их составом 10-20 лет назад.

Подеревная инвентаризация позволяет также определить возрастную структуру парковых насаждений, которая в большинстве случаев иллюстрирует представительство классов возраста отдельных видов растений. Это дает возможность своевременно устранять породы, достигшие предельного возраста и, наоборот, уделять максимум внимания деревьям, являющимися долгожителями.

Учитывая длительное время существования старинных парков, состояние деревьев в их насаждениях не всегда хорошее, что подтверждено показателями санитарной оценки, собранными в ходе инвентаризационных работ (таблица 3) [1].

Таким образом, инвентаризация насаждений, производимая регулярно (по «Инструкции...» - каждые 5 лет) позволяет получать большое количество информации о состоянии насаждений старинных парков. Это дает возможность постоянно отслеживать негативные процессы, которые происходят в парках, своевременно удалять больные, усыхающие и аварийные деревья, а также разрабатывать мероприятия по сохранению здоровых растений. Кроме того, отдельно ведется учет старовозрастных деревьев, которые в возрасте более 100 лет, представляют огромную историческую, культурную и биологическую ценность.

Таблица 3 - Количественные показатели санитарного состояния деревьев и типичные виды поражений парковых древостоев

Виды поражений	Название парка			
	Стрийский парк	Лычаковский парк	Парк «Залізны да»	Парк «Высокий Замок»
Омела	94	104	84	381
Сухие ветки	208	86	234	952
Механические повреждения и морозобойные трещины	48	51	150	207
Дупла	28	16	75	282
Грибные повреждения (серцевинная гниль, трутовики и т.п.)	15	23	115	112
Суховершинность	-	-	-	68
Обнаженные корни	-	-	-	190
Сухостойные деревья	21	41	39	121
Аварийные деревья	19	12	12	19
Общее количество обследованных деревьев	920	2667	3950	3351
Количество абсолютно здоровых деревьев	565	1373	3628	1613
Количество деревьев, рекомендованных в рубку	44	152	268	140

ЛИТЕРАТУРА

1. Дудин Р.Б. Фітоценотична структура старовинних парків та шляхи її регулювання (на прикладі парків Заходу України) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.03.01 «Лісові культури та фітомеліорація» / Р.Б.Дудин. - Львів, 2009. - 20 с.

2. Наказ Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України № 226 від 24.12.2001 «Про затвердження Інструкції з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та селищах міського типу України».

**Ермохин М.В., Барсукова Т.Л., Пугачевский А.В.,
Вершицкая И.Н., Савельев В.В.**

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И УСТОЙЧИВОСТЬ ГОРОДСКИХ ЛЕСОВ МИНСКА

*ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск Беларусь, yermaxim@yahoo.com*

Results of assessment of the urban forest in Minsk by results of inspection 2011-2012 are present in the article. Authors analyzed the state of forest stands, the distribution of invasive plant species, the amount of rubbish, etc.

Городские леса выполняют защитные, рекреационные, санирующие и много других функций, что делает их одним из самых значимых элементов по поддержанию благоприятной экологической обстановки в мегаполисах. В то же время высокая нагрузка на эти экосистемы вызывает необходимость постоянного мониторинга за их состоянием и устойчивостью, что позволит своевременно отреагировать на возникающие нарушения и ликвидировать их на начальном этапе развития.

В 2011-2012 гг. сотрудниками лаборатории продуктивности и устойчивости растительных сообществ Института экспериментальной ботаники НАН Беларуси была выполнена по-выдельная оценка состояния городских лесов Минска и предложены рекомендации по оптимизации режима их использования. Во время полевых работ оценивалось не только состояние древесного яруса, но и живого напочвенного покрова, распространение инвазивных травянистых, кустарничковых, подлесочных и древесных видов, замусоренность территории, выбитость подстилки, наличие несанкционированных пикниковых полян и др.

Городские леса Минска занимают площадь 2700,8 га и располагаются на территории Советского, Партизанского, Первомайского, Центрального, Фрунзенского и Заводского районов. Леса относятся к шести лесничествам (Боровлянское, Городское, Ждановичское, Колодищанское, Минское, Сосненское) и занимают 82 квартала и 1598 выделов. В ходе обследования каждого выдела была дана оценка состояния и устойчивости 65897 деревьям. Средний индекс состояния для всех древесных пород - 93,4%. Распределение различных видов по индексам состояния приведено на рисунке 1. Всего в древесном ярусе городских лесов отмечено 24 древесных породы.

Наиболее ослабленными видами, произрастающими на территории городских лесов, оказались ель колючая (средний индекс состояния - 57,3%) и каштан конский (79,2%). Основные лесообразующие виды, такие как сосна обыкновенная, ель европейская и береза повислая имеют индексы состояния 93,0-94,6%. Несколько менее устойчив в городских лесах дуб черешчатый (индекс состояния - 86,2%). Довольно хорошо произрастают при интенсивной антропогенной нагрузке, имеющейся на обследованной территории, некоторые интродуцированные виды: орех маньчжурский, клены ясенелистный и сахарный, лиственница европейская, акация белая и дуб красный.

Все основные лесообразующие породы среди обследованных можно расположить в следующем порядке по мере снижения количества здоровых деревьев: Ольха черная (98%) > Липа (95%) > Дуб черешчатый (94%) > Береза повислая (87%) > Сосна обыкновенная (86%) > Ель европейская (85%) = Осина (85%) > Ясень обыкновенный (76%) > Клен остролистный (74%) > Ольха серая (66%).

В настоящее время в городских лесах отмечено увеличение количества многих видов интродуцированных деревьев и кустарников, которые дичают и успешно конкурируют с местными видами. В подлесочном ярусе в городских лесах встречаются: боярышники, бузина красная, кизильник блестящий, рябинник рябинолистный, акция желтая, вишни, сливы, яблони, черешня, спиреи, шиповники, сирени, черемухи, дерен белый, снежноягодник и виноград девичий. Значительную долю в подлеске отдельных выделов занимают инвазивные виды (отнесенные на территории Беларуси к чужеродным агрессивным): ирга колосистая, пузыреплодник калинолистный, облепиха крушиновидная и клен ясенелистный. Это вызывает необходимость проведения мероприятий по ограничению их распространения. Наибольшее количество выделов с инвазивными видами в подлеске встречается на территории Партизанского района (5,9 %), хотя в целом по городским лесам их количество не превышает 1,7%. Количество выделов с инвазивными видами в травяно-кустарничковом ярусе городских лесов изменяется в зависимости от района в пределах 0,6 - 5,7 %, а в целом по всем городским лесам не превышает 1,2 %. Наибольшее распространение имеет золотарник канадский.

Городские леса в результате интенсивного посещения населением подвергаются значительному антропогенному влиянию, проявляющемуся в механических повреждениях стволов и ветвей деревьев, загрязнению мусором.

Так, в обследованных насаждениях уборка мусора рекомендуется в 42,0 % выделов, в 14,9 % насаждений имеются механические повреждения деревьев, главным образом стволов и нижних сучьев сосны и ели.

Отмечено значительное количество неорганизованных пикниковых полян и кострищ (всего 124 шт. на площади 570,5 га) в лесах Первомайского, Центрального, Фрунзенского, Советского и Партизанского районов, причем скопление таких мест отдыха находится в

наиболее живописных лесных массивах. Также встречаются неорганизованные спортивные площадки и остатки лесной мебели.

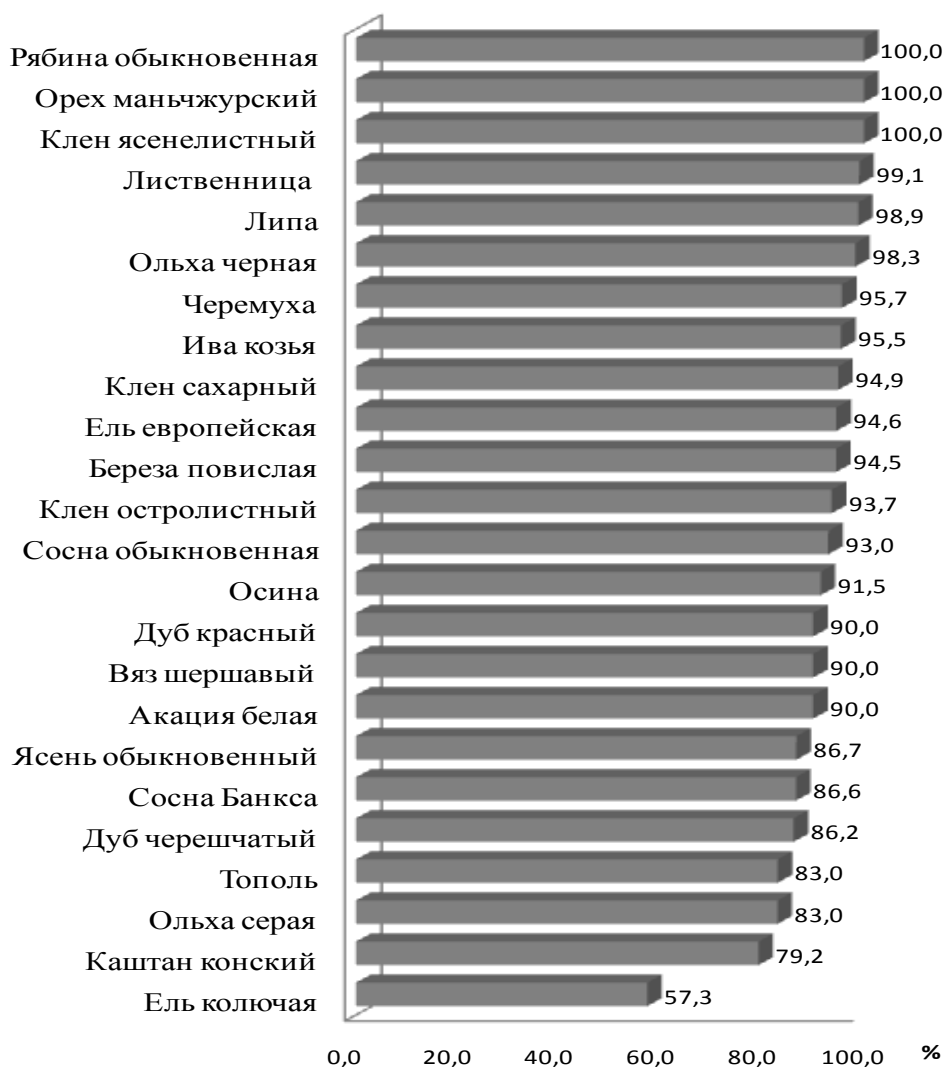


Рисунок - Распределение деревьев различных видов, произрастающих в городских лесах, по индексам состояния, %

По результатам проведенного обследования запланировано создание (или благоустройство имеющихся) более 80 пикниковых полей и мест сбора мусора. Также рекомендуется реконструкция нескольких спортивных площадок.

Ермохин М.В., Савельев В.В., Судник А.В.

ПРИЧИНЫ ПАДЕНИЯ ДЕРЕВЬЕВ В ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ Г. МИНСКА

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск Беларусь, yermaxim@yahoo.com

Analysis of the causes of trees fall and type of their damage in the green stands of Minsk is present in the article. The most damaged trees are poplar (43.3%) and lime (20, 0%). In 73.0% of cases roots and trunks of trees were damaged by rot, and in 23.3% of cases the root systems of trees were damaged during construction.

Большинство городских зеленых насаждений было создано в послевоенные годы и в настоящее время возраст многих деревьев мягколиственных пород достигает 60 лет. Поэтому случаи падения деревьев в городах Беларуси становятся довольно частым явлением. Этому способствуют и участвовавшие шквалистые ветры, но чаще всего далеко не самое добросовестное исполнение своих обязанностей служб, ответственных за состоянием зеленых насаждений. В ряде случаев падение деревьев приводит к повреждению имущества граждан, которые затем обращаются в специализированные учреждения для проведения экспертизы состояния упавших деревьев.

С 2009 по 2012 гг. лабораторией продуктивности и устойчивости растительных сообществ Института экспериментальной ботаники НАН Беларуси зафиксировано более 40 случаев падения деревьев или их частей, которые привели к повреждению автомобилей на территории г. Минска. В таблице приведено распределение упавших деревьев по породам, типам повреждения и причинам падения.

По возрасту обследованные породы распределяются следующим образом: тополя - 40 - 60 лет, липы - 30-50, клены - 30-35лет, остальные породы от 20 до 50 лет.

Обследование деревьев проводилось уже после их падения, а в ряде случаев анализировались только сохранившиеся пни. В каждом случае определялся вид (род) дерева, измерялись морфометрические показатели дерева (высота, диаметр ствола, пня). Визуально определяли наличие плодовых тел и иных признаков деятельности дереворазрушающих грибов, механических повреждений стволов, при наличии дупел определяли их размеры (протяженность, ширину и глубину), на поперечных срезах или кернах древесины (взятых приростным буром) определяли размеры гнили и цвет поврежденной древесины, а по возможности и возраст деревьев. Состояние деревьев (если сохранился ствол и крона) определяли по шкале «Санитарные правила...2006».

С увеличением возраста и, соответственно, высоты дерева встает проблема устойчивости его к ветровому воздействию. За счет использования кооперативного эффекта сопротивления ветрам, ветроустойчивость деревьев в лесных сообществах обычно выше, чем при редком или одиночном стоянии деревьев, в том числе и в городских условиях. Ветровал обычно наблюдается тогда, когда опрокидывающий момент (сила давления ветра на крону дерева) превышает силу сцепления его корней с почвой. На неглубоких почвах падение деревьев, особенно пораженных болезнями, происходит при невысокой скорости ветра.

Проведенные нами обследования показали (таблица), что наибольшую опасность в зеленых насаждениях г. Минска представляют деревья тополя, которые отличаются рыхлым строением древесины и часто поражаются гнилями.

Тополь в озеленении Минска широко использовался в 50-70-е годы прошлого века, посадки создавались без соблюдения норм и правил, типа сексуализации. Быстрый рост и устойчивость к загрязнению воздуха перевесил все отрицательные стороны данной породы. И теперь воздух и улицы в городе засорены пухом, корни тополей разрушают теплотрассы и фундаменты домов, сами деревья тополя поражены стволовой и корневой гнилью и представляют серьезную опасность не только для машин, но и людей.

Таблица - Распределение обследованных деревьев по породам, типам повреждения и причинам падения

Порода	Причина падения	Число случаев	Тип повреждений
Populus sp.	Корневая и стволовая гниль	12	Слом у основания ствола
Populus sp.	Обрезка корней при прокладке пешеходных дорожек, в сочетании с гнилью	1	Выворачивание дерева с остатками корней
Tilia sp.	Обрезка корней при прокладке пешеходных дорожек	2	Выворачивание дерева с остатками корней
Tilia sp.	Стволовая гниль	3	Слом на высоте более 3 м

Порода	Причина падения	Число случаев	Тип повреждений
Tilia sp.	Стволовая гниль, раскол ствола дерева	1	Слом на высоте 1,3 м
Acer platanoides	Обрезка корней при прокладке пешеходных дорожек в сочетании с гнилью	3	Выворачивание дерева с остатками корней
Aesculus hippocastanum	Обрезка корней при прокладке пешеходных дорожек	1	Выворачивание дерева с остатками корней
Aesculus hippocastanum	Корневая и стволовая гниль	1	Слом у основания ствола
Betula pendula	Шквалистый ветер	1	Облом кроны на высоте 13,5 м
Sorbus aucuparia	Корневая и стволовая гниль	1	Слом у основания ствола
Prunus avium	Корневая и стволовая гниль	1	Слом у основания ствола
Robinia pseudoacacia	Корневая и стволовая гниль	1	Слом у основания ствола
Salix babilonica	Корневая гниль	1	Выворачивание дерева с остатками корней
Salix babilonica	Корневая и стволовая гниль	1	Слом у основания ствола
Итого		30	

В 43,3 % зафиксированных случаев падения деревьев это были тополя. Основной причиной их падения является разрушение древесины корней и стволов гнилью, вызываемой ложным трутовиком, при этом, в некоторых случаях, упавшие деревья не имели заметных внешних признаков повреждения и только на поперечных срезах или кернях древесины видны размеры поражения ее гнилью. Характерным типом повреждения упавших тополей, пораженных гнилью, является слом дерева у основания ствола, а при обрезке корней - выворачивание деревьев с остатками корневой системы.

На втором месте по частоте падения стоят деревья липы (20,0 %). Основной причиной падения деревьев является стволовая гниль с образованием дупла и обрезка корневой системы во время прокладки пешеходных дорожек. Тип повреждения деревьев липы - слом ствола на высоте более 1 м или выворачивание с корнями.

Клен остролистный - порода долговечная и устойчивая к ветрам, даже при развитии стволовой гнили, однако отмечено 3 случая его падения. Во всех случаях причиной падения послужила обрезка корней во время строительных работ. Тип повреждения - выворачивание ствола с остатками корней.

Падение каштана конского зафиксировано в двух случаях: поражение древесины ствола и корней гнилью, приведшее к слому дерева у основания; при обрезке корневой системы - к выворачиванию с остатками корневой системы.

Причиной слома ствола у березы на высоте 13,5 м послужил шквалистый ветер и высокая парусность кроны.

Причиной падения остальных древесных пород (рябины, черешни, ив и робинии лжеакация) являлась корневая и стволовая гниль; тип повреждения - слом у основания ствола или выворачивание с остатками корней.

Рассмотренные случаи показали, что в 73,0 % случаев причиной падения деревьев в зеленых насаждениях г. Минска было повреждение древесины корней и стволов гнилью. Несоблюдение правил проведения строительных работ среди зеленых насаждений привело к повреждению корневых систем деревьев и их падению в 23,3 % случаях.

В большинстве случаев появление и распространение гнилей в стволах деревьев связано с их механическим повреждением различной давности. Открытые необработанные раны служат местом проникновения патогенных грибов внутрь ствола, вызывающих гниль древесины и образование дупел.

Ветровалы в городе можно предупредить в результате периодического обследования деревьев службами, ответственными за состояние зеленых насаждений, и своевременного удаления деревьев, пораженных гнилью в нижней части ствола и корней, а также при наличии плодовых тел дереворазрушающих грибов и дупел. При проведении строительных работ вблизи зеленых насаждений требуется выполнение мероприятий по предотвращению повреждения корней и стволов деревьев, находящихся в зоне работ. Одним из условий снижения аварийной опасности деревьев является оперативное реагирование на заявления граждан об удалении опасных деревьев.

Казанцева М.Н.

МОНИТОРИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ ТЮМЕНИ

ФГБУН Институт проблем освоения Севера СО РАН, г. Тюмень, Россия,
mnkazantseva@yandex.ru

The results of inspection of pine forests in suburban forests of Tyumen on sites of environmental monitoring are presented.

Пригородные леса имеют важное социально-экономическое и экологическое значение. Они служат местом отдыха горожан, обеспечивают комфортность их существования, смягчая действие негативных факторов естественной и антропогенной природы на городские территории. В то же время и сами леса зачастую страдают, испытывая на себе влияние этих факторов. Мониторинговые наблюдения в пригородных лесах позволяют вовремя заметить негативные тенденции в их состоянии и принять соответствующие меры по восстановлению и реабилитации насаждений.

Работа по изучению влияния города на состояние лесных фитоценозов была начата нами в 2001 году в рамках общей программы по мониторингу городских и пригородных экосистем города Тюмени. Для изучения лесных экосистем было заложено три постоянных пробных площади (ПП) размером 2500 кв.м. (50x50 м). Две из них - в зоне непосредственного влияния города: ПП№1 (Плехановский бор) - в юго-западной части города, ПП№2 (Гагаринская роща) - на северо-восточной окраине. Обе площади активно используются населением в целях рекреации. Третья площадь, ПП№3 (Кучак) - контрольная, заложена на фоновой территории в 30 км к северо-востоку от города, в районе озера Кучак. Все пробные площади заложены в лесах сосновой формации. Помимо основной породы - сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) - в составе древостоев присутствует береза повислая (*Betula pendula*), а на контрольной площади также осина (*Populus tremula*).

На всех пробных площадях в 2001 году был проведен сплошной пересчет деревьев с оценкой основных морфометрических характеристик и жизненного состояния каждого дерева; составлена подробная схема размещения деревьев в пределах площади. В настоящей работе приводятся данные повторного обследования участков летом 2012 года.

В таблице представлена сравнительная характеристика основных таксационных показателей древостоев на пробных площадях за 2001 и 2012 гг. На всех участках было отмечено уменьшение числа деревьев по сравнению с их первоначальным количеством. Наиболее значительное сокращение (почти на 30%) произошло на ПП№1 в Плехановском бору. Деревья погибли (а в дальнейшем были вырублены) в результате подтопления и заболачивания юго-западной части пробной площади. Это связано с прокладкой асфальтированной дороги к расположенному поблизости дачному кооперативу, которая перекрыла естественный сток грунтовых вод. Среди погибших деревьев преобладают березы, что определило некоторое усиление позиций сосны в породном составе насаждения.

Таблица - таксационная характеристика древостоя на пробных площадях
в 2001 и 2012 гг.

Показатели	Пробные площади					
	ПП №1		ПП №2		ПП №3	
	2001 г.	2012 г.	2001 г.	2012 г.	2001 г.	2012 г.
Состав древостоя	7С3Б	8С2Б	9С1Б	9С1Б	9С1Б+Ос	8С1Б1Ос
Возраст деревьев, лет	70	60	80	90	68	78
Число деревьев, шт./га	660	468	380	360	764	672
Ср. диаметр ствола, см	26,3	30,4	36,9	38,8	24,2	26,9
Ср. высота ствола, м	18,4	23,6	20,6	23,2	18,8	24,1
Ср. диаметр кроны, м	3,0	3,0	4,0	4,0	3,1	2,3
Полнота	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
Запас, куб.м./га	338,8	370,7	436,4	468,0	358,8	413,5
Бонитет, балл	II	I	II	II	II	I

На двух других участках изменения по количеству деревьев гораздо менее существенные. На ПП№2 за 11 лет выпало всего 3 дерева, на ПП№3 - 4. Большая часть выпавших деревьев погибла в результате естественных процессов конкуренции при формировании насаждений. Это угнетенные тонкомерные экземпляры, которые уже при закладке пробных площадей находились в неудовлетворительном состоянии. На ПП№2 выпало также одно дерево сосны первой величины, погибшее в результате развития сердцевинной гнили. На контрольном участке одно дерево было срублено.

Прирост деревьев в толщину и по высоте ствола обеспечил увеличение показателей запаса на всех участках, включая ПП №1. Деревья на этой площади имеют наиболее значительный прирост по диаметру ствола по сравнению с другими участками, возможно, благодаря разреживанию древостоя в результате вырубки. Минимальные показатели роста отмечены на ПП№2, что связано, на наш взгляд, с большим возрастом насаждения. Самый большой прирост по общему запасу стволовой древесины отмечен на контрольной площади (ПП№3). Более интенсивный рост осины по сравнению с сосной способствовал относительному увеличению здесь общего запаса осины и возрастанию ее доли в составе древостоя. В Плеханово и на Кучаке произошло увеличение бонитета насаждений со второго балла на первый.

Изменений по среднему диаметру кроны на ПП№№ 1 и 2 за прошедший период времени не зарегистрировано. На контрольной площади (ПП№3) этот показатель даже снизился, что связано, видимо, с плотным смыканием полога и частичным разрушением крон.

На рисунке представлено современное распределение деревьев на пробных площадях по категориям состояния в сравнении с данными 2001 г. В целом жизненное состояние древостоев на всех участках можно считать удовлетворительным. Усыхания деревьев в результате атмосферного загрязнения, а также массового поражения их болезнями и вредителями не отмечено. Пожаров за рассматриваемый промежуток времени на территории пробных площадей не было.

На ПП№1 удовлетворительное состояние имеет 94% деревьев, сохранившихся здесь после вырубки. Это близко к показателю 2012 года - 97%. На долю сухостойных приходится в данный момент 3% от общего количества деревьев, все они представлены экземплярами нижних классов роста. Деревья в неудовлетворительном состоянии отсутствуют. Процесс заболачивания участка приостановился в связи с чередой засушливых лет. В настоящее время здесь сухо, о подтоплении напоминают только заросли осоки и разросшийся ивняк. На месте бывшего подтопления начался процесс естественного возобновления березы. Распределение деревьев по категориям состояния на ПП №2 практически идентично картине 11-летней давности; несколько снизилась доля деревьев в неудовлетворительном состоянии за счет перехода их в разряд погибших. На контрольной площади (ПП№3) к 2012 году количество деревьев в удовлетворительном состоянии сократилось на 10%, и на 9% увеличилось

число сухостойных экземпляров, что, по-видимому, связано с сильной конкуренцией между деревьями на данной площади, являющейся следствием высокой густоты древостоя.

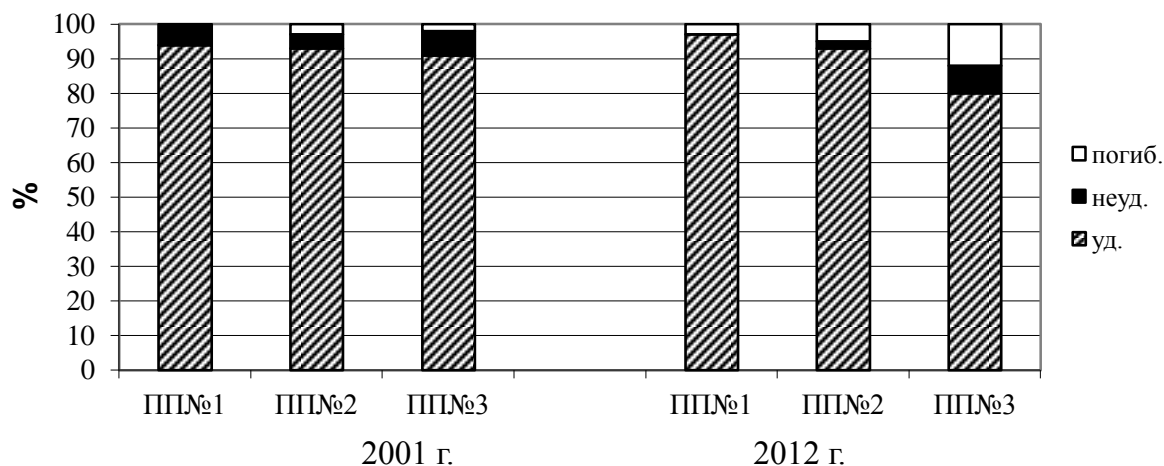


Рисунок - Распределение общего количества деревьев на пробных площадях по категориям состояния в 2001 и 2012 гг.

Таким образом, на всех участках экологического мониторинга в пригородных сосняках Тюмени отмечены процессы естественной динамики древостоев - роста деревьев и формирования насаждений. Выраженные негативные изменения антропогенной природы присутствуют только на ПП№1 (Плеханово) и связаны с зарегулированием естественного стока.

Калашник Н.А.

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЯДРЫШКОВЫХ ОРГАНИЗАТОРОВ ХРОМОСОМ У ЕЛИ СИБИРСКОЙ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

ФГБУН Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН
г. Уфа, Россия, kalash.ufa@mail.ru, cyto.ufa@mail.ru

Functional activity of nucleolar organization chromosomes have been studied in Siberian spruce under different ecological conditions (in areas with different levels of industrial pollution as compared to a control one). The results provide evidence for an enhancing of technogenic pollution on functional activity of nucleolar organization chromosomes in Siberian spruce.

Функциональное состояние генов рРНК возможно оценить путем цитологического изучения ядрышек интерфазного ядра, размеры которых находятся в прямой зависимости от степени активности этих генов (Дуброва, 1989). Именно ядрышковая активность оказалась наиболее показательным цитологическим критерием оценки стрессового воздействия на организм при создании шкалы чувствительности для экологического мониторинга (Буторина, Калаев, 2000). Исследования нуклеолярных районов хромосом у различных видов хвойных достаточно многочисленны, подобные работы проводились и на примере ели сибирской (Круклис, 1971; Медведева, Муратова, 1987; Муратова, 1995; Владимирова, 2002; Путенихин и др., 2005), где авторами, в основном, изучался полиморфизм ядрышкообразующих хромосом. Однако вопросы исследования функциональной активности ядрышковых организаторов хромосом у ели сибирской в литературе практически не обсуждались.

В настоящей работе представлены результаты исследования функциональной активности ядрышковых организаторов хромосом у ели сибирской, произрастающей в различных экологических условиях (при промышленном загрязнении различной интенсивности в срав-

нении с контролем). Всего исследовано 8 пробных площадей (ПП) на территории Челябинской области и Башкортостана. На выбранных ПП оценивалось жизненное состояние деревьев согласно классификации В.А.Алексеева (Алексеев, 1989). При анализе результатов учитывались климатические условия, а также комплексная характеристика интенсивности загрязненности территорий по состоянию атмосферного воздуха, водоемов и почвенного покрова.

Описание пробных площадей. В районе г. Златоуста одна ПП находится на расстоянии 1.5-2 км от промышленной зоны города, вторая ПП расположена на территории свалки промышленных отходов, обе ПП подвержены многолетнему сильному техногенному загрязнению. В районе промышленной зоны г. Златоуста находятся металлургический комбинат, завод металлоконструкций, абразивный завод и ряд других производств. В районе г. Аша ПП находится в черте города, вблизи железнодорожного полотна, подвержена также поливалентному техногенному загрязнению со стороны промышленных предприятий города - металлургического и химического заводов. В районе г. Сим ПП находится на окраине города, вблизи (200-300 м) автотрассы. Помимо крупной автомагистрали, источником загрязнения в городе являются выбросы ОАО «Агрегат». Загрязнение двух последних ПП можно охарактеризовать как умеренное. Остальные ПП находятся на достаточно большом расстоянии от промышленных предприятий и использованы нами в качестве контрольных.

В целом, для насаждений из условий техногенного загрязнения, когда выбросы загрязнителей значительно превышают ПДК, характерно наличие большого числа суховершинных деревьев и деревьев с «ведьмиными метлами», усыхание боковых побегов, пожелтение или покраснение хвои. В этих условиях состояния насаждений охарактеризованы как «сильно ослабленные» и «ослабленные». В контрольных условиях состояния насаждений определены как «здоровые».

В качестве материала для проведения исследований использована меристематическая ткань проростков семян. В качестве методов использовали общепринятые рекомендации окрашивания ядрышек, адаптированные применительно к хвойным породам (Муратова, 1995). В результате исследований определяли максимальное и среднее число ядрышек на клетку, а также ядерно-ядрышковые отношения.

Результаты проведенных исследований показали, что среднее число ядрышек на клетку варьирует незначительно и составляет на различных ПП 5-7 ядрышек. Максимальное же число ядрышек на исследованных ПП варьирует от 10 до 14, причем наиболее высокое значение этого показателя наблюдается в условиях сильного техногенного загрязнения.

Таблица - Показатели ядрышковой активности у ели сибирской в различных экологических условиях

Местонахождение пробной площади	Число ядрышек на клетку			Ядерно-ядрышковое отношение	
	максимальное значение	среднее значение ±ошибка	коэффициент вариации	среднее значение ±ошибка	коэффициент вариации
г. Златоуст**	12	6,13±0,12	19,58	6,44±0,28	43,48
г. Златоуст (свалка)**	14	6,19±0,16	25,85	6,42±0,29	45,17
г. Аша*	12	6,01±0,18	29,95	7,71±0,32	41,50
г. Сим*	10	5,72±0,16	27,97	8,13±0,26	31,98
пос. Точильный	10	5,93±0,15	25,30	9,23±0,43	46,59
пос. Веселовка	10	5,22±0,12	22,99	9,07±0,38	41,90
пос. Карайдель	10	5,88±0,16	27,21	8,18±0,21	25,67
пос. Павловка	10	6,14±0,13	21,17	7,07±0,35	49,50

Примечание: * - умеренное загрязнение; ** - сильное загрязнение; без обозначений - контрольные и оптимальные условия.

В этих же условиях наблюдаются более низкие значения ядерно-ядрышковых отношений, они на 2-3 единицы ниже, чем в относительно чистых и оптимальных условиях (чем меньше этот показатель, тем больше объем ядрышек), что, несомненно, определяет тенденцию увеличения активности ядрышкообразующей системы у ели сибирской в стрессовых условиях (таблица). Полученные данные согласуются с результатами ранее проведенных исследований у ели сибирской ядрышкообразующих районов хромосом, анализ которых показывает наличие высокого полиморфизма по числу, частоте встречаемости и особенно локализации вторичных перетяжек в их кариотипах.

Вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что в стрессовых условиях у ели сибирской наблюдается увеличение функциональной активности ядрышковых организаторов хромосом, то есть активизируются механизмы, обеспечивающие организмам процессы адаптивных изменений. Ядрышкообразующая система данного вида является одним из важнейших элементов, с помощью которого осуществляется адаптация организмов в экологически неблагоприятных условиях. Исследованные показатели ядрышковой активности могут быть рекомендованы для оценки степени стрессового воздействия на насаждения ели сибирской при мониторинговых наблюдениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. 1989. № 4. С. 51-57.
2. Буторина А.К., Калаев В.Н. Анализ чувствительности различных критериев цитогенетического мониторинга // Экология. 2000. № 3. С. 206-210.
3. Владимирова О.С. Кариологические особенности ели сибирской *Picea obovata* Ledeb. из разных мест произрастания // Цитология. 2002. Т. 44. № 7. С. 712-718.
4. Дуброва Н.А. Ядрышковые организаторы хромосом как адаптивный элемент вида // Журнал общей биологии. 1989. Т. 50. №2. С. 213-217.
5. Круклис М.В. Кариологические особенности *Picea obovata* Ldb. // Лесоведение. 1971. №2. С. 76-84.
6. Медведева Н.С., Муратова Е.Н. Кариологическое исследование ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.) из Якутской АССР // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. наук. 1987. Вып. 1. № 6. С. 15-21.
7. Муратова Е.Н. Кариосистематика семейства Pinaceae Lindl. Сибири и Дальнего Востока: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Новосибирск, 1995. 32с.
8. Муратова Е.Н. Методики окрашивания ядрышек для кариологического анализа хвойных // Ботан. журн.. 1995. Т. 80. №2. С. 82-85.
9. Путенихин В.П., Шигапов З.Х., Фарукшина Г.Г. Ель сибирская на Южном Урале и в Башкирском Предуралье (популяционно-генетическая структура). М.: Наука, 2005. 180с.

Катаева М.Н.

ВЫБОР МЕСТООБИТАНИЙ ДЛЯ МОНИТОРИНГА: ВЛИЯНИЕ ОЗЕР НА НАКОПЛЕНИЕ МЕТАЛЛОВ *HYPOGYMNA PHYSODES*

*ФГБУН Ботанический институт им. В.Л.Комарова РАН,
г. Санкт-Петербург, Россия, mkmarikat@gmail.com*

The present thesis includes data on a higher accumulation of metals in *Hypogymnia physodes* near the shore of lake in Lapland biosphere reserve.

Охраняемые природные территории на Кольском полуострове дают возможность для изучения экологического функционирования компонентов северотаежных лесов. При промышленном загрязнении предприятиями цветной металлургии для мониторинга состояния лесов и их нарушенности традиционно используются эпифитные лишайники, важными факторами для роста и развития которых являются поступление осадков и режим увлажнения местообитаний. Широкое распространение озер в лесах региона увеличивает разнообразие местообитаний, и более высокий уровень влажности воздуха вокруг озер может вызывать изменения в накоплении металлов-компонентов выбросов лишайниками и влиять на клима-

тически обусловленные показатели. Кроме того, открытые пространства озер способствуют более активному переносу загрязненных осадков, который снижается под пологом леса. Можно изучить изменения накопления металлов-компонентов выбросов эпифитными лишайниками в зависимости от режима влажности местообитаний при загрязнении. Показатель интенсивности его влияния - расстояние местообитаний от берега.

Целью работы являлось выявить возрастание содержания металлов-компонентов выбросов в *Hypogymnia physodes* в ельнике воронично-черничном вблизи берега озера в зоне влияния выбросов металлургического предприятия «Североникель». Район исследования - Лапландский биосферный заповедник, ельник из *Picea obovata* Ledeb. на берегу оз. Чингльс около р. Курка на расстоянии 27 км к юго-западу от этого предприятия. Озеро небольшое, длиной 3 км. В 2008 г. со стволов ели диаметром 35 см со стороны озера собирали образцы коры в двух точках - на расстоянии 50-70 и 220-240 м от берега. В этих сообществах со стволов березы со средним диаметром 20,5 см собирали образцы *H. physodes* на высоте 160-170 см. В обеих точках высота склона к озеру была 270-300 м.

Воздушно-сухие навески коры ели и лишайников озоляли в муфеле при 450°C, далее растворяли в 2N HCl, фильтровали через фильтр «синяя лента», объем доводили до 25 мл деионизированной водой. Содержания Ni и Cu измеряли на атомно-абсорбционном спектрофотометре «Квант-АФА».

Результаты анализа показали, что внешний слой коры на стволах елей гораздо сильнее загрязнен металлами вблизи берега озера. По сравнению с точками, удаленными на 220-240 м от берега, среднее содержание Ni в коре повышается в 1,6 раза и составляет 37 мг/кг, в ней сильно различаются и концентрации Cu - 229 и 87,8 мг/кг. Накопление металлов в коре елей, растущих ближе к берегу озера, подтверждает влияние более сильного распространения загрязненных осадков и выпадающих пылевых частиц. Однако не только загрязнение субстрата, но и благоприятный режим влажности определяет поселение лишайников. Под кроны елей попадает крайне мало осадков, поэтому стволы елей слабо заселяются лишайниками, в отличие от горизонтально расположенных ветвей и оснований стволов. Поскольку оз. Чингльс находится в тридцатикилометровой зоне от предприятия, накопление Ni и Cu в коре елей *P. obovata* гораздо выше значений, наблюдаемых в районе р. Лива - 2,1 и 4,9 мг/кг соответственно.

При использовании лишайников как объектов для биомониторинга необходимо изучение и понимание механизмов их способности к поглощению металлов. Лишайники накапливают химические элементы в количествах, которые выше их потребностей из-за способности к ионному обмену со средой. Более длительное нахождение таллома во влажном состоянии вблизи озера при увеличении влажности воздуха приводит к более сильному накоплению металлов, и это свойство можно применять при определении уровней загрязнения вокруг озера.

По сравнению с более удаленными точками, в талломах *H. physodes* в местообитаниях ближе к берегу оз. Чингльс содержание металлов выше, что свидетельствует о влиянии более длительного времени их экспозиции во влажном состоянии и поглощения. Вблизи берега озера в *H. physodes* концентрация Ni повышается в 3 раза и составляет 181 мг/кг, Cu - в 1,5 раза, до 197 мг/кг. При наблюдаемом варьировании концентраций нужно выбирать больше точек вдоль берега для сбора образцов на этих расстояниях.

По сравнению с эпифитным лишайником *H. physodes* разные виды травяно-кустарничкового яруса на этих же расстояниях от берега озера накапливали близкое содержание металлов и не обнаруживали таких сильных отличий. Содержание Ni в листьях *Empetrum hermaphroditum* изменялось в узких пределах от 26,3 до 27,5 мг/кг, *Chamaeperyclymenum suecicum* - 13,4-17,2 мг/кг, *Vaccinium myrtillus* - 9,4-10,5 мг/кг, *V. vitis-idaea* - 10,5-15,0 мг/кг, в наземной части *Linnaea borealis* на удалении 70 м от берега - 14,3 мг/кг. Менее резко у этих видов отличается накопление Cu, в пределах 3,6-10,3 мг/кг. Оно самое низкое у злака *Lerchenfeldia flexuosa*.

Данные о содержании металлов в *H. physodes* и видах травяно-кустарникового яруса показывают, что район оз. Чингльс в Лапландском заповеднике находится под влиянием выбросов. В менее загрязненных лесных сообществах концентрации в *H. physodes* гораздо ниже. В сосняках в 28 км к северо-западу от предприятия на расстоянии более 200 м от оз. Урд в 2008 г. средняя концентрация Ni в *H. physodes* - 14,2, Cu - 23,5 мг/кг.

Накопление металлов в *H. physodes* имеет пространственные особенности и при промышленном загрязнении зависит от расстояния от берега озера. Таким образом, лесные сообщества для экологического мониторинга и изучения накопления металлов эпифитными лишайниками должны выбираться на расстоянии не менее 200 м от берегов озер.

Куликова Е.Я.

ОЦЕНКА УРОВНЯ СИНАНТРОПИЗАЦИИ ПРИБРЕЖНО-ВОДНОЙ И ЛУГОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ Г.МИНСКА

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф.Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, kulikova22@mail.ru

In the article results of eight years' (2004-2011) field geobotanical researches of coastal-water and meadow vegetation of Minsk are resulted. On the basis of 275 geobotanical descriptions its classification is developed. Presented prodromus of city synanthropic vegetation consists from 3 classes, 6 orders, 15 alliances, 40 associations, 5 subassociations and 1 derivant community. The estimation of degree of synanthropization of natural grassy communities is stated.

Исследование городской растительности, закономерностей ее синантропизации на территории городов необходимо для сохранения биологического разнообразия на популяционно-видовом и ценотическом уровнях, организации биомониторинга и оптимизации урбандошадфов.

В основу работы положены материалы собственных полевых исследований, проводившихся на протяжении 2004-2011 гг. на территории г. Минска. Были исследованы все местообитания, где сохранились фрагменты прибрежно-водной и луговой растительности в долинах р. Свислочь и ее притоков (Цна, Лошица, Мышка, Слепянка, Тростянка), водохранилищ Дрозды, Цна, Чижовское, Лошица, Комсомольское озеро, а также в пределах внепойменных водоемов города.

Классификация прибрежно-водной и луговой растительности города разработана на основе принципов эколого-флористической классификации в соответствии с общими установками направления Браун-Бланке. На основе обработки 275 геоботанических описаний составлен продромус естественных травяных сообществ города, включающий в себя 3 класса, 6 порядков, 15 союзов, 40 ассоциаций, 5 субассоциаций и 1 дериватное сообщество.

Уровень синантропизации определялся долей участия видов синантропных классов в ценофлоре синтаксона (П.Л. Горчаковский, 1999; Б.М. Миркин, 2002). При определении долей участия видов синантропных классов и адвентивных видов в составе синтаксона учитывали вес вида - его количественную представленность - и суммировали фитоценотические коэффициенты, определяемые как произведение обилия на постоянство видов. В качестве целого, от которого рассчитывалась доля видов синантропных классов и доля адвентивных видов, использовалась сумма фитоценотических коэффициентов. Использование системы Браун-Бланке для анализа закономерностей процесса синантропизации оказалось достаточно удобным, т.к. позволило единообразно разомкнуть многомерный континуум растительности на иерархическую систему единиц, отражающих различные местообитания и сукцессионный статус сообществ.

При оценке уровня синантропизации растительных сообществ использовали градации, предложенные Л.М. Абрамовой (Л.М. Абрамова, 2004):

I. Естественная растительность - доля синантропных видов ниже 10%.

II-IV. Синантропизированные сообщества (сочетание видов естественной флоры и синантропных видов). Подразделялись на три группы по уровню синантропизации:

II. Слабо синантропизированные сообщества (доля синантропных видов составляет 11-30%);

III. Средне синантропизированные сообщества (31-50%);

IV. Сильно синантропизированные сообщества (51-80%).

V. Синантропные сообщества - уровень синантропизации выше 80%.

Анализ уровня синантропизации прибрежно-водных и луговых фитоценозов г. Минска показал, что к естественным (несинантропизированным) сообществам города относятся 35% фитоценозов. Это большая часть сообществ класса *Phragmito-Magnocaricetea* Klika (1942) 1944, объединяющего сообщества укорененных возвышающихся над водой растений берегов и прибрежной зоны водоемов, сообщества болотистых лугов и 2 сообщества порядка *Molinietalia* Koch 1926 класса *Molinio-Arrhenatheretea* R.Тх. 1937, включающего луговые сообщества гигромезофитов и мезогигрофитов (ассоциации *Molinietum coeruleae* Koch 1926 и *Caricetum caespitosae* Steffen 1931) (таблица).

Таблица - Уровни синантропизации наиболее распространенных прибрежно-водных и луговых сообществ г. Минска

Ассоциация	Доля адвентивных видов, %	Доля видов синантропных классов, %	Уровень синантропизации
<i>Calletum palustris</i> Osvald 1923	3,9	2,6	I
<i>Typhetum latifoliae</i> Nowiński 1930	2,7	5,4	I
<i>Equisetetum limosi</i> Nowiński 1930	0,8	6,2	I
<i>Caricetum rostratae</i> Rubel 1912 em. Balatova-Tulačkova 1963	1,2	6,2	I
<i>Caricetum vesicariae</i> Br-Bl. et Denis 1926	-	7,5	I
<i>Cicuto-Caricetum pseudocyper</i> Boer et Siss. in Boer 1942	-	8,1	I
<i>Phalaridetum arundinaceae</i> Libbert 1931	3,5	8,8	I
<i>Acoretum calami</i> Dagys 1932	30,1	9,6	I
<i>Caricetum caespitosae</i> Steffen 1931	-	7,3	I
<i>Caricetum acutiformis</i> Egglер 1933	0,8	11,9	II
<i>Phragmitetum communis</i> Savič 1926	2,9	12,7	II
<i>Caricetum gracilis</i> Savič 1926	1,7	13,3	II
<i>Glycerietum maximae</i> Hueck 1931	4,3	17,2	II
<i>Eleocharidetum palustris</i> Savič 1926	2,6	23,1	II
<i>Glycerietum fluitantis</i> Nowiński 1930	2,3	24,7	II
<i>Filipenduletum ulmariae</i> Shvergunova et al. 1984	0,8	14,4	II
<i>Poetum palustris</i> Resmerita et Ratiu 1974	-	16,0	II
<i>Deschampsio-Festucetum rubrae</i> Sapegin 1986	5,9	17,0	II
<i>Juncetum effusi</i> (Pauca 1941) Soo 1947	2,5	21,0	II
<i>Scirpetum silvatici</i> Egglер 1933 em. Knapp 1946	3,8	24,5	II
<i>Festucetum pratensis</i> Soó 1938	6,4	26,6	II
<i>Festucetum pratensis-Dactylidetum glomeratae</i> Dymina 1989	11,8	32,6	III
<i>Anthoxantho-Agrostietum tenuis</i> Sill. 1933 em. Jurko 1969	4,8	35,1	III
<i>Festucetum rubrae</i> (Domin 1923) Válek 1956 et al. 1956	14,7	40,7	III
<i>Vicio craccaе-Agrostidetum gigantea</i> Mirk. in Denisova et al. 1986	13,3	41,0	III
<i>Leontodonto-Poetum pratensis</i> Anishenko et. L. Išhb. 1989	12,6	42,3	III
<i>Trifolio repentsi-Lolietum</i> Krippelová 1967	19,5	62,9	IV

Синантропизированная травянистая растительность города (65%) представлена слабо- (72%), средне- (22%) и сильносинантропизированными (6%) прибрежно-водными и луговыми сообществами. Наименьшим уровнем синантропизации (менее 3%) выделяются сообщества асс. *Molinietum coeruleae*, *Calamagrostidetum canescentis* Simon 1960 и *Calletum palustris* Osvald 1923, формирующиеся в центральной обводненной пойме р. Свислочь, наиболее труднодоступной для рекреантов. К сильно синантропизированным фитоценозам относятся дериватное сообщество *Festuca arundinacea* [*Arrhenatheretalia* / *Artemisietea vulgaris*], в котором активно протекает последняя стадия восстановительной сукцессии, и фитоценозы асс. *Trifolio repentsi-Lolietum*, формирующиеся на низкотравных лугах, испытывающих значительную рекреационную нагрузку.

Основными факторами, обедняющими видовое и ценотическое разнообразие прибрежно-водных и луговых сообществ в городской среде, являются: уничтожение их местообитаний и радикальное преобразование ландшафтов, в т.ч. и в результате регулирования стока рек и бетонирования берегов; ксерофитизация условий местопроизрастания; рекреационная нагрузка. Наличие такого абиотического барьера как переувлажненные экотопы, в которых могут прижиться далеко не все виды синантропных растений, играет ведущую роль в сохранении естественных травяных фитоценозов города.

Малышева Н.В.¹, Орлова О.Л.², Золина Т.А.¹,
Райченко Н.Э.¹, Попик С.А.¹, Попик А.Г.³

СОЗДАНИЕ ПЛАНОВО-КАРТОГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ И ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ Г. МОСКВЫ

¹ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации
лесного хозяйства», Федеральное агентство лесного хозяйства России,

г. Пушкино, Россия, nat-malysheva@yandex.ru

²ООО «НП «Альтаир» г. Москва, Россия, lesnoye_delo@yandex.ru

³ЗАО «ПОИНТ», г. Москва, Россия, popik@pointcad.ru

Abstract. The method of inventory mapping, contents and requirements to the inventory plans as an integral part of the Passport of specially protected areas of Moscow city discussed. Examples of the inventory plans for green plantations, trees and other objects on specially protected areas of Moscow city prepared by AutoCAD and ArcGis.

Объекты озеленения, наряду с объектами архитектуры, участвуют в формировании облика города Москвы, имеют санитарно-гигиеническое, рекреационное, ландшафтно-архитектурное, культурное, познавательное и научное значения. Одной из основных составляющих системы контроля состояния озелененных территорий является оценка качественных и количественных параметров зеленых насаждений и элементов благоустройства. Для этого проводят их инвентаризацию и специальные обследования. Разработана методика инвентаризации и оценки состояния зеленых насаждений, включающая комплекс ландшафтно-таксационных, геодезических и картографических работ, результаты которых сводят в Паспорте озелененной территории или особо охраняемой территории города (ООПТ). Неотъемлемой частью Паспорта являются планово-картографические материалы, которые отражают результаты инвентаризации. Эти картографические документы (инвентаризационные планы) предназначены для решения таких различных задач, как:

- управление городским хозяйством, регламентирование работ по содержанию зеленых насаждений и их реконструкции;
- формирование информационных ресурсов по объектам озеленения и ООПТ и их интеграция с производственными системами структур управления городом и другими городскими информационными ресурсами.

Первая из названных задач требует детального *подеревного* таксационного и лесопатологического обследования, определения планового положения каждого объекта, измерения его координат и подкрепляется проектной картографической документацией масштаба 1:500. Создается специализированный инвентаризационный план, на который наносят объекты парковой растительности, т.е. деревья, расположенные на протяженных магистралях, бульварах, улицах, скверах, в садах, на территории жилых кварталов, в природно-исторических парках. Данные о местоположении деревьев и объектов на озелененных территориях, получают в результате проведения специальных измерительных полевых геодезических работ и камеральной обработки полученных материалов. В условиях городской среды для геодезических работ предпочтительно использовать электронные тахеометры. При работе с современными электронными тахеометрами вся измерительная информация хранится на электронном носителе в виде наборов файлов в различных текстовых форматах. Для камеральной обработки геодезических измерений могут использоваться специализированные программные комплексы, такие как CredoDAT, Версия, MicroStation и другие, а также система AutoCAD и ее специализированные приложения Civil 3D или AutoCAD MAP 3D. Для создания инвентаризационного плана предпочтительно использовать программные пакеты САПР (AutoCAD). Этот документ должен корреспондироваться с дендропланом, который входит в состав проектной документации на строительство и разрабатывается организациями средствами САПР. Как правило, это чертежи формата DWG, реже DXF или DGN.

Подеревное обследование - трудоемкий и затратный метод инвентаризации зеленых насаждений. Для ООПТ и озелененных территорий города, значительных по площади, целесообразно применение *повыдельного* метода учета. При этом лесные массивы подразделяются на ландшафтно-таксационные выделы, которые на планово-картографических материалах характеризуются преобладающей породой и группой возраста насаждений. Такая дифференциация принята в лесоустройстве, что предполагает соотнесение нормативно-методической базы проводимых работ с инструктивными документами лесоустройства.

При проведении инвентаризации повыдельным методом учета древесной и кустарниковой растительности планово-картографические материалы (инвентаризационные планы) предложено составлять в масштабах 1:1000, 1:2000. На картографическом документе наряду с отображением насаждений различных древесных и кустарниковых пород показывают и другие элементы благоустройства объекта обследования. Картографической основой инвентаризационного плана служит специализированная карта с нанесением топографических элементов ситуации (геоподоснова) масштаба 1:1000, 2000.

Исходной основой единого информационного пространства города Москвы являются пространственные данные единой государственной картографической основы (ЕГКО) г. Москвы. Эксплуатируемые и вновь создаваемые городские информационные системы, связанные с использованием картографических данных для решения информационно-справочных, кадастровых и организационно-управленческих задач, должны функционировать на базе ЕГКО г. Москвы [1]. Поэтому одно из основных требований к планово-картографическим документам инвентаризации зеленых насаждений - привязка их специального содержания к ЕГКО [2].

Советом по картографическому обеспечению г. Москвы для создания и поддержания геоинформационных ресурсов города рекомендован ГИС формат - ArcGis (*.shp, *.shx, *.dbf). Формирование картографических ресурсов для увязки с другими информационными ресурсами города предпочтительно в программном пакете ArcGis [2].

Таким образом, проектная картографическая документация по результатам проведения геодезических работ и подеревной инвентаризации зеленых насаждений создается, как правило, средствами САПР (чаще всего, AutoCAD) в соответствующих форматах. Программные продукты ESRI - ArcGis рекомендованы для интеграции с другими информационными ресурсами Правительством Москвы в качестве базовых. При проведении опытных работ по инвентаризации нами использованы обе системы и САПР, и ГИС. Для создания инвентаризационных планов масштаба 1:500 целесообразно работать в программной среде

САПР (AutoCAD), а для создания планово-картографических документов масштаба 1:1000, 1:2000 предпочтительны форматы ArcGIS.

Методика проведения инвентаризационных работ и возможность взаимодействия двух систем - САПР и ГИС - опробована при обследовании модельных территорий. Опытные работы по инвентаризации зеленых насаждений выполнены для ряда территорий и объектов в г. Москве, в том числе: ГПУ «Природный заказник «Воробьевы горы», ООПТ Ландшафтный заказник «Теплый стан», ГПУ «Природно-исторический парк «Царицыно», включающий Бирюлевский лесопарк, Бирюлевский дендропарк, Видновский лесопарк, долину р. Язвенка, Парк им. А.И.Герцена; памятник природы «Серебряный бор» и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. О введении единой государственной картографической основы г. Москвы для решения задач управления городским хозяйством с использованием автоматизированных технологий. Постановление Правительства Москвы от 19.01.1999, № 24

2. Об утверждении Положения о порядке использования информационных ресурсов Единой государственной картографической основы г. Москвы (ЕГКО). Постановление Правительства Москвы от 13.12.2005, №1001-ПП

Мальцева С. Ю.

К ВОПРОСУ ОБ ИЗУЧЕНИИ УРБАНОФЛОРЫ БЕРДЯНСКА

Донецкий ботанический сад, г. Донецк, Украина, sveta_dm@ukr.net

The article presents results of analyze by brief history of the formation urban plants of Berdyansk in Northern Azov. Providing a range of leading families of the flora of the city Berdyansk. Presents a classification of ephemeral species, according to their environmental confinement. Examined adventitious species that have highly invasive character in urban plants in the city of Berdyansk.

На данном этапе развития флористики одним из актуальных направлений является исследование урбанофлоры. Город - высоко динамичная во времени система, изменение которой связано с различными экономическими и социальными факторами. Целью наших исследований была флора Бердянска - города областного значения Запорожской области, который располагается на северном побережье Азовского моря. Климат Северного Приазовья умеренно-континентальный, с продолжительным жарким, сухим и с большим количеством солнечных дней летом, и короткой, мягкой, малоснежной зимой с частыми оттепелями. По количеству атмосферных осадков регион исследования характеризуется недостаточным увлажнением и располагается в зоне обыкновенных и южных степных черноземов, подзоне южных степных черноземов в Азово-Причерноморской провинции. Согласно физико-географическому районированию территория г. Бердянска расположена в пределах юго-запада Восточно-Европейской равнины степной зоны Среднестепной подзоны, Причерноморской среднестепной провинции на степных юго-западных склонах Приазовской возвышенности (Маринич, 1985).

Флора города отображает его длительную историю развития. Часто на застроенных и заселенных участках можно найти виды, характерные для степной зоны, это преимущественно виды родов *Poa* L., *Koeleria* Pers., *Festuca* L., *Stipa* L. Достаточно сильные изменения флора г. Бердянска претерпела в 1878 г., когда был заложен парк им. П. П. Шмидта на месте болота, которое не высыхало даже летом. С разных стран мира были завезены разнообразные декоративные деревья и кустарники. В 1899 году был открыт железнодорожный путь «Бердянск-Чаплино» Екатериновской железной дороги, что существенно повлияло на формирование флоры города. Довольно часто растения завозились в декоративных, сельскохозяй-

ственных и лечебных целях, но со временем дичали и начинали распространяться дальше самостоятельно.

На данном этапе исследований проанализировано 72 эфемерных вида растений из 21 семейства. В целом спектр ведущих семейств в урбанофлоре Бердянска соответствует спектру природной флоры Украины (*Asteraceae* - 17, *Fabaceae* - 12, *Lamiaceae* - 9, *Poaceae* - 6, *Brassicaceae* - 4 и др.), но отличается вхождением в первую десятку средиземноморского семейства *Borangiaceae* и малым количеством видов семейства *Rosaceae*. В зависимости от экологической приуроченности, согласно классификации приведенной в «Экофлоре Украины» (2004), виды исследованной флоры распределены так: ксерофиты - 44,5 %, ксеромезофиты - 31%, мезофиты - 15,6%, гигромезофиты - 4,5 %, гидрофиты - 4,4 %.

Город является центром концентрации адвентивных видов растений, которые в дальнейшем имеют возможность мигрировать в другие экотопы, окружающие его. Обогащение урбанофлоры Бердянска адвентивными видами становится все более заметно. В последнее время отмечается ряд высоко инвазивных видов, таких как *Cardaria draba* (L.) Desv., *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Ambrosia artemisifolia* L., быстрое и массовое распространение которых имеет характер экспансии. Основными путями их распространения являются прибрежные ценозы, с которых они мигрируют антропогенными экотопами по всему городу, ущемляя и вытесняя местные виды, в т. ч. и редкие виды (Протопопова, Шевера, 2003).

Среди заносных растений немало как злостных и карантинных сорняков, так и растений, которые могут быть полезными в хозяйственном и научном отношении, поэтому изучение данных растений имеет сегодня достаточно актуальное значение и будет продолжено.

**Пугачевский А.В., Судник А.В., Вознячук И.П.,
Вершицкая И.Н., Короткевич Н.А.**

СОСТОЯНИЕ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЛЕСОВ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НОВОПОЛОЦКОГО НЕФТЕПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ЗА ПЕРИОД 1992-2012 гг.

*ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, sav@biobel.bas-net.by*

The dynamics of state and pollution of forests on local network of forest monitoring in the zone of the influence of the largest stationary source of discharges in Belarus - Novopolotsk oil-industrial complex - is shown. The general state of forests is subject to significant fluctuations for period 1992-2007.

Леса в зоне воздействия Новополоцкого нефтепромышленного комплекса (далее - ННПК) уникальны как объект исследований: во-первых регион отличается повышенной лесистостью (лесистость Полоцкого административного района - 42,6%), во-вторых, ННПК по объему техногенных эмиссий в атмосферу стабильно занимает лидирующие позиции в Беларуси. С 1991 по 1999 гг. в Новополоцком промрайоне произошло существенное (более чем в 3 раза) сокращение поступления в атмосферу промышленных эмиссий, однако с 2000 г. объемы выбросов снова начали возрастать. Помимо мощной техногенной нагрузки леса санитарно-защитной зоны ННПК подвержены и другим видам антропогенного воздействия: разветвленная дорожная сеть, многочисленные линии электропередач, продуктопроводы, промплощадки, свалки, очистные сооружения, мелиоративные и отводные каналы, карьеры, интенсивная рекреация, строительство гаражей, коттеджей, дачных поселков и т.п. Система коммуникаций (особенно вблизи предприятий) не находится в статичном состоянии, а постоянно расширяется. Развитие инфраструктуры сопровождается уничтожением растительности, изменением водного, воздушного, светового режимов, влечет за собой перестройку растительных сообществ и, в сочетании с техногенными нагрузками, снижает устойчивость

популяций как отдельных видов растений, так и их сообществ. Кроме того, на природную растительность в последние десятилетия негативное воздействие оказывают аномальные погодные явления, прежде всего периодически повторяющиеся засухи, малоснежные зимы, экстремальные температуры и ураганные ветры. Комплекс всех этих факторов, оказывающих непосредственное влияние на лесную растительность вблизи Новополоцкого НПК, а также длительность регулярных мониторинговых наблюдений за состоянием лесов делают этот объект одним из наиболее перспективных для исследований.

Для оценки состояния и загрязнения лесов, выявления особенностей их формирования в условиях интенсивного антропогенного воздействия ННПК в 1992-1995 гг. в санитарно-защитной зоне г.Новополоцка была создана локальная сеть лесного мониторинга на той же методологической и методической основе, что и национальная сеть мониторинга лесов Республики Беларусь. Мощность сети: 101 постоянный пункт учета (ППУ) на территории Полоцкого учебно-опытного лесхоза и Полоцкого лесхоза густотой 1 x 1 км; 14 постоянных пробных площадей (ППП) размером 0,25-0,50 га в еловой, сосновой и березовой лесных формациях; 5 ленточных пробных площадей (трансект), охватывающих экологически наиболее напряженную часть лесов у ОАО «Нафтан», Завода «Полимир», ТЭЦ и РУП «Новополоцкий завод БВК», сориентированных от лесных опушек вглубь лесного массива (размером 500 x 10 м). Ежегодные исследования, проводимые на пунктах наблюдения локальной сети лесного мониторинга, позволили оценить в динамике за 20 лет (с 1992 по 2012 гг.) изменения в состоянии лесов и предложить комплекс мероприятий по повышению их устойчивости.

Интегральная оценка состояния санитарно-защитной зоны Новополоцкого НПК на уровне массива в целом показала, что в период после пусков заводов произошла масштабная смена коренных фитоценозов на производные. Наиболее интенсивно трансформация лесных фитоценозов проходила в полосе вдоль внешнего периметра промышленного комплекса, непосредственно примыкающей с подветренной стороны к ОАО «Нафтан», Завод «Полимир» и ТЭЦ, отличающихся наибольшими объемами выбросов.

С 1992 по 2000 гг. в погодичной динамике наблюдалась позитивная тенденция улучшения состояния насаждений, которая проявилась в появлении здоровых, увеличении доли здоровых с признаками ослабления, снижении числа ослабленных и поврежденных древостоев. Это в первую очередь определялось снижением техногенной нагрузки. Начиная с 2000 г. отмечен рост производства. В период с 2001 по 2005 гг. наблюдалось некоторое ухудшение состояния, а с 2006 г. оно снова стало улучшаться. Начиная с 2006 г. в буферной зоне появились здоровые насаждения (в 2012 г. - 14,2%). Колебания состояния в отдельные годы объясняются особенностями динамики погодно-климатических условий. Таким образом, несмотря на неблагоприятные для растительности региона погодно-климатические условия отдельных лет и рост объема техногенных эмиссий в последние годы, состояние лесов в окрестностях ННПК остается в целом удовлетворительным, что объясняется завершением периода адаптации лесов к повышенному уровню загрязнения и оперативными лесохозяйственными мероприятиями.

Вместе с тем, на ряде участков территории имело место негативное развитие ситуации: происходило ухудшение состояния лесов или даже их гибель. Основными причинами отпада деревьев на ППУ являлись: усыхание, которое в основном вызвано засухами, пожарами и подтоплением древостоев; воздействие на деревья неблагоприятных природно-климатических факторов (ураганные ветры, снег); вырубка деревьев в ходе рубок ухода или прокладки трасс коммуникаций (дорог, продуктопроводов, ЛЭП).

Устойчивые зоны угнетенного состояния древостоев приурочены именно к ветроударным опушкам леса вблизи ОАО «Нафтана», з-да «Полимира», ТЭЦ, т.е. расположены в зоне непосредственного воздействия техногенных эмиссий. Средняя дефолиация крон здесь в отдельные годы достигала 30-50%, в последние - 15-25%. С удалением от ветроударных опушек вглубь массива наблюдается общее улучшение состояния деревьев. Между степенью дефолиации крон деревьев и расстоянием от опушек лесных массивов, примыкающих к промышленным объектам Новополоцкого НПК, установлена достоверная корреляционная зави-

симось, описываемая отрицательными достоверными коэффициентами корреляции, которые в отдельные годы достигали значения -0,83.

Наиболее благополучным состоянием отличаются насаждения на удалении от источников эмиссий и, как правило, внутри лесных массивов. Повышение степени дефолиации, зафиксированное в ряде древостоев, удаленных от источников эмиссий, обусловлено локальными изменениями условий произрастания, связанными с искусственным изменением гидрологического режима территории, рубкой соседних древостоев, интенсивной рекреацией, пожарами. Расширение таких неблагоприятных локальных воздействий становится серьезной проблемой для лесного хозяйства и экологических служб.

Основным источником загрязнения техногенными поллютантами природных экосистем в регионе являются выбросы предприятий ННПК. Загрязнение лесов металлосодержащими поллютантами (Cr, Ni, Ti, Zn, V, Mo, Pb, Mn) носит комплексный характер. Участки с максимально загрязненными лесными фитоценозами непосредственно расположены в зоне прямого воздействия выбросов предприятий ННПК и полигонов бытовых и промышленных отходов. Меньше загрязнены участки леса на достаточном отдалении от промышленных объектов, которые большей частью сосредоточены к югу от основных промышленных производств. Степень загрязнения лесных экосистем в большинстве случаев относительно невысока, хотя и превышает фоновые показатели. До уровней, токсичных для человека, растений и животных, концентрации загрязнителей поднимаются только вблизи от промышленных производств, на некоторых участках у крупных автомагистралей, железных дорог и полигонов бытовых и промышленных отходов. Имеет место и биологическое загрязнение в регионе: описаны 16 мест произрастания 3 инвазивных видов растений: борщевика Сосновского *Heracleum sosnowskyi*, золотарника канадского *Solidago canadensis* и клена американского *Acer negundo*, обладающих потенциалом вредности в отношении природной растительности (все 3 вида) и здоровья людей (борщевик Сосновского).

Результаты исследований показали необходимость ежегодного контроля состояния лесов территории. Это связано с тем, что многие древостои обладают пониженной устойчивостью, что повышает вероятность гибели деревьев в случае погодно-климатических аномалий (засух, ураганных ветров), а также непродуманных хозяйственных мероприятий в лесах или на прилегающей территории, залповых выбросов промышленных поллютантов, пожаров, подтоплений и т.п. Состояние отдельных участков вызывает озабоченность и требуется проведения мероприятий по поддержанию устойчивости и функциональной эффективности рекреационных, защитных и средообразующих свойств лесных экосистем в данном регионе.

Рунова Е.М.¹, Аношкина Л.В.²

ЛАНДШАФТНО- ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КАРКАС ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

ФГБОУ ВПО «Братский государственный университет», г. Братск, Россия,
runova@rambler.ru, anoshkina.br@mail.ru

Bratsk is characterized by unfavorable environmental Obst-up and disconnection of residential areas. Not enough landscaped territories in residential development. Most of the plantations are of damage.

Большое значение в экологизации города отводится формированию экологической инфраструктуры, главной составляющей которой является система зелёных насаждений и акваторий. Составной частью системы жизнеобеспечения города должен стать «природный каркас», в который войдут парки, скверы, бульвары, сады, водоёмы и элементы гидрологической сети. В процессе формирования данной системы должно быть выполнено основное условие - обеспечена непрерывность природного каркаса в пространстве города и его связь с пригородными лесами и акваториями. В этом случае энергия, живое и неживое вещество (в

том числе и сам человек) биогенезов и урбогенезов смогут беспрепятственно циркулировать в пространстве города и за его пределами [1].

Города Восточной Сибири - это, как правило, промышленные центры с неблагоприятной экологической обстановкой. В г. Братске основными загрязнителями являются два градообразующих предприятия: алюминиевый завод и лесопромышленный комплекс. Объем валовых выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в 2012 г. составил 116,7 тыс.т.

В настоящее время г. Братск представляет собой сложное градостроительное образование с территориальной разобщенностью его основных структурных элементов (рисунок). Город растянулся вдоль Братского водохранилища. Расстояние между Центральным и Северным (пос. «Падун» и «Энергетик») жилыми районами составляет порядка 28 км. Селитебная зона занимает всего 9% территории города, земли производственного назначения и транспорта - 32%, городские леса и водные объекты занимают около 50% всех земель в пределах городской черты. Территории жилых районов неоднородны. Они отличаются по площади, промышленному профилю, экологической обстановке, системе размещения зеленых насаждений.

Проектирование системы озеленения города базировалось на сложившейся структуре зеленых насаждений, расчлененной застройкой, с ярко выраженным рельефом местности, значительной территорией промышленных предприятий, нарушающих естественное состояние почв и воздушного бассейна, тем самым осложняющих произрастание древовидных, кустарниковых и дернообразующих растений.



Рисунок - Схема размещения жилых районов г. Братска

Несмотря на то, что город расположен в окружении лесных массивов, крайне недостаточно озелененных территорий внутри жилых районов. В «Центральном» жилом районе с наиболее компактной застройкой лесопарковые массивы примыкают к городской черте: в юго-восточной части вдоль береговой линии Братского водохранилища, территория занимает около 100 га, на севере городская территория имеет выход в лесной массив, простирающийся на 30 км вплоть до Северного жилого района города. В Центральном жилом районе

наиболее сложная экологическая ситуация, так как он расположен в непосредственной близости от промпредприятий, с санитарным разрывом до 3 км. Жилой район «Падун» имеет достаточную площадь естественных насаждений вдоль береговой зоны, но требуется ее благоустройство. Территория жилого района «Энергетик» имеет крайне ограниченные ресурсы для своего развития. На севере и востоке она непосредственно примыкает к коридору ЛЭП, в южной своей части ограничена железной дорогой, идущей через плотину. Характерной особенностью этого района является плотное его окружение промышленно-коммунальными предприятиями (с южной и западной стороны), поэтому при разработке планировочной организации этой территории необходимо обратить внимание на тот фактор, что рекреационные зоны (парки, скверы, бульвары), могут иметь место только внутри жилого массива, без внешнего выхода к водохранилищу. В селитебной зоне жилого района «Гидростроитель» отсутствуют массивы естественного происхождения, озеленение представлено только рядовыми и внутриквартальными посадками.

По результатам исследований санитарного состояния насаждений, проведенных в 2008-2011 гг. в лесопарковых массивах, более 60% деревьев имеют различные повреждения, городские насаждения имеют более 90% поврежденных деревьев и кустарников [2].

При строительстве города, в 50-60-е годы прошлого столетия были оставлены фрагменты естественных насаждений, входящие в планировочную структуры селитебных зон. Это преимущественно насаждения сосны. За длительный период рекреации деревья потеряли декоративность и устойчивость к антропогенным нагрузкам, наблюдается ослабление роста, преждевременное усыхание и опадение хвои, ухудшение санитарного состояния древостоя. Древостой сосны относится к 4 стадии рекреационной дигрессии. Индекс радиального прироста у деревьев, произрастающих внутри жилых районов на 18% меньше, чем в лесопарковой зоне. На этих территориях практически отсутствует напочвенный покров, почва сильно уплотнена.

Из насаждений искусственного происхождения наиболее подвержены влиянию антропогенной нагрузки деревья и кустарники, произрастающие в примагистральных полосах. По результатам наблюдений достаточно хорошей устойчивостью к повреждениям и болезням обладают интродуценты, используемые в озеленении города, но их доля в городских насаждениях составляет около 12%. Интродуценты также обладают хорошими декоративными качествами, что имеет немаловажное значение при скудном ассортименте местной флоры.

Учитывая специфическую планировочную структуру г. Братска, суровые климатические условия и малочисленный ассортимент древесных пород необходимо сформировать ландшафтно-экологический каркас, взяв за основу фрагменты естественных насаждений, расположенных в городской черте, дополнив их «связками» в виде бульваров, озелененных полос вдоль автомагистралей с массивами зеленых насаждений расположенными вокруг селитебных зон. Вдоль дорог высаживать двухъярусные пылезащитные полосы, при этом верхний ярус создавать из деревьев, хорошо поглощающих пыль: вяз, тополь, клен, сирень, береза. Нижний ярус из кустарников, обладающих хорошими декоративными качествами: спирея Бумальда, жимолость татарская, калина обыкновенная, бузина красная, лох серебристый, боярышник сибирский, дерен белый, дерен красный. На участках, подверженных воздействию усиленной антропогенной нагрузки, высаживать устойчивые к вытаптыванию породы: березу, липу, клен, тополь, рябину.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев В. А. Естественная и искусственная среда: философско-методологические аспекты существования в современном городе // Сибирская архитектурно-художественная школа: Материалы Всероссийск. науч.-практ. конф. (г. Новосибирск, 12 марта 2001). - Новосибирск, 2001. - С. 95.

2. Рунова Е.М., Аношкина Л.В. Анализ состояния и жизнеспособности растительности г. Братска // Город. Лес. Отдых. Рекреационное использование лесов на урбанизированных территориях: тез. докл. науч. конф. М., 2009. - С. 56-57.

**ДИНАМИКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСОВ И ЛЕСОПАРКОВ МИНСКА И ЕГО
БЛИЖАЙШИХ ОКРЕСТНОСТЕЙ ПО ДАННЫМ МОНИТОРИНГА
В 1993-2012 гг.**

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, asudnik@tut.by

The dynamics of state of forests and forest parks of Minsk and its environs on local network of forest monitoring is shown. The general state of forests and parks of Minsk is satisfactory for period 1993-2012. The state of plantings of Minsk and its environs is subject to significant fluctuations. Any significant display of adverse factors is capable to lower their stability and to lead to damage.

Минск - крупнейший город и индустриальный центр Беларуси - является мощным источником комплексного воздействия на природную среду, важнейшую часть которой составляют городские леса и лесопарки. Экстремальный уровень антропогенного воздействия на леса города определяет необходимость оперативной оценки их состояния и принятия мер по минимизации негативных влияний. С этой целью в г. Минске и его окрестностях создана локальная сеть лесного мониторинга (ЛСЛМ «Минск»), на которой с 1993 г. ведутся регулярные наблюдения за состоянием лесов и лесопарков столицы. ЛСЛМ «Минск» состоит из 100 постоянных пунктов учета (ППУ), 60 из которых расположены в пределах городской черты в репрезентативных участках леса, еще 40 - на расстоянии до 3 км от Минской кольцевой автомобильной дороги. Методически наблюдения организованы в соответствии с требованиями общеевропейской программы ICP-Forest.

В период с 1995 по 2001 гг. в Минске и в окрестностях наблюдалось общее улучшение состояния лесов и лесопарков, тенденция которого проявилась в увеличении численности здоровых и здоровых с признаками ослабления древостоев. В насаждениях доминировали неповрежденные деревья (с дефолиацией до 10%). С 2002 по 2006 гг. из-за увеличения техногенной и рекреационной нагрузки, а также засух 2002, 2003 и 2005 гг. состояние ухудшилось (рисунок). На пунктах наблюдения ни один из оцениваемых древостоев не был отнесен к здоровым. По сравнению со второй половиной 90-х годов увеличилась доля ослабленных и поврежденных древостоев, а преобладающими в насаждениях стали слабоповрежденные деревья (дефолиация 15-25%). Начиная с 2007 г., на фоне благоприятных климатических условий отмечено улучшение состояния лесов по сравнению с предыдущими годами.

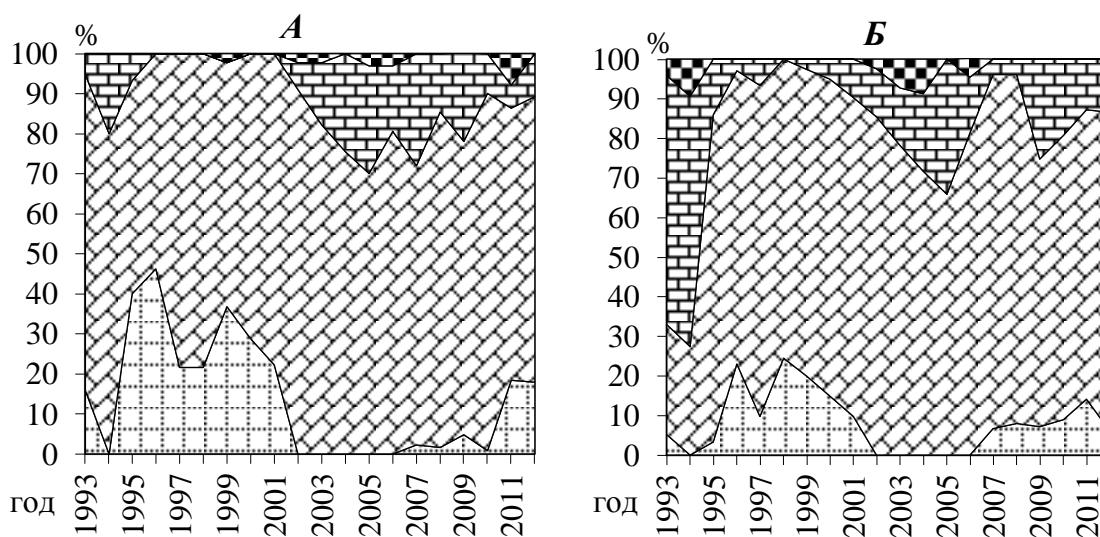
В 2012 г. подавляющее большинство древостоев относились к группе здоровых с признаками ослабления (71,4% в городе и 80,6% в пригороде). Доля ослабленных древостоев составила 10,7% и 13,4%; здоровых - 17,9% и 6,0% (соответственно в городской черте и в пригороде). Средний индекс состояния древостоев в городе - 88,2%, в пригороде - 85,4%.

С 2011 г. в насаждениях Минска и его ближайших окрестностей преобладающими снова стали неповрежденные деревья, на долю которых в 2012 г. приходилось 67,2% в городе и 49,4% в пригороде. Количество слабоповрежденных деревьев составило 30,2% в городе (по сравнению с 2011 г. уменьшилась на 1,1%) и 44,0% в пригороде (по сравнению с 2011 г. увеличилась на 14,0%). Доля средне-, сильноповрежденных и усохших деревьев в последние годы менялась мало.

В 1990-е годы древостои в границах г. Минска в целом характеризовались лучшим состоянием, чем в пригороде (средняя дефолиация деревьев в столице была, как правило, на 2-7% ниже). Это было обусловлено в первую очередь санитарными и лесохозяйственными мероприятиями, которые проводятся в черте города более тщательно и часто, чем за его пределами. С другой стороны, господствующие западные ветры выносят из Минска значительную часть воздушных загрязнителей от наиболее крупных предприятий, расположенных в восточной части города (Заводской район), минуя лесопарковые массивы. В последние 10 лет

различия между показателями состояния пригородных и городских насаждений стерлись. Так, в 2003-2006 и 2009-2011 гг. они в среднем не превышали 1%, а в 2007-2008 гг. средняя дефолиация городских лесов оказалась на 1,8-2,8% выше, чем в пригородной зоне. Ухудшение состояния лесов и лесопарков города в последние годы, по-видимому, связано с повышением аэротехногенного загрязнения, в первую очередь за счет увеличения численности транспортных средств в городе.

Степень дефолиации верхней трети кроны у древесных пород, по сравнению с дефолиацией всей кроны, как в черте города, так и за ее пределами по-прежнему остается несколько ниже (в 2012 г. на 4,7-4,8%). Это косвенно свидетельствует о том, что состояние деревьев на обследуемой территории на сегодняшний день в значительной мере определяется относительно слабыми и долгодействующими факторами, а не экстремальным загрязнением атмосферы.



Категории жизненного состояния древостоев:

- ☐ Здоровые;
- ▨ Здоровые с признаками ослабления;
- ▩ Ослабленные;
- ▣ Поврежденные;

Рисунок - Распределение обследованных древостоев по категориям жизненного состояния на территории г. Минска (А) и его окрестностей (Б) в 1993-2012 гг.

Среди древесных пород, как в черте города, так и за ее пределами наиболее высокие показатели дефолиации за период исследований отмечались чаще всего у дуба (в среднем в отдельные годы 28,6-29,7% в городской черте и 33,9-38,4% - за ее пределами). В 2012 г. наибольшая дефолиация отмечена у тополя (в среднем - 30,0%), дуба (27,8%). Повреждения дуба и осины связаны, как правило, с активностью насекомых - вредителей леса. Относительно высокая дефолиация на отдельных ППУ вызвана высокой рекреационной нагрузкой, а ослабление других пород - это следствие прежде всего значительного возраста и антропогенных нагрузок. В последние годы причиной повреждения березы выступили, возможно, поздние весенние заморозки. За период исследований на ЛСЛМ среди древесных пород наименее поврежденными оказывались деревья ольхи черной (в среднем в отдельные годы от 8,0 до 10,0%; в 2012 г. - 17,1%).

Важной характеристикой состояния древостоя также является количественная оценка ежегодного и периодического отпада деревьев. Структура собираемой информации на ППУ позволяет проанализировать темпы и причины отпада особей господствующего полога. Основными причинами отпада деревьев на ППУ ЛСЛМ «Минск» являются: усыхание, которое в основном вызвано засухами и пожарами; воздействие на деревья неблагоприятных природ-

но-климатических факторов (ураганные ветры); вырубка деревьев в ходе санитарных рубок. Больше всего выбыло из учета в 2004 и 2005 гг. (2,1-2,2% от общего количества обследованных деревьев), 1997-1998 и 2007 гг. (1,4-1,6%). Основная масса отпада в эти годы связана с усыханием деревьев и последующей их вырубкой. В 2004 г. высокий процент выпавших деревьев вызван снеголомом, а в 2005 и 2007 гг. - воздействием ураганных ветров. В остальные годы относительное количество усохших особей находилось примерно на одном уровне.

В целом можно отметить, что состояние насаждений Минска и его окрестностей подвержено значительным флуктуациям, не является устойчивым из-за процессов дигрессии. На больших площадях леса представлены монокультурами сосны и ели, высоковозрастными топольниками и ельниками с пониженной устойчивостью к рекреационным и техногенным нагрузкам; значительная часть лесопокрытой площади представлена мелкоконтурными участками леса, особенно уязвимыми для негативных воздействий. Угрозу состоянию насаждений представляет массовое коттеджное строительство, сопровождающееся дальнейшим дроблением лесных массивов, загрязнением территории бытовым и строительным мусором, увеличением рекреационной нагрузки.

**Судник А.В., Вознячук И.П.,
Владимирова И.Н., Ефимова О.Е.**

ДИНАМИКА СОСТОЯНИЯ ДЕРЕВЬЕВ НА ОПУШКАХ ПРИМЫКАЮЩИХ К МКАД НАСАЖДЕНИЙ В 2004-2012 ГГ.

*ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, asudnik@tut.by*

Dynamics of tree state in edge zone along Minsk ring road was investigated in 2004-2012. The tree state is determined by salt pollution during the winter period. Salt pollution on the scales and intensity surpasses pollution by heavy metals and is a main cause of degradation of vegetation in edge zones along Minsk ring road.

Насаждения в окрестностях МКАД подвергаются влиянию загрязнения, прямо или косвенно связанного с автомобильным транспортом. Можно выделить два основных вида транспортного загрязнения: загрязнение тяжелыми металлами, попадающими в компоненты окружающей среды с выхлопами автотранспорта и пылью от автомагистрали, и солевое, связанное с применением противогололедных препаратов (далее - ПГР) в зимний период. Солевое загрязнение по масштабам и интенсивности превосходит загрязнение тяжелыми металлами и является основной причиной деградации растительности в опушечных зонах вдоль МКАД.

В качестве ПГР на МКАД в зимний период используется как чистая соль техническая (галит), на 95-98% (марка А или В) состоящая из хлорида натрия, так и песчано-соляные смеси 1:1. В нормативном документе РД 0219.1.18-2000 «Зимнее содержание автомобильных дорог общего пользования Республики Беларусь» было установлено, что «количество распределяемой за зимний период технической соли не должно превышать 2 кг/кв.м покрытия». Для всей подлежащей обработке площади МКАД (ее площадь с учетом транспортных развязок - 1877712 м²) количество вносимых за зиму ПГР не должно превышать 3755 т. Приняв условно с учетом безопасности движения вблизи города, что объем внесения ПГР на МКАД не должен превышать 5 тыс. т., приходится констатировать, что количество внесенных реагентов каждую зиму превышало предельную норму в 1,3 - 2 и более раз (зимой 2005/2006 и 2008/2009 гг. - более 10 тыс. т.).

Загрязнение растительности вдоль дорог компонентами ПГР происходит 2 путями: аэральным путем (загрязнение кроны) и через загрязнение почв.

Кроны деревьев служат своеобразным фильтром аэрозольных частиц. На поверхность

крон соль попадает в результате разбрызгивания автомобилями талых вод и мокрого снега, насыщенных растворами и кристаллами солей. Турбулентные потоки воздуха, создаваемые движущимся транспортом, способствуют распространению водно-солевых взвесей и «солевого тумана» вверх и их оседанию на хвое, листьях (при их наличии) и побегах деревьев. Для деревьев, произрастающих вровень с дорогой, высота поднятия повреждения в среднем составляет около 15-17 м. Осевшие на хвое и побегах растений солевые частицы вызывают их обезвоживание, изменение анатомической, морфологической структуры, физиологических и биохимических показателей, симптомами которых являются некроз хвои и листьев, отставание в росте и развитии, преждевременный листопад. Отрицательное воздействие ПГР на состояние лиственных деревьев и кустарников, произрастающих вдоль автомагистралей, проявляется в повреждении вегетативных почек. Это приводит к «розеточному» побегообразованию у деревьев и кустарников.

ПГР являются также загрязнителями почв, влияющими на свойства эдафотопы. Следствием поступления ПГР в почву является снижение кислотности почвенной среды, повышение емкости катионного обмена, увеличение содержания хлоридов до токсичных для растений концентраций, в конечном итоге - накопление в почве. Все это препятствует усвоению влаги растениями, ведет к нарушению их физиолого-биохимических процессов и последующему ослаблению.

Кризисным в первую очередь являются участки опушек придорожных насаждений. С 2004 г. проводились регулярные работы по оценке состояния деревьев в насаждениях, прилегающих к МКАД, в полосе на ширину 1-2 дерева от опушки. Исследования проведены во всех насаждениях вдоль МКАД по обе стороны от дороги. Особое внимание уделялось местоположению дороги: дорога в выемке - ниже прилегающей территории более чем на 1 м; в насыпи - выше прилегающей территории более чем на 1 м; в нуле - МКАД расположена на одном уровне с прилегающей территорией. Ежегодно оценивалось более 10 тыс. деревьев 20 пород.

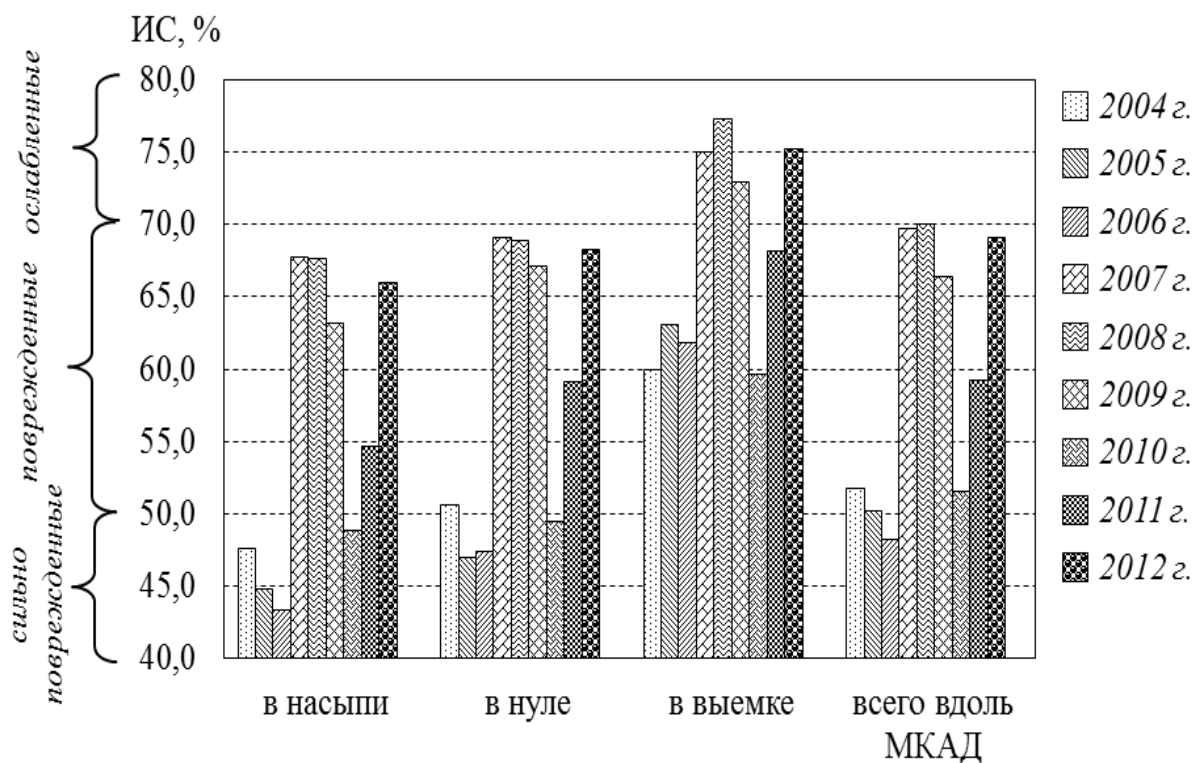


Рисунок - Средние индексы состояния деревьев в зависимости от нахождения МКАД в рельефе относительно прилегающих к ней насаждений в 2004-2012 гг.

Жизненное состояние деревьев в опушечной полосе прилегающих к МКАД насаждений зависит от их положения относительно дороги (рисунок): во все годы наблюдений оно было лучшим у насаждений, расположенных выше полотна дороги более чем на 1 м (дорога в выемке). В 2006 и 2010 гг. (было внесено наибольшее количество ПГР) ИС таких древостоев составлял 59,7-61,9%, в 2007-2008 гг. (было внесено наименьшее количество ПГР) - 75,1-77,3%, в 2012 г - 75,3%. Для насаждений, произрастающих на уровне полотна дороги (в нуле), ИС древостоев в 2006 и 2010 гг. составлял 47,4-49,5%; в 2007-2008 гг. - 68,9-69,1%, а в 2012 г. - 68,3%. Наиболее повреждены древостои на участках, где полотно дороги проходит выше уровня почвы (в насыпи). Их ИС составил в 2006 и 2010 гг. 43,4-48,9% (древостои сильно поврежденные), в 2007-2008 гг. - 67,7-67,8%, в 2012 г. - 66,0%.

Наиболее поврежденными среди оцениваемых пород за 9 лет исследования оказались ольха черная, липа и береза (ИС в среднем составил 41,8; 45,3 и 48,2%, соответственно). Менее других повреждены вяз, сосна и каштан (62,2; 64,7 и 67,0%). Высокую устойчивость к засолению в опушечной полосе уже который год показала акация желтая. Низкое жизненное состояние ольхи черной у МКАД объясняется ее приуроченностью к пониженным участкам, где дорога проходит, как правило, в насыпи, а также накоплением рассолов, стекающих в понижения. Липа и береза обладают низкой устойчивостью к воздействию ПГР, по-видимому, из-за малой толщины коры 1-2 летних побегов и чешуек на почках, не способных противодействовать проникновению хлоридов. В 2010 и 2012 гг. причиной повреждения березы стало не только воздействие соли, но и поздние весенние заморозки, сильно повредившие деревья и в городской черте, и внутри лесных массивов. Более других пород оказывались также поврежденными деревья ели в снегозадерживающих полосах, мелкие деревья и подрост сосны, подлесок можжевельника (вплоть до полной гибели). Корреляционный анализ зависимости состояния древесных пород на опушках вдоль МКАД от количества вносимых по зимним сезонам ПГР показал, что данная зависимость описывается отрицательными коэффициентами корреляции ($r = -0,42-0,91$ по отдельным породам, в среднем $-0,75$).

Проведенная в конце сезона вегетации повторная оценка состояния древесных насаждений вдоль МКАД показала, что повсеместно наблюдается частичное восстановление состояния даже сильно поврежденных деревьев (в особенности лиственных пород), и древостоев в целом. Улучшение состояния связано, во-первых, с оздоровлением древостоев, обусловленным смывом повреждающих агентов с крон деревьев осадками и прекращением их поступления, во-вторых, с проводимыми санитарными мероприятиями, в результате которых усыхающие деревья и свежий сухостой удаляются. При этом, однако, следует учитывать, что воздействию ПГР следующей зимой будут экспонированы уже новые, ранее защищенные деревья.

Таким образом, расширение и строительство МКАД в сочетании с ростом автомобильного парка города привели к увеличению потока транспорта на дороге, а, следовательно, к повышению уровня техногенного загрязнения, и количества вносимых в зимний период ПГР, обуславливающих засоление прилегающих к дороге территорий. В сочетании с комплексом других негативных факторов (выхлопные газы передвижных источников загрязнения, изменение режимов среды для растущих деревьев после ранее проведенных санитарных рубок, интенсивное рекреационное воздействие, экстремальные проявления погодноклиматических факторов) все это неизбежно ведет к ослаблению и деградации придорожных экосистем. В будущем следует ожидать дальнейшего ухудшения их состояния, поскольку техногенная нагрузка продолжает увеличиваться: нарастает риск проявления эффекта накопления. Состояние отдельных компонентов лесных биогеоценозов, а также защитных древесных насаждений вдоль МКАД убеждают в необходимости проведения мероприятий по оздоровлению и поддержанию их устойчивости.

СОСТОЯНИЕ ЛЕСОВ И ЛЕСОПАРКОВ г. ГРОДНО

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича
НАН Беларуси», г.Минск, Беларусь, asudnik@tut.by

The state of forests and forest parks on territory of the largest city of Grodnensky region is shown. The general state of forests and parks of Grodno is satisfactory.

Роль городских лесных насаждений в жизнедеятельности людей неуклонно возрастает из года в год в связи с ростом городов, увеличения численности городского населения, а следовательно, с увеличением спроса в продуктах и функциях лесных фитоценозов. Леса - важный компонент урбанизированного природно-техногенного территориального комплекса Гродно. Городские леса Гродно общей площадью 1553 га находятся в ведомстве Гродненского городского ЖКХ (Постановление Совмина РБ №428 от 11.05.2012 г.).

Динамика насаждений Гродно носит в себе противоречивые черты нескольких разнонаправленных процессов, которые определяются биологическими особенностями видов, формирующих фитоценозы, характером географической среды (климатом, почвенным покровом, рельефом), а также комплексом антропогенных факторов, среди которых наиболее существенным является интенсивная рекреационная активность человека, а на отдельных участках - еще и техногенное загрязнение. Все это происходит на фоне лесохозяйственного воздействия.

Оценка состояния лесных насаждений Гродно проводилась в 2012 г. на 25 постоянных пунктах наблюдения (ППН), которые расположены в пределах городской черты в репрезентативных участках лесов и лесопарков. Из 25 постоянных пунктов наблюдения 16 (64,0%) заложено в сосняках; 3 (12,0%) в плакорных дубравах; по 2 (8,0%) в кленовниках и липняках, по 1 (4,0%) в ясеннике и осиннике. В возрастном аспекте преобладают средневозрастные древостои III-IV классов возраста (15 ППН или 60,0%). В спелых насаждениях VI и старше классов возраста заложено 7 ППН (28,0%); еще 3 ППН (12,0%) заложено в приспевающих насаждениях. Среди оцениваемых на ППН древостоев доминируют высокопродуктивные (IA и I классов бонитета) - 60,0%; остальные 40,0% представлены среднепродуктивными (II класса бонитета) древостоями. Среди обследованных древостоев преобладают среднеполнотные (64,0%). К высокополнотным древостоям, в том числе за счет второго яруса, относится 24,0% ППН, к низкополнотным - 12%. Доля многоярусных насаждений на ППН составляет 16,0%. Численность учетных деревьев на постоянных пунктах наблюдения составила 1245 штук.

В обследованных в 2012 г. на пунктах наблюдения насаждениях доминируют здоровые древостои (46,2%). Количество здоровых с признаками ослабления и ослабленных древостоев составляет 23,1% и 30,7%, соответственно. Здоровые и здоровые с признаками ослабления древостои отмечены на участках, не испытывающих высоких рекреационных нагрузок и расположенных в выгодном положении относительно основных промышленных зон города - источников атмосферного загрязнения. На момент проведения исследований отсутствуют древостои, находящиеся в стадии усыхания или усохшие. Средний индекс состояния древостоев - 89,7%, а леса Гродно можно охарактеризовать как «здоровые с признаками ослабления» (таблица).

В 2012 г. подавляющее большинство обследованных деревьев в лесах Гродно относились к группе здоровых без признаков ослабления (66,2%). Доля ослабленных деревьев в пределах городской черты составила 30,2%; сильно ослабленных - 3,4%, старого сухостоя - 0,2% (рисунок А).

Таблица - Распределение обследованных на территории г.Гродно древостоев по показателям состояния

Порода	Кол-во обследованных деревьев, шт	Средние		Категория жизненного состояния	Кол-во поврежденных деревьев, %	
		дефолиация, %	индекс состояния, %		природные факторы	антропогенные факторы
Акация	17	17,4	75,3	Ослабленные	5,9	11,8
Береза б.	17	12,1	87,6	Здоровые с признаками ослабления	23,5	0,0
Береза п.	1	15	100,0	Здоровые	0,0	0,0
Вяз	4	22,5	77,5	Ослабленные	0,0	0,0
Граб	87	11	90,0	Здоровые	13,8	0,0
Дуб	94	19,6	77,0	Ослабленные	24,5	7,4
Клен	102	5,9	95,8	Здоровые	7,9	5,0
Липа	92	7,9	93,5	Здоровые	5,4	2,2
Осина	50	11,1	91,6	Здоровые	8,0	8,0
Сосна	768	10,8	88,7	Здоровые с признаками ослабления	4,3	1,6
Тополь	7	20,7	74,3	Ослабленные	28,6	0,0
Туя	2	22,5	85,0	Здоровые с признаками ослабления	0,0	0,0
Ясень	4	11,3	92,5	Здоровые	0,0	0,0
Всего	1245	11,1	88,7	Здоровые с признаками ослабления	7,4	2,6

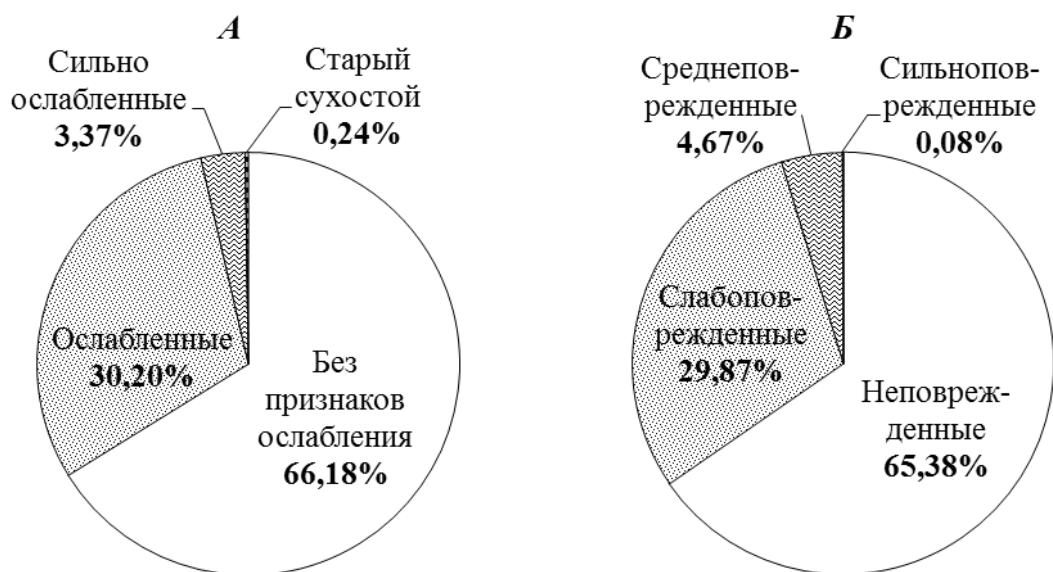


Рисунок - Распределение обследованных на территории г. Гродно деревьев по категориям жизненного состояния (А) и классам повреждения (Б) в 2012 г.

По степени дефолиации 65,4% всех оцененных деревьев не имеют признаков повреждения (дефолиация 0-10%). Остальные 34,6% охарактеризованы как поврежденные. При этом на слабоповрежденные деревья (дефолиация 15-25%) приходится 29,9%; среднеповрежденные (30-60%) - 4,7%; сильноповрежденные (65-99%) - 0,1% (рисунок Б). В совокупности средняя дефолиация живых деревьев составляет 11,1%, варьируя по породам от 5,9% до 22,5% (таблица). По мере снижения степени дефолиации обследованные породы располагаются в следующем порядке: Вяз (22,5%) = Туя (22,5%) > Тополь (20,7%) > Дуб (19,6%) > Акация (17,4%) > Береза пушистая (15,0%) > Береза повислая (12,1%) > Ясень (11,3%) > Осина (11,1%) > Граб (11,0%) > Сосна (10,8%) > Липа (7,9%) > Клен (5,9%).

Относительно хорошие кондиции крон деревьев отражают прежде всего их текущее

физиологическое состояние, но не являются исчерпывающим индикатором болезней леса и степени повреждения деревьев. В ходе обследования лесов города была получена информация о фитосанитарном состоянии древостоев. Степень повреждения древостоев из-за причин природного происхождения в лесах города составляет 7,4% (таблица 1), варьируя в среднем по пунктам наблюдения от 2,0 до 60,0%. Максимальная степень повреждения древостоев на отдельных участках достигает 100,0%. Наиболее распространенные типы природных повреждений - болезни стволов и энтомоповреждения хвои и листьев. Заметный ущерб причинили средневозрастным насаждениям сосны снеголомы последней и предпоследней зимы. Следует также отметить, что в молодых сосняках встречаются локальные очаги корневой губки, в приспевающих и спелых сосняках - смоляной рак. На подавляющем большинстве старых деревьев осины встречается омела. Максимальной величины степень повреждения из-за причин природного происхождения достигает в осинниках.

Антропогенный фактор является причиной повреждения 2,6% деревьев в древостоях. В среднем количество поврежденных деревьев по пунктам наблюдения в результате антропогенного фактора варьирует от 0 до 18,0% (таблица). Из числа повреждений антропогенной природы наиболее существенны механические последствия рекреации, возникновение которых - результат низкой экологической культуры населения. Участки с поврежденными деревьями, хотя и рассредоточены по всем лесопарковым массивам, расположены в большинстве своем по их периферии, а, следовательно, характеризуются наибольшей посещаемостью.

Несмотря на хорошее в целом состояние древесного яруса в городских лесах и лесопарках г. Гродна, отдельные их участки вследствие ухудшения качества среды из-за интенсивного антропогенного воздействия являются нарушенными и требуют проведения мероприятий по поддержанию их устойчивости и функциональной эффективности.

Торлопова Н.В., Робакидзе Е.А.

ДИНАМИКА СОСТОЯНИЯ ЕЛЬНИКОВ ПО ДАННЫМ МОНИТОРИНГА ЗА 1999-2012 ГГ. В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЦБП

*ФГБУН Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН,
г. Сыктывкар, Россия, tor-lopova@mail.ru*

The work aimed at estimation the dynamics of vitality of trees layer and undergrowth in spruce forests under long-term air pollution by pulp and paper industry emissions.

Изучение экологической структуры ельников, произрастающих на загрязненной аэро-промышленными выбросами целлюлозно-бумажного производства Сыктывкарского лесопромышленного комплекса (СЛПК) территории, было начато в 1999 г. и проведено согласно методике международной программы ICP-Forests. СЛПК функционирует с 1964 г., среди его атмосферных выбросов сероорганические соединения, оксиды серы, азота, углерода, щелочная пыль. По данным публичных экологических отчетов предприятия, суммарное количество выбросов в 1999 г. было 31 тыс. т, в 2006 - 20 тыс. т, в 2010 - 17 тыс. т. Целью данной работы является проследить изменения, произошедшие в состоянии еловых экосистем в условиях аэротехногенного загрязнения.

Исследования проводились на 6 постоянных пробных площадях (ППП): 4 в зоне загрязнения, расположенных к северо-востоку от источника эмиссии на расстоянии 3,5, 4,3, 5,3 и 10,0 км в направлении доминирующей составляющей региональной розы ветров и 2 контрольных, расположенных в фоновом районе на расстоянии 50 км к северу. Ельники черничного ряда (*Piceetum myrtillosum*) произрастают на типичных подзолистых суглинистых почвах. Древостои спелые, разновысотные, невысокой продуктивности. Древесный ярус образует ель сибирская, в составе часто присутствуют сосна и береза повислая, реже - осина и пихта сибирская.

Оценивали жизненное состояние крон деревьев. Доля деревьев без потерь хвои в среднем составила в 1999 г. 14%, в 2006 г. - 29, в 2011 г. - 56 %. Количество деревьев без пожелтевшей хвои с 1999 г. по 2011 г. в среднем увеличилось в три раза. По степени дефолиации и дехромации деревьям присваивали классы повреждения. На загрязненной территории доля неповрежденных деревьев ели в 2006 г. составила 42 и в 2011 - 56 %, что в 1.8-2.4 раза больше, чем в 1999 г. (рисунок). Еловые древостои в районе аэротехногенного загрязнения в 1999-2001 гг. были охарактеризованы как сильно- и среднеповрежденные. Повторные исследования состояния древостоев ельников выявили улучшение жизненного состояния ельников в зоне воздействия выбросов до категории «слабоврежденные». В то же время ельник фоновой территории сохранил индекс состояния на уровне 1999 года и охарактеризован как здоровый.

Учитывали количество, породный состав, размер и жизнеспособность возобновления. В ельниках преобладает подрост ели, гораздо меньше осины, пихты, березы, сосны. Показано, что в условиях загрязнения среднее количество подростка в 2 раза меньше, чем в фоновом районе, всего 28% из них жизнеспособны, что в 3 раза меньше, чем в фоновом районе. Распределение подростка по высоте нарушено по сравнению с фоновым районом. Выявлена тенденция к уменьшению количества и ухудшению состояния подростка ели в ельниках в условиях загрязнения от «ослабленного» в 2001 до «сильно ослабленного» в 2011 гг. Оценка степени обеспеченности возобновлением в условиях загрязнения СЛПК показало, что естественное возобновление ели практически отсутствует.

Определяли видовой состав и проективное покрытие живого напочвенного покрова. Травяно-кустарничковый ярус с общим проективным покрытием (ОПП) 40-70 % образуют 15-24 видов растений. В мохово-лишайниковом ярусе (ОПП 60-90 %) преобладают зеленые мхи. Выявлено, что плотность размещения особей доминирующих видов - черники и брусники - в загрязненном районе уменьшается при приближении к источнику загрязнения. Однако даже на самом близком расстоянии (3,5 км) остается выше, чем в фоновом районе. Показана поврежденность листьев черники и брусники в зоне воздействия выбросов СЛПК. В 2006 г. поврежденность листьев рассматриваемых видов кустарничков составляет: черники 29, брусники 11 %. В 2012 г. в ельниках зоны загрязнения доля поврежденных особей черники увеличивается в 1,2 раза и достигает 33 %, что в 1,4 раза больше, чем в фоновом районе. Соответственно доля особей брусники увеличивается в 1,3 раза и составляет 15 %, как и в фоновом районе. В условиях длительного аэротехногенного воздействия СЛПК к 2012 г. в ельниках сокращается количество видов растений напочвенного покрова, увеличивается поврежденность листьев и плотность размещения особей кустарничков по сравнению с фоновым районом и по сравнению с 2006 г.

Из всех органов растений листья являются самыми чувствительными к действию атмосферных загрязнителей. Это обусловлено устьичным газообменом листа с воздухом, благодаря которому токсиканты проникают внутрь, и высокой метаболической активностью. Поступление поллютантов в листья происходит при техногенном воздействии за счет поверхностного загрязнения, а также фолитарного и почвенного поглощения.

В хвое ели, листьях черники и брусники, лесной подстилке определяли валовое содержание элементов минерального питания (S, K, Ca, P, Mg, Mn, Na, Fe, Al) методом атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ICP-анализатор, Германия). Валовое содержание углерода и азота определяли методом газовой хроматографии на элементном анализаторе EA 1110 (CHNS-O, Италия).

За рассматриваемый период отмечены изменения химического состава доминирующих видов растений, однонаправленные с визуальной оценкой их состояния. В условиях загрязнения по сравнению с фоновой территорией отмечается тенденция к увеличению содержания в хвое ели и листьях кустарничков калия, кальция, магния и фосфора, входящих в состав пылевых щелочных выбросов, и значительному уменьшению концентрации марганца. По сравнению с 2001 г., в 2012 г. в условиях загрязнения снижается накопление всех исследуемых химических элементов в хвое ели, листьях кустарничков, но остается повышенное их содер-

жание по сравнению с фоновым районом. В верхнем почвенном горизонте - лесной подстилке - в условиях аэротехногенного загрязнения выбросами СЛПК происходит обеднение элементами минерального питания, кроме кальция. При повышенной зольности ассимилирующих органов, это указывает на закисление подстилки и вымывание элементов в нижележащие горизонты почвы.

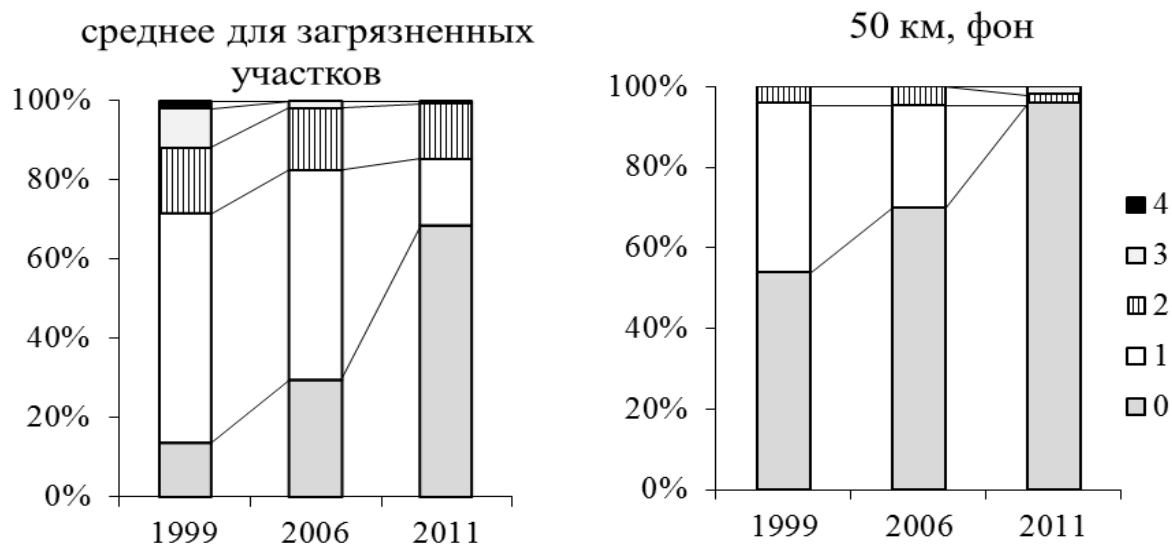


Рисунок - Динамика распределения деревьев по классам повреждения (0-4) в ельниках черничных при аэротехногенном загрязнении СЛПК.

Таким образом, в целом по совокупности показателей жизненного состояния деревьев, древостоев, подроста и растений напочвенного покрова еловые фитоценозы в районе аэротехногенного загрязнения в 2012 г. охарактеризованы как слабоврежденные. Выявлено, что в условиях техногенных выбросов в атмосферу оксидов азота, серы, соединений углерода, не отмечается накопления данных элементов ни в хвое ели, ни в листьях кустарничков, ни в лесной подстилке, что указывает на невысокий уровень этих примесей в атмосфере.

Яковлев А.П., Сидорович Е.А., Булавко Г.И.

ЭКОЛОГО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ В СТРУКТУРЕ ДРЕВОСТОЕВ И НИЖНИХ ЯРУСОВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛЕСОПАРКОВОЙ ЗОНЫ ЦБС НАН БЕЛАРУСИ

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, a.yakovlev@cbg.org.by

Results of field researches are resulted and the estimate of standing crop characteristics of birch family, pine, oak, spruce and black alder stands of trees is given. The ecological and phytocenotical assessment of changes in frame of stands of trees and lower storeys of vegetation of park belt of the Central botanical garden of National academy of Sciences of Belarus is given. It is shown that in all studied plantations various stages digression a stand of trees, a shrub layer and alive ground cover an integument are noted.

Урбанизация современной жизни, изменение характера трудовой деятельности людей, рост социальных требований к качеству среды обитания человека предопределили широкое использование природных ландшафтов для организации отдыха населения. Возросшая по-

требность в рекреационных ресурсах явилась причиной организации национальных парков на территориях, имеющих особую экологическую, историческую и эстетическую ценность, вследствие чего ставших объектами массового тяготения людей к отдыху на природе.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси является уникальным природным комплексом Беларуси, имеющий республиканское значение в качестве основного научного учреждения в области интродукции и акклиматизации растений местной и мировой флоры, а также излюбленным местом отдыха минчан и гостей столицы.

Целью наших исследований было определение структурно-функциональных изменений в хвойных и лиственных насаждениях, сформированных основными лесообразующими породами республики на территории ЦБС НАН Беларуси за последние годы, с эколого-биологической оценкой их современного состояния.

Исследования проводились на 6 пробных площадях (ПП), заложенных в 1998-2003 гг. в лесопарковом секторе Центрального ботанического сада НАН Беларуси.

Эколого-биологическая оценка современного состояния лесопарковых насаждений и изучение сукцессионных изменений, происшедших за определенный период ретроспекции была проведена в пяти основных лесных формациях IV-V классов возраста: сосновой, еловой, дубовой, березовой и черноольховой.

Хвойные формации изучали на примере сосняка мшистого (ПП-1), а также ельника мшистого (ПП-2). Исследование состояния лиственных лесных формаций в зоне влияния Минска изучали на примере дубравы (ПП-3), березняка орлякового (ПП-4) и разнотравного (ПП-6), а также черноольшаника крапивного (ПП-5), произрастающих в лесопарковом секторе Центрального ботанического сада. В таблице приведены данные изменений, происшедших в данных насаждениях и оценка современного их состояния.

Комплексные исследования, проведенные нами в данном аспекте, наряду с выявлением различных уровней загрязнения воздушной среды промышленными предприятиями на основе фитоиндикации, показали следующее. В сосняке мшистом I бонитета за период ретроспекции существенно развился 2-й ярус из лиственных пород (липы мелколистной, дуба черешчатого, клена остролистного, вяза шершавого). Господствующий сосновый древостой изредился на 32,4% вследствие снижения жизнеспособности сосны прежде всего под влиянием техногенного загрязнения природной среды, а также из-за поражения корневой и сосновой губками, осенним опенком. Существенно снизилась полнота елового насаждения, позволившая выйти в первый ярус растениям клена остролистного и липы мелколистной. Создавшиеся условия светового режима крайне негативно сказались на процессах естественного возобновления.

С лесопатологической точки зрения, основываясь на расчетах специальных индексов, современное санитарное состояние изученных древостоев на всех обследованных участках в целом удовлетворительное. Существует общая для всех объектов наблюдения тенденция к преимущественному появлению ослабленных деревьев в насаждениях. При этом показано, что чем выше класс возраста определенной породы, тем в большей степени проявляются признаки ослабления. Кроме того, степень устойчивости лиственных насаждений значительно ниже относительно хвойных.

Характерной особенностью изученных нами лесопарковых насаждений является широкое развитие в напочвенном покрове злаков и разнотравья. Установленная корреляционная структура напочвенного покрова наглядный тому пример (центральные места занимают именно злаки, а дополняющим материалом является разнотравье). Моховидные и кустарнички выпадают из состава фитоценозов. Такой "остепненный" характер не только видового состава, но и отношений между видами свидетельствует о наличии дигрессивно-демутационного направления сукцессионных процессов, обусловленного рекреационными и техногенными факторами.

Таблица - Таксационная характеристика лесных фитоценозов лесопарковой зоны

Место-нахождение объектов	№№ ПП	Тип леса	Ярус	Состав древостоя	Возраст, лет	Класс бонитета	Полнота	Средние		Сумма площадей сечения, м ² /га	Запас, м ³ /га	Количество деревьев, шт/га
								высота, м	диаметр, см			
Сектор природной флоры ЦБС	1	Сосняк мшистый	I	<u>10С</u> 10С	<u>70</u> 78	<u>I</u> I	<u>0,70</u> 0,65	<u>25,5</u> 27,0	<u>24,5</u> 29,5	<u>23,9</u> 24,6	<u>270</u> 300	<u>500</u> 498
			II	<u>5Лп2Вяз2Д(ч)</u> 6Лп3ДВяз	-	-	<u>0,12</u> 0,20	<u>18,0</u> 22,0	<u>16,5</u> 24,4	<u>3,8</u> 8,1	<u>30</u> 80	<u>170</u> 145
Сектор природной флоры ЦБС	2	Ельник мшистый	I	<u>10Е+Кл.(ед.)</u> 9ЕКл.	<u>70</u> 78	<u>I</u> I	<u>0,87</u> 0,70	<u>24,0</u> 26,0	<u>25,5</u> 29,4	<u>39,1</u> 27,1	<u>410</u> 380	<u>760</u> 625
Сектор природной флоры ЦБС	3	Дубрава грабовая	I	<u>10Д(ч)</u> 10Д(ч)	<u>70</u> 78	<u>I</u> I	<u>0,80</u> 0,75	<u>24,0</u> 27,0	<u>26,7</u> 28,3	<u>26,7</u> 26,0	<u>290</u> 350	<u>520</u> 400
			II	<u>10Гр+Лп(ед.)</u> 9ГрЛп	-	-	<u>0,23</u> 0,30	<u>14,0</u> 22,0	<u>12,8</u> 14,9	<u>6,5</u> 10,8	<u>42</u> 100	<u>550</u> 435
Сектор природной флоры ЦБС	4	Березняк орляковый	I	<u>10Б(пов.)+С(ед.)</u> 10Б(пов.)+Кл(ед)	<u>70</u> 78	<u>Ia</u> Ia	<u>0,78</u> 0,65	<u>28,5</u> 30,0	<u>36,1</u> 31,8	<u>29,4</u> 22,0	<u>360</u> 310	<u>410</u> 370
Сектор природной флоры ЦБС	5	Черноольшаник крапивный	I	<u>10Ол(с)+Кл(ед.)</u> 10Ол(с)+Д(ед)	<u>70</u> 78	<u>Ia</u> Ia	<u>1,10</u> 0,90	<u>28,0</u> 29,2	<u>28,6</u> 32,1	<u>41,1</u> 35,9	<u>500</u> 490	<u>640</u> 590
Сектор природной флоры ЦБС	6	Березняк разнотравный	I	<u>10Б</u> 5Б2Кл2Гр1Д	<u>65</u> 73	<u>Ia</u> Ia	<u>0,80</u> 0,70	<u>26,0</u> 27,5	<u>27,0</u> 29,4	<u>24,6</u> 22,6	<u>360</u> 270	<u>410</u> 280
			II	<u>8КлГрД(ч)+С(ед.)</u> 6Кл2ГрД(ч)Л+С(ед.)	-	-	<u>0,20</u> 0,35	<u>20,0</u> 23,0	<u>24,5</u> 32,8	<u>5,7</u> 10,9	<u>30</u> 100	<u>100</u> 81

Примечание: над чертой - данные таксации 2003 г.; под чертой - данные таксации 2011 г.

Следует отметить, что в связи с своевременным проведением рубок ухода и выборочных санитарных рубок состояние хвойных и лиственных лесных насаждений в лесопарковой зоне Минска и на территории ЦБС НАН Беларуси в настоящее время в большинстве случаев оценивается удовлетворительными. Деградирует дубрава грабовая в ЦБС НАНБ вследствие поражения грибными заболеваниями.

Почти повсеместно наблюдаются в подчиненных ярусах изученных насаждений за последние годы дигрессивные явления, затрагивающие в основном живой напочвенный покров, ввиду чего изменяются ассоциативные признаки того или иного типа леса. Произошли также определенные изменения в составе сосновых древостоев в ходе естественных сукцессий.

К настоящему заключению следует добавить, что согласно проведенным модельным математическим расчетам прогноз устойчивости исследованных древостоев в подавляющем большинстве случаев на ближайшее 10-летие вполне благоприятный: прогнозируемая стабильность спустя указанный период должна составить от 0,89 до 1,0. Исключение составляет явно деградирующая дубрава грабовая, а также ельник мшистый в дендропарковом секторе ЦБС НАН Беларуси, которые за прогнозируемый период, вполне вероятно, превратятся в малополнотное насаждение, в котором будет преобладать совершенно иные породы (граб в дубраве, клен в ельнике).

МОНИТОРИНГ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ И ГРИБОВ

Автушко С.А., Ивкович Е.Н.

МОНИТОРИНГ И СОСТОЯНИЕ АДВЕНТИВНОГО КОМПОНЕНТА ВО ФЛОРЕ БЕРЕЗИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

ГПУ «Березинский биосферный заповедник», п. Домжерицы, Беларусь,
valery.ivkovich@tut.by

An adventive component of flora has been identified and analyzed at the territory of the Berzinsky Reserve. The long-term dynamics of its composition and state has been traced. The tendencies of some invasive species spread are shown.

В последние десятилетия в связи с хозяйственной деятельностью человека на территорию Беларуси проник целый ряд видов, которые являются чужеродным элементом в фауне и флоре республики. Процесс инвазии значительно ускорился в связи с глобальным потеплением климата и интенсификацией товарных и иных отношений с различными странами, радикального увеличения транспортных потоков. В настоящее время инвазии чужеродных видов признаны глобальной экологической проблемой.

Актуальность изучения неаборигенных видов определяется тем, что они являются либо хозяйственно-ценными, либо вредными инвазивными видами, вытесняющими местные аборигенные.

Особо охраняемая территория, как любая другая, подвержена инвазионным процессам. Заповедный режим не способен противостоять внедрению адвентивных видов растений. Основными путями проникновения чужеродных видов на заповедную территорию являются особенности территориальной организации заповедника - наличие автомобильных дорог, линий электропередач, населенных пунктов и кордонов лесной охраны, кладбищ, ежегодно обновляемых противопожарных полос, туристических комплексов.

На заповедной территории, где сохраняются девственные природные комплексы, где максимально представленное видовое биоразнообразие растительного и животного мира служит генофондом, особенно актуальны выявление адвентивных видов растений, мониторинговый контроль за их состоянием и, при необходимости, своевременная разработка мероприятий по борьбе с ними.

Началом изучения адвентивного компонента флоры заповедника можно считать проведенную лабораторией охраны природы ЦБС АН БССР в 1963-1970 годах инвентаризацию флоры сосудистых растений при изучении природных комплексов. В таблице приводится количественная динамика адвентивных видов по годам.

Из данных таблицы видно, что процент адвентивного компонента флоры заповедника за последние 40 лет вырос более чем в три с половиной раза. Причиной этого, по-видимому, является глобальное потепление климата, флористический контроль и в последнее десятилетие - смена характера хозяйственной деятельности местного населения. Если в 70-90 годы местное население занималось выращиванием сельскохозяйственных, овощных культур, содержанием домашних животных, заготовкой кормов, то в настоящее время деревни превратились в дачные поселки с интенсивным выращиванием интродуцентов (цветов, декоративных кустарников и деревьев), используемых в озеленении. В связи с этим возникла необходимость провести учет заносных видов, поскольку в дальнейшем отдельные виды могут успешно распространяться и внедряться в естественные растительные сообщества.

Таблица - Количественные изменения адвентивных видов сосудистых растений по годам

Годы	1970	1992	2000	2009	2012
Общее кол-во видов	698	780	798	813	815
Из них адвентивных	51	140	186	225	227
% адвентивных видов от общего кол-ва видов	7,4	17,9	23,3	27,7	27,9

Нами в течение 2011-2012 года были обследованы усадьбы местных жителей в 14 деревнях, усадьбы лесничеств, участки административных зданий, хутора, местные кладбища, обочины дорог, залежи, находящиеся в границах заповедника. В результате проведенных исследований было выявлено 336 чужеродных видов из 243 родов и 80 семейств. Это в основном культивируемые растения, немного сорняков.

По степени натурализации в основном они представлены колонофитами, эфемерофитами, эпекофитами и агриофитами. Наибольшую по численности группу - 206 видов образуют колонофиты - заносные растения, которые возобновляются, но их распространение ограничено преимущественно местами заноса: *Delphinium villosum*, *Hydrangea arborescens*, *Rhus typhina*, *Symphoricarpos albus*, *Schisandra chinensis*, *Lamprocapnos spectabilis* и др.

Эфемерофитов насчитывается 121 вид, это заносные растения, которые вегетируют, цветут и изредка воспроизводятся вне культуры на определенной территории в течение 1-2 лет, а затем исчезающие: *Beta vulgaris*, *Cosmos bipinnatus*, *Cucurbita pepo*, *Lobularia maritima*, *Lunaria annua* и др.

Эпекофиты (6 видов) - заносные растения, которые распространяются по одному или нескольким типам антропогенных мест обитания: *Reynoutria japonica*, *Xanthoxalis stricta* и др.

Агриофиты (3 вида) - растения, внедрившиеся в естественные ценозы: *Acer negundo*, *Echinocystis lobata*, *Heracleum sosnowskyi*.

Из 34 агрессивных инвазивных видов растений, зарегистрированных в Беларуси на территории заповедника, обнаружено 18 (41%): *Acer negundo*, *Archangelica officinalis*, *Bidens connata*, *Echinocystis lobata*, *Elodea canadensis*, *Helianthus tuberosus*, *Heracleum sosnowskyi*, *Hippophae rhamnoides*, *Impatiens grandulifera*, *Impatiens parviflora*, *Lupinus polyhyllus*, *Quercus rubra*, *Reynoutria japonica*, *Robinia pseudoacacia*, *Rumex confertus*, *Phalacrologium annuum*, *Sambucus racemosa*, *Solidago gigantea*. Количество некоторых видов не превышает нескольких десятков (*Acer negundo*, *Hippophae rhamnoides*, *Robinia pseudoacacia*,) выращиваются они чаще в озеленении. Другие уже занимают целые участки (*Quercus rubra*, *Reynoutria japonica*, *Heracleum sosnowskyi*) на заброшенных хуторах, снесенных деревнях, в посадках вдоль дорог. Третьи уже проникли в заповедные фитоценозы и распространились по всей территории заповедника (*Lupinus polyhyllus*, *Rumex confertus*, *Archangelica officinalis*, *Sambucus racemosa*, *Amelanchier spicata*).

На зарастающих полях произрастают целые плантации *Oenothera biennis*, на огородах господствуют *Galinsoga ciliate*, *G. parviflora*, на газонах часто встречается *Rudbeckia hirta*. При ремонте дорог в деревнях Домжерицы и Ствольно с подсыпным грунтом занесен новый для заповедника вид - *Corispermum leptopterum*. *Heracleum sosnowskyi* - опасен для здоровья человека, *Rumex confertus*, *Solidago gigantea*, *Oenothera biennis*, *Galinsoga ciliate*, *G. parviflora* - являются злостными сорняками на обрабатываемых и залежных землях. Все эти примеры подтверждают вывод о том, что заповедные территории также как и неохраняемые территории вовлечены в глобальные процессы адвентизации флор. Выше перечисленные таксоны требуют особого внимания и мониторинга за их распространением, они могут быть опасны для аборигенной флоры, так как способны быстро вытеснить дикорастущие виды.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ МИКРОМИЦЕТОВ РАСТЕНИЙ АБШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА (АЗЕРБАЙДЖАН)

Институт Ботаники, Национальная Академия Наук Азербайджана
г. Баку, Азербайджан, a_dilzara@yahoo.com

Fungi associated with plants represent a major component of fungal diversity. Current research effort is applied to broaden the knowledge on the mycobiota and associated host species in the Absheron peninsula of Azerbaijan. Altogether a total number 343 fungal species were recorded on about 400 herbarium specimens: Ascomycota was represented with 228 species on 188 host plant species; Basidiomycota with 69 species on 109 plant species; the fungal-like 46 species (Oomycota: Chromista) on 72 plant species. Consequently study of the fungal biodiversity and their ecological significance will be taken into account in decisions concerning their estimation and composing a fungal database (check list) for the peninsula.

Абшеронский полуостров расположен в юго-восточной оконечности Главного Кавказского хребта. С севера, востока и юга полуостров омывают незамерзающие воды Каспийского моря. Климат полуострова соответствует средиземноморскому типу. Так как Абшерон расположен в географической зоне полупустыни, его растительность относится к типу растительности пустынь, полупустынь и сухих субтропиков. Дикие древесные растения отсутствуют, кустарники представлены несколькими видами, но растения, используемые в целях озеленения по видовому составу довольно разнообразны.

Сведения относительно изучения микобиоты растительного покрова Абшеронского полуострова имеются в работах ряда исследователей [Ульянищев 1959; Ахундов, Ульянищев 1963; Ключева 1966; Иванова 1986; Исрафилбекова 1986; Aghayeva 2011]. Цель данной работы - систематизировать сведения относительно микобиоты Абшеронского полуострова с использованием свежесобранных материалов и образцов хранящихся в микологическом гербарии Института Ботаники НАНА (было просмотрено более 400 гербарных образцов). Виды были критически пересмотрены с учётом современных изменений в таксономии. Идентификацию видов грибов осуществляли с помощью светового микроскопа (Motic, DMW1223 ASC). Названия видов грибов приведены в соответствии с интернет-сайтом Index Fungorum [<http://www.indexfungorum.org>], а система высших таксонов уточнена с - 9-ым и 10-ым изданиями "Dictionary of fungi" [2001, 2008]. В данной работе ряд цветковых растений-хозяев приводится по Системе APG III - современной таксономической системе классификации цветковых растений, разработанной «Группой филогении покрытосеменных» [2009].

В результате анализа микологических материалов было отмечено 228 видов грибов из 56 родов, 26 семейств (2 сем. - Incertae sedis), 13 порядков подотделов Taphrinomycotina и Pezizomycotina отдела Ascomycota. Порядок Taphrinales подотдела Taphrinomycotina представлен лишь одним видом рода *Taphrina* из семейства Taphrinaceae.

Подотдел Pezizomycotina объединяет различные по таксономическому спектру виды из классов Dothidiomycetes, Eurotimacetes, Leotimycetes и Sordariomycetes. Класс Dothideomycetes наиболее разнообразен по таксономической структуре; в нём отмечено 160 видов из порядков Botryosphaeriales, Capnodiales, Dothideales и Pleosporales. Семейство Botryosphaeriaceae порядка Botryosphaeriales объединяет 51 вид из родов *Diplodia*, *Dothiorella*, *Macrophoma*, *Microdiplodia*, *Phyllosticta*, *Sphaeropsis*. В настоящее время в этот класс включены считающиеся Incertae sedis виды рода *Camarosporium*. В целом отмечено 69 видов этого порядка.

Порядок Capnodiales объединяет 18 видов из семейств Capnodiaceae, Davidiellaceae и Mucosphaerellaceae. Из семейства Capnodiaceae отмечен род *Capnodium*, из семейства Davidiellaceae - род *Davidiella*. Семейство Mucosphaerellaceae характеризуется родами *Cercospora*, *Mucosphaerella*, *Ramularia*, *Passalora*, *Phacellium* и *Septoria*.

В сравнении с другими порядками порядок Dothideales с 73-мя видами превалирует по количеству видов. Род *Metasphaeria* из семейства Dothioraceae отмечен 2-мя видами. Порядок Pleosporales представлен 71 видом грибов, относящихся к различным семействам. Семейства этого порядка представлены 27 видами грибов из различных родов: сем. Cucurbitariaceae - родом *Cucurbitaria*, сем. Leptosphaeriaceae - родами *Coniothyrium* и *Leptosphaeria*, сем. Montagnulaceae - родом *Montagnula*, сем. Phaeosphaeriaceae - родом *Hendersonia*, сем. Pleomassariaceae родом - *Trematosphaeria*, сем. Pleosporaceae родами *Alternaria* и *Pleospora*, сем. Venturiaceae - родами *Fusicladium* и *Spilocaea*. Наряду с ними в порядок включены 44 вида из родов Insertae sedis: *Ascochyta*, *Boeremia*, *Phoma* и *Sporidesmium*.

Из класса Eurotiomycetes был определён лишь 1 вид рода *Penicillium* из семейства Trichocomaceae порядка Eurotiales. Из класса Leomycetes отмечено 27 видов грибов, относящихся к порядкам Helotiales и Erysiphales; из них указаны виды порядка Helotiales рода *Ceuthospora* семейства Phacidiaceae и рода *Botrytis* семейства Sclerotinaceae. Порядок Erysiphales в целом представлен 25 видами грибов из сем. Erysiphaceae. Порядок объединяет виды из родов *Arthrocladiella*, *Blumeria*, *Erysiphe*, *Golovinomyces*, *Leveillula*, *Oidium*, *Phyllactinia* и *Podosphaera*.

В классе Sordariomycetes выявлено 39 видов из порядков Diaporthales, Нурocreales, Ophiostomatales, Phyllachorales и Xylariales. Сюда относятся виды порядка Diaporthales из семейства Diaporthaceae - родов *Diaporthe* и *Phomopsis*, из семейства Gnomoniaceae - рода *Diplodina*, из сем. Valsaceae - родов *Cytospora* и *Leucostoma*. В порядке Нурocreales отмечены виды рода *Claviceps* из сем. Clavicipitaceae и *Fusarium* из сем. Nectriaceae. Порядок Ophiostomatales характеризуется видами рода *Ophiostoma* из семейства Ophiostomataceae, а порядок Phyllachorales - видами рода *Phyllachora* из Phyllachoraceae. Xylariales представлен родом *Pestalotiopsis* из сем. Amphispheeriaceae и *Phomatospora* (Incertae sedis).

В настоящее время отдел Ascomycota объединяет филогенетически близкие и анаморфные и телеоморфные роды. Представители родов *Erysiphe*, *Golovinomyces*, *Leveillula* преобладают по количеству растений-хозяев. Виды родов *Erysiphe* и *Leveillula* широко распространены на травянистых растениях, а виды рода *Golovinomyces* - на травах, кустарниках. Виды анаморфных родов *Diplodia*, *Camarosporium*, *Phoma*, *Cytospora* гораздо чаще встречаются на кустарниках и деревьях, а виды рода *Phyllosticta* - на травах, кустарниках и деревьях.

Нами проанализирован ряд растений-хозяев грибов из Ascomycota. Отдел Pinophyta представлен 1 порядком, 2 семействами, 4 родами и 4 видами растений. Отдел Magnoliophyta отмечен 31 порядком, 61 семейством, 142 родами и 188 видами растений, относящихся к группам Magnolids, Monocots, Commelinids, Eudicots, Rosids, Fabids, Malvids, Asterids, Lamids и Campanulids.

К отделу Basidiomycota с подотделами Pucciniomycotina и Ustilaginomycotina, 3 классами, 4 порядками, 8 семействами и 9 родами отесено 69 видов грибов. Подотдел Pucciniomycotina представлен семействами Melampsoraceae, Phragmidiaceae, Pileolariaceae, Puccinaceae и Uromyridaceae из порядка Puccinales класса Pucciniomycetes. Из них сем. Melampsoraceae объединяет 3 вида из рода *Melampsora*, сем. Phragmidiaceae - 4 вида из рода *Phragmidium*, сем. Pileolariaceae - 1 вид из рода *Pileolaria*, сем. Puccinaceae - 42 вида из рода *Puccinia* и 4 вида их рода *Uromyces* (всего 46 видов и разновидностей). Сем. Uromyridaceae объединяет 2 вида из рода *Tranzschelia*. Подотдел Ustilaginomycotina включает 2 вида рода *Tilletia* из сем. Tilletiaceae порядка Tilletiales класса Exobasidiomycetes. Класс Ustilaginomycetes представлен 4 видами рода *Urocystis* сем. Urocystidiaceae порядка Urocystidiales и 7 видами рода *Ustilago* сем. Ustilaginaceae.

Проанализирован ряд растений-хозяев этих грибов: отмечено 109 видов из 70 родов, 21 семейства, 16 порядков, относящихся к группам Monocots, Commelinids, Eudicot, Fabids, Malvids, Asterids, Lamids, Campanulids отдела Magnoliophyta.

В царстве Chromista - грибоподобных представлено по 1 виду из родов *Albugo* и *Pustula* сем. Albuginaceae порядка Albuginales и 2 вида из рода *Wilsoniana*. Порядок Peronosporales и

сем. Peronosporaceae отмечены 1 видом и 3 разновидностями рода *Bremia*, 4 видами рода *Hyaloperonospora*, 32 видами рода *Peronospora* и 2-мя видами рода *Plasmopora*. Анализ растений-хозяев этих организмов показал, что отдел Pinophyta представлен 4 видами растений из 4 родов, 2 семейств и 1 порядка, а отдел Magnoliophyta - 68 видами растений из 53 родов, 17 семейств и 12 порядков групп Monocots, Eudicots, Rosids, Fabids, Malvids, Lamids и Campanulids.

В общей сложности было выявлено 343 таксона грибов. Грибы, ассоциирующие с растениями, представляют главный компонент микологического разнообразия. Результаты исследования разнообразия грибов и их экологического значения будут приняты во внимание при создании грибковой базы данных и чек-листа (check list) по грибам для полуострова.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахундов Т.М., Ульянищев В.И. Болезни декоративных растений Апшерона // Изв. АН Азерб. ССР. сер. биол. и мед. наук, 1963, №2. с. 13-19.
2. Иванова И.А. Грибы интродуцированных древесно-кустарниковых пород Апшерона: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев, 1986, 22 с.
3. Исрафилбекова Р.Л. Грибы субтропических культур Апшерона: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев, 1986, 19 с.
4. Ключева М.В. Микофлора Апшерона: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Баку, 1966, 18 с.
5. Ульянищев В.И. Микофлора Азербайджана. В 4х томах, т. II. Ржавчинные грибы. Баку: Изд. АН Азерб. ССР. 1959, 443 с.
6. Aghayeva D.N., Harrington T.C. Fungi associated with *Pinus eldarica* in Azerbaijan / Congress "BioSystematics, Berlin 2011", Berlin, Germany, 2011. p 34
7. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III // Botanical Journal of the Linnean Society, 2009, v. 161, № 2, p. 105-121.
8. Dictionary of the fungi (9th edition). Edited by P. Kirk, P. Cannon, J. David, J. Stalpers. Surrey: CAB International, 2001, 655 p.
9. Dictionary of the fungi (10th edition). Edited by P. Kirk, P. Cannon, D. Minter, J. Stalpers. Wallingford: CAB International, 2008. 771 p.

Богачева А.В.

ДИСКОМИЦЕТЫ СИХОТЭ-АЛИНЯ

ФГБУН Биолого-почвенный институт ДВО РАН,
г. Владивосток, Россия, bogacheva@ibss.dvo.ru

On the territory of the Russian Far East is a unique natural complex of global significance of the Sikhote-Alin mountain system. Our research has expanded information about the Discomycetes species composition of Sikhote-Alin mountain range up to 347 species.

На территории российского Дальнего Востока располагается уникальный природный комплекс мирового значения - Сихотэ-Алинь. Благодаря значительной протяженности (1200 км), система имеет ярко выраженную смену растительных ландшафтов с севера на юг и с запада на восток. Гарантом сохранения и условием богатого видового разнообразия является наличие в этом районе четырех природных заповедников, биогеоценотического стационара и национального парка. На северо-восточных склонах Сихотэ-Алинского хребта расположен Ботчинский государственный заповедник, в его центральной части - Сихотэ-Алинский государственный биосферный заповедник и Национальный парк Удэгейская легенда. На южных отрогах Сихотэ-Алиня находятся сразу три природоохранных резервата. Вытянутый в меридиональном направлении хребет Заповедный занимает Лазовский государственный заповедник. Низкогорные южные отроги Сихотэ-Алиня входят в охранную территорию Уссурийского государственного заповедника. В среднем поясе южного Сихотэ-Алиня в зоне горных лесов располагается Верхнеуссурийский биогеоценотический стационар.

В целом Сихотэ-Алинь имеет асимметричный поперечный профиль. Западный макросклон более пологий, чем восточный. Последний является наиболее изученным в плане выявления видового разнообразия дискомицетов, благодаря выполнению многолетнего проекта по исследованию растительного покрова Сихотэ-Алинского государственного биосферного заповедника. Территория заповедника отличается исключительным флористическим богатством и разнообразием. На его долю приходится более половины видового состава сосудистых растений Дальнего Востока (Сосудистые растения советского Дальнего Востока, 1985). Это обусловлено географическим расположением и отсутствием покровного оледенения во время глобальных похолоданий климата (“ледниковых эпох”) в четвертичном периоде. Как следствие, здесь произошло смешение холодовыносливых и теплолюбивых видов. Район представляет интерес в силу своего субмеридианального расположения. Исследовался микологами с шестидесятых годов XX века. На сегодняшний день известно, что его микобиота включает 241 вид дискомицетов (Куллман, 1982; Райтвийр, 1991; Прохоров, 2004; Богачева, 2006).

В микобиоте дискомицетов юго-восточных отрогов Сихотэ-Алиня (территория Лазовского государственного заповедника им. Л. Г. Капланова) было известно 57 видов дискомицетов (Куллман, 1982; Райтвийр, 1991; Прохоров, 2004). По результатам наших исследований, проведенных с 1988 по 2001 гг., отмечается наибольшее заселение грибами, в частности дискомицетами, лесов нижнего высотного пояса (дубняки, кедровники, кедрово-еловые леса). Высокогорные ельники, каменноберезники, заросли кедрового стланика заселены незначительно. Причина этого не только в бедном составе древесной растительности, интенсивные ветра, вероятно, подавляют у дискомицетов плодотворение. Крупнотравно - кустарниковые сообщества встречаются на шлейфах морских мысов и скал. На приустьевых расширениях рек и ручьев, впадающих в море, расположены ольшаники, ивняки, ильмовники, чозенники и лещинники, которые составляют долинские лесные формации. Видовой спектр дискомицетов этих формаций представлен, в основном, иноперкулятными видами. На сегодняшний день известно, что микобиота дискомицетов заповедника включает 193 вида (Азбукина и др., 2002).

Государственный природный заповедник «Ботчинский» расположен на восточном макросклоне северо-восточной части хребта Сихотэ-Алинь. Смешение разных типов флоры формирует в заповеднике особое биологическое разнообразие. Микологические исследования здесь были начаты в 2009 г. На сегодняшний день степень изученности микобиоты дискомицетов территории приближается к 70 %. В дальнейшем дополнения могут быть сделаны за счет обнаружения видов, формирующих свои плодовые тела в специфических погодных условиях или в силу своего протяженного биологического цикла. В таксономическом отношении структура микобиоты заповедника включает 88 видов и 3 внутривидовых таксона из 40 родов, которые относятся к 13 семействам из 6 порядков 4 классов подцарства сумчатых грибов - Ascomycota. Отмеченные виды являются характерными представителями хвойно-широколиственных лесов Дальнего Востока. Данные показатели свидетельствуют о сбалансированном процессе утилизации растительных остатков на заповедной территории, активными участниками которого являются исследуемые нами грибы.

Эталонным резерватом для подобных исследований на западном макросклоне служит Уссурийский заповедник им. акад. В. Л. Комарова и созданный сравнительно недавно Национальный парк Удэгейская легенда. Микологические исследования на территории заповедника имеют давнюю историю. Для его территории до наших работ указывалось 71 вид дискомицетов (Васильева, Райтвийр, 1964; Куллман, 1982; Райтвийр, 1991). Наши исследования позволили уточнить и расширить сведения о микобиоте этой заповедной территории. К настоящему времени известно, что в ее состав входят 150 видов дискомицетов. Исследование микобиоты Национального парка были начаты только 2012 году. Тем не менее, на его территории было отмечено около 30 видов дискомицетов. В основном это представители пойменных растительных сообществ. На территории парка сохранились небольшие участки девственных кедрово-широколиственных лесов.

В среднем поясе южного Сихотэ-Алиня располагается Верхнеуссурийский стационар Биолого-почвенного института ДВО РАН. Его территория - эталонный участок с сохранившимися кедрово-широколиственными и пихтово-еловыми климаксовыми лесами. За тридцать лет существования стационара специалистами из разных областей науки собран и проанализирован обширный материал по особенностям состава, строения, функционирования и развития лесных биогеоценозов. Относительно разнообразия его микобиоты, было известно, что она включает 41 вид дискомицетов (Куллман, 1982; Райтвийр, 1991). К моменту написания работы нам удалось расширить список известных для этой территории видов до 127.

На сегодняшний день известно, что микобиота дискомицетов горной системы Сихотэ-Алинь включает 347 видов. В современном временном срезе эта территория с уникальными природными комплексами, причем редкой сохранности, по праву заслуживает пристального внимания. Данный регион, несомненно, является одним из ключевых для биосферы, поскольку в нем сосредоточено исключительное богатство био-информационных ресурсов планеты на генетическом, популяционном и экосистемном уровнях. Именно к этому району сегодня приковано внимание многих промышленников. Вот и сейчас над самым крупным на Земном Шаре массивом нетронутых кедрово-широколиственных лесов - долиной реки Бикин висит топор лесорубов. Хочется надеяться, что протесты природоохранной общественности с коренными жителями Бикина будут услышаны. В противном случае, нам останется довольствоваться теми небольшими островками лесных массивов, находящихся в охранной зоне четырех государственных заповедников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азбукина З. М., Богачева А. В., Борисов Б. А., Булах Е. М., Васильева Л. Н., Глухов В. В., Говорова О. К., Дудка И. А., Егорова Л. Н., Коваленко А. Е., Лаптев С. А., Лиховидов В. Е., Мельник В. А., Нездоймино Э. Л., Оксенюк Г. И., Пыстина К. А. Грибы // Флора, микобиота и растительность Лазовского заповедника. Владивосток: Русский Остров, 2002. С. 124-171.
2. Богачева А. В. Грибы дискомицеты // Растительный и животный мир Сихотэ-Алинского заповедника. Владивосток: ОАО «Приморполиграфкомбинат», 2006. С. 68-70.
3. Васильева Л. Н., Райтвийр А. Г. К флоре дискомицетов юга Приморского края // Сообщ. ДВФ СО АН СССР. Сер. биол., 1964. Вып. 23. С. 51-54.
4. Куллман Б. Б. Критический обзор рода *Scutellinia* (Pezizales) в Советском Союзе. Таллин: Валгус, 1982. 158 с.
5. Прохоров В. П. Семейства Ascobolaceae, Iodophanaceae, Ascodesmidaceae, Pezizaceae, Pyronemataceae, Thelebolaceae. М.: Т-во научных изданий КМК, 2004. 255 с.
6. Райтвийр А. Г. Порядок Helotiales Nannf. // Низшие растения, грибы и мохообразные Советского Дальнего Востока. Т. 2. СПб, 1991. С. 254 - 363.

Булах Е.М.

РЕДКИЕ АГАРИКОВЫЕ И ГАСТЕРОИДНЫЕ ГРИБЫ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

ФГБУН Биолого-почвенный институт ДВО РАН,
г. Владивосток, Россия, bulakh@ibss.dvo.ru

The paper contents dates about studies of the diversity of agaricoid and gasteroid mushrooms of Far Eastern of Russia. 1418 species of agaricoid and 100 gasteroid mushrooms are known in the Far East. But 1315 species inhabit only in Far Eastern reserves. There are many rare species. 18 species was described from protection territories. 70 species are including in eight regional Red Books.

На Дальнем Востоке России известно около 1418 видов агариковых грибов и около 100 видов - гастероидных. Исследования разнообразия грибов в основном проводилось и проводится преимущественно на охраняемых территориях, где еще сохранились нетронутые ко-

ренные леса. Изучены грибы, в той или иной степени, в 10 заповедниках из 23 и в лесах Ботанического сада-института, расположенного на полуострове Муравьева-Амурского в черте г. Владивостока. По этим территориям имеются монографические сводки. Имеются скудные сведения о грибах природного парка «о. Монерон» Сахалинской области, а также из труднодоступных северных заповедников Корякского, Кроноцкого, Командорского и о. Врангеля - 23. Кратковременные сборы полевого материала были проведены в 6 заповедниках: Морской (35), Буреинский (41), Ботчинский (167) и Природном парке «о. Монерон» (58). По этим материалам опубликованы отдельные статьи. В настоящее время проводятся микологические исследования в Анюйском национальном парке Хабаровского края.

Первые исследования агариковых и гастероидных грибов были начаты Л.Н. Васильевой в двух заповедниках: Кедровая падь и Уссурийский. В дальнейшем изучение агариковых грибов дальневосточных охраняемых территорий продолжили Коваль Э.З., Назарова М.М., Булах Е.М., Сазанова Н.А., Кочунова Н.А. и молодой начинающий специалист - Ерофеева Е.А. Большой вклад в изучение грибов внесли специалисты Ботанического института им. В.Л. Комарова (Санкт-Петербург), Института ботаники им. Холодного (Украина) и Института зоологии и ботаники (Эстония). Некоторые группы грибов изучаются специалистами США и Японии.

Наиболее интересные, с большим видовым разнообразием агарикоидных грибов, охраняемые территории, расположены в Южной части Приморского края: Уссурийский - 662, «Кедровая падь» - 529 и Ботанический сад - 332 вида. Только в этой части Приморского края сохранились девственные полидоминантные чернопихтово-кедрово-широколиственные леса с высоким биологическим разнообразием. Эти леса во многих чертах схожи с субтропической растительностью - им также свойственен многопородовый состав растительного и животного мира, сложная вертикальная и горизонтальная структура, многоярусность древостоя. В этих лесах в летний период часто наблюдается высокая влажность воздуха, что создает хорошие условия для роста грибов. Так после сильных дождей многие стволы древесных пород, корневые лапы, упавшие ветки и стволы, листья подстилки бывают сплошь покрыты плодовыми телами из родов *Mycena*, *Marasmius* и *Marasmiellus*. В это время на стволах дуба и липы особенно обильно плодоносит *Marasmiellus candidus*, *Mycena mellea* и *Campanella tristis*. Листья подстилки сплошь покрыты мелкими плодовыми телами *Marasmius siccus* и *M. capillipes*.

Уникальность микобиоты этих охраняемых территорий в том, что только здесь встречаются очень редкие для Дальнего Востока виды с Восточно-азиатским ареалом, такие как *Leccinum extremiorientale*, *Entoloma nitidum*, *E. quadratum*, *Lentinellus brunnescens*, *Lentinula edodes*, *Gyroporus punctatus*, *Porphyrellus atrobrunneus*, *Austroboletus gracilis* и др. Только здесь можно увидеть в таком большом количестве ильмаки (*Pleurotus citrinopileatus*), сплошь покрывающие валежные стволы ильма или поднимающиеся по усыхающим стволам на высоту до 10 м. Они дают по 5 урожаев за сезон. На стволах бархата или акатника можно встретить розовую вешенку (*Pleurotus djamor*) или тропический вид *Cyptotrama asprata*, растущий на древесине лиственных пород. Не редко встречаются постоянные спутники пихты цельнолистной *Chroogomphus tomentosus* и *Lactarius flavidulus*, *Hygrophorus pudorinus*, пихтовая форма рыжика (*Lactarius deliciosus*). На валежных и усыхающих стволах клена довольно часто и в большом количестве встречается смертельно ядовитый японский вид *Lampteromyces japonicus*, который неопытные грибники принимают за съедобный гриб *Panellus serotinus*. Довольно обычны на древесине лиственных пород редкие на всей территории России *Lentinus martianoffianus* и *Hypsizygus tessulatus*.

На Дальнем Востоке России постоянно обнаруживаются виды, заходящие из Американского континента, Юго-Восточной Азии и островов Тихого океана, такие как *Boletus auripes*, *Boletus bicolor*, *Tylopilus plumbeoviolaceus*, *T. rubrobrunneus*, *T. virens*, *Russula flavida*, *Russula rubescens* и *Russula brunneola*.

На охраняемых территориях Дальнего Востока Л.Н. Васильевой (1950) описан ряд видов, признанных в настоящее время: с территории Ботанического сада - *Leccinum extremiorientale* и *Porphyrellus atrobrunneus*, из заповедника «Кедровая падь» - *Gyroporus punctatus* и

Lactarius grandisporus, из Большехехцирского заповедника - *Lactarius aurantiacoohraceus*, из Уссурийского заповедника - *Oudemansiella brunneomarginata*, *Pleurotus citrinopileatus* и *Rozites flavoannulata*. В последние годы описаны еще новые роды и виды из Сихотэ-Алинского заповедника - *Flammulina rossica*, территории заповедника «Кедровая падь» - *Cruentomyces kedrovayae* *Megacollybia marginata*, *Entoloma eugenei*, *E. kedrovense*, *E. pallidocarpon*, *E. angustispermum*, *E. roseoflavum*, *E. subcaeruleum*, *E. caeruleum*.

70 видов включено в 8 региональных Красных книг. Большая часть их находятся под охраной в 16 заповедниках из 23, в лесах Ботанического сада и одном национальном парке. Больше всего редких видов сосредоточено в 5 заповедниках и Ботаническом саду юга Приморского края (23-43 вида), в Анюйском национальном парке Хабаровского края (32 вида), только один вид *Endoptychum agaricoides* не обнаружен ни на одной из охраняемых территорий. В Еврейской АО все краснокнижные виды охраняются в заповеднике «Бастак». В красных книгах Амурской, Камчатской и Магаданской областей и Корякском НО представлены виды, находящиеся под охраной только в одном из заповедников. И только в Сахалинской области из 17 редких видов только 6 отмечено в Курильском заповеднике, остальные обитают на острове Сахалин по всей его территории.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильева Л.Н. Новые виды грибов // Ботан. матер. отдела споровых растений. 1950. Е.7, вып.7-12. С. 188-200.
2. Красная книга Приморского края. Растения. Владивосток: АВК «Апельсин». 2008. 688 с.
3. Красная книга Камчатки. Растения. Петропавловск-Камчатский: Камч. печ. двор. Книжное издательство, 2007. 341 с.
4. Красная книга Еврейской автономной области. Новосибирск: "Арта". 2006. С. 247 с.
5. Красная книга Сахалинской области. Растения. Южно-Сахалинск: Сах. книжное издательство. 2005. 347с.
6. Красная книга Амурской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов. 2009. Благовещенск: Издательство БГПУ. 446 с.
7. Красная книга Магаданской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. 2008. Магадан: 430 с.
8. Красная книга Хабаровского края. Редкие и исчезающие виды растений, грибов и животных. Хабаровск: "Приамурские ведомости", 2008. 632 с.
9. Красная книга Чукотского Национального Округа. 2008. Том 2. Растения. Петропавловск-Камчатский: Издательство «Дикий Север». 224 с.

Быченко Т.М.

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКОГО ВИДА *NEOTTIANTHE CUCULLATA* (*ORCHIDACEAE*) В ПРИБАЙКАЛЬЕ

Усть-Илимский филиал ФГАОУ ВПО «Сибирского федерального университета»,
г. Усть-Илимск, Россия, tanya_ishi@rambler.ru

*The characteristic peculiarities of biology and the ontogenetic structure of cenopopulations of rare species *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter of family *Orchidaceae* Juss., growing in natural and antropogenically distructed territories of Cisbaikalia are given in this work.*

Евразийский вид гнездоцветка клубочковая *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter распространена на значительной части лесной зоны России. В Южном Прибайкалье вид встречается в Ангаро-Саянском и Южно-Байкальском ботанико-флористических районах и принадлежит к поясно-зональной светлохвойно-лесной группе (Малышев, Пешкова, 1984). *N. cucullata* включена в региональные Красные книги и Российской Федерации (Красная..., 2008, 2010). Для понимания механизма устойчивости популяций редких видов необходимо исследование их биологии в различных типах растительных сообществ с разной степенью

антропогенной нарушенности. В связи с этим, целью настоящей работы было изучить особенности биологии, онтогенетической структуры и устойчивости ценопопуляций (ЦП) *N. cucullata* в природных и антропогенно нарушенных фитоценозах Прибайкалья (рис.1).

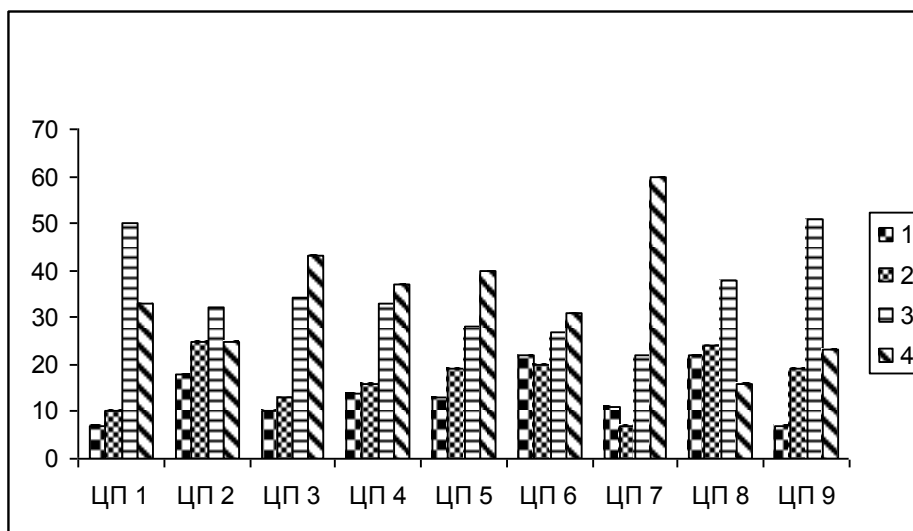
Материал и методы. В работе использовали общепринятые популяционно-онтогенетические методы (Быченко, 2008). В каждой ЦП методом трансект закладывали учетные площадки 10-40 м², на которых все особи *N. cucullata* картировали с учетом их онтогенетического состояния. В качестве счетной единицы на ранних этапах онтогенеза использовали особь, в генеративном состоянии - парциальный побег. По признакам-маркерам были выделены следующие онтогенетические состояния: *j* - ювенильные, *im* - имматурные, *v* - виргинильные, в эту группу также попадают временно не цветущие генеративные особи, *g* - генеративные (Быченко, 1992, 2008; Быченко, Соболева, 2008). Группа субсенильных (*ss*) и сенильных (*s*) особей не выделялась, т.к. постгенеративный период в онтогенезе орхидных отсутствует или слабо выражен и часто генеративные растения по достижении предельного возраста отмирают, не переходя в субсенильное (*ss*) состояние. Изучение степени микотрофности проводили на поперечных срезах придаточных корней по методике И.А. Селиванова (1981).

Для оценки состояния ЦП были рассчитаны следующие демографические показатели (табл.): средняя общая ($X_{ср. общ}$), экологическая ($X_{ср. экол}$) и максимальная (X_{max}) плотность особей на 1 м², плотность прегенеративной ($X_{п}$) и плотность генеративной фракции ($X_{г}$), индекс восстановления ($I_{в}$), (Жукова, 1995); индекс возрастности (Δ) (Уранов, 1975); индекс эффективности (ω), для уточнения типа ЦП использовали классификацию «дельта-омега» Л.А. Животовского (2001). Полученные результаты обработаны с использованием программы Statistica 6.0.

Результаты и их обсуждение. *N. cucullata* - многолетнее травянистое коротко столоно-клубнеобразующее растение со сферическим стеблекорневым тубероидом, глубина залегания которого постепенно увеличивается, достигая у генеративных особей 2 см (Быченко, 1992; Быченко, Ведерникова, 2006). Вегетативный однолетник, гемикриптофит, имеет моноцентрический тип биоморфы (Быченко, 2008). Корни немногочисленны, короткие и толстые, до 0.4 см в диаметре, до 2.8 (1.7) см длины, расположены в поверхностном слое почвы, чаще в моховой подушке. Сезонный ритм развития - летне-зеленый, ритм цветения - позднелетний. В условиях Прибайкалья почка появляется над поверхностью почвы обычно в июне, цветет с середины июля до середины августа. Одна особь цветет 2-3 недели и больше. Плодоносит с середины августа, плоды завязываются интенсивно, доля вызревших плодов составляет (50) 80-100%, семена начинают высыпаться в конце августа - начале сентября, размножается преимущественно семенами, но в некоторых фитоценозах, например, в ЦП 6 зафиксированы случаи вегетативного размножения, когда вместо одного замещающего клубня у *g* особи наблюдалось два. Вероятность перехода во вторичный покой после цветения у вида выше, чем после пребывания в вегетативном или покоящемся состоянии. «Отдохнув», растения могут перейти в следующее онтогенетическое состояние, а генеративные особи дать массу цветущих побегов.

N. cucullata - типично борельно-лесной вид, мезофит, с узкой экологической амплитудой (Вахрамеева и др., 1994). В Прибайкалье *N. cucullata* встречается в низкотравных и зеленомошных хвойных и смешанных лесах, на лесных опушках, в горах - на песчаных и каменистых склонах, относится к растениям-бриофилам, чаще растет в сосняках зеленомошных с хорошо развитым покровом из зеленых мхов (*Pleurozium schrberi*, *Ptilium crista*, *Politrichum commune* и др.), но изредка встречается на открытых и сильно затененных местах, на песчаных и супесчаных почвах с хорошей аэрацией. Анализ эколого-фитоценотической приуроченности исследованных ЦП показал, что активную роль в формировании фитоценозов играют типично таежные виды, такие как *Maianthemum bifolium*, *Orthilia secunda*, *Pyrola chlorantha*, *P. rotundifolia*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Vicia amoena*, *Rubus saxatilis*, *Spiraea media*, *Rhododendron dauricum*, *Cotoneaster uniflorus* и др. В составе фитоценозов *N. cucullata* не доминирует, ассектатор, пациент-эксплерент, слабо конкурентный вид, предпочитает места с раз-

реженным травяным покровом (ОПП = 30-50%). *N. cucullata* - автотрофный вид с эумицетной толипофаговой эндомикокоризой, образованной несовершенными грибами из рода *Rhizoctonia*, относится к более или менее регулярно инфицирующейся группе. По нашим данным, наибольшая степень микотрофности характерна для *j* онтогенетической группы, а наименьшая - для *g*; высокая степень микотрофности отмечена в ЦП 7 в условиях сильной рекреационной нагрузки. Наибольшая мощность и жизненность растений наблюдается в ельнике зеленомошном (ЦП 2), а наименьшая - в сосняке рододендрово-зеленомошном паркового типа (ЦП 5) и сосняке рододендрово-осоковом (ЦП 7), в этих местообитаниях наблюдаются значительные колебания всех изученных морфометрических показателей.



Онтогенетические состояния: 1 - ювенильные (*j*), 2 - имматурные (*im*), 3 - виргинильные (*v*), 4 - генеративные (*g*), по оси ординат - численность особей разного онтогенетического состояния, %; по оси абсцисс - номер ЦП и степень антропогенного воздействия: ЦП 1 (п. Хойто-Гол смешанный лиственнично-сосновый лес) - слабая рекреация, ЦП 2 (п. Хойто-Гол, ельник зеленомошный) - слабая рекреация, ЦП 3 (п. Аршан, опушка сосново-лиственнично-березового леса) - умеренная рекреация, ЦП 4 (п. Аршан, правый берег р. Кынгарги, сосняк рододендрово-зеленомошный) - рекреация, бытовые отходы, ЦП 5 (п. Аршан, левый берег р. Кынгарги, сосняк рододендрово-зеленомошный паркового типа) - рекреация сильная, бытовые отходы, выпас скота, ЦП 6 (п. Большие Коты, сосново-березовый грушанково-майниково-зеленомошный лес) - рекреация средняя, ЦП 7 (п. Большие Коты, падь М. Сенная, сосняк рододендрово-осоковый) - сильная степень рекреации, ЦП 8 (о. Ольхон, сосняк багульниково-разнотравный) - рекреация, периодические низовые пожары, ЦП 9 (правый берег среднего течения р. Слюдянки, закустаренная опушка) - рекреация, свалка мусора.

Рисунок - Онтогенетическая структура ценопопуляций *Neottianthe cucullata* в Прибайкалье в местообитаниях с различной степенью антропогенной нарушенности

Заключение. *N. cucullata* неустойчива к антропогенным воздействиям: выпасу скота, вырубкам, пожарам, рекреационным нагрузкам, которые связаны с неорганизованным туризмом и строительством гостиниц и кемпингов на оз. Байкал. Наибольшая мощность и жизненность растений наблюдается в ельнике зеленомошном (ЦП 2), а наименьшая - сосняке рододендрово-зеленомошном паркового типа в окрестностях курорта Аршан (ЦП 5) и сосняке рододендрово-осоковом на юго-западном побережье оз. Байкал, в окрестностях пос. Большие Коты, падь Малая Сенная (ЦП 7). В слабонарушенных местообитаниях онтогенетическая структура ЦП *N. cucullata* характеризуется присутствием ювенильных и имматурных особей (рис.1), значительной общей средней плотностью, плотностью прегенеративной группы и высоким индексом восстановления (табл.). Слабая рекреационная нагрузка (вдоль

лесных тропинок и обочин дорог) не оказывает отрицательного воздействия на состояние ЦП *N. cucullata*, способствует семенному возобновлению и омоложению. Нечастые низовые пожары не приводят к гибели растения из-за позднего начала вегетации. В условиях антропогенно нарушенных местообитаний (рекреационные зоны, выпас скота, свалки мусора) нарушается процесс семенного возобновления *N. cucullata*, снижается общая средняя плотность и плотность прегенеративных особей (табл.), в онтогенетических спектрах ее ЦП происходит сдвиг максимума на генеративные группы (рисунок). Ценопопуляции (ЦП 3,4,5) в окрестностях курорта Аршан в Тункинском районе (Республика Бурятия) и пос. Большие Коты (ЦП 7) на юго-западном побережье оз. Байкал (Иркутская область), находятся в критическом состоянии, нуждаются в срочных мерах охраны - создании ботанических памятников или природных заказников, в ограничении посещения данных местообитаний *N. cucullata* туристами. В Прибайкалье оптимальными условиями существования для ЦП *N. cucullata* являются ельники зеленомошные с мощными моховыми подушками из зеленых мхов.

Таблица - Характеристика ценопопуляций *Neottianthe cucullata* в Прибайкалье

№ ЦП	X_{\max}	$X_{\text{ср.}}$ общ. / экол.	$X_{\text{п}}$ общ. / экол.	$X_{\text{г}}$ общ./экол.	$I_{\text{в}}$	Δ	ω	Тип ЦП
1	32	12.7/15.2	8.5/10.2	4.2/5.0	2.0	0.23	0.562	Молодая
2	62	29.2 / 29.2	21.9/21.9	7.3/7.3	3.0	0.18	0.442	«-«
3	30	9.7 / 10.5	5.5/6.0	4.1/4.5	1.3	0.26	0.599	«-«
4	21	5.8 / 5.8	3.7/3.7	2.1/2.1	1.7	0.23	0.544	«-«
5	39	11.7 / 11.7	7.0/7.0	4.7/4.7	1.5	0.25	0.562	«-«
6	36	9.5 / 11.9	6.6/8.3	2.9/3.6	2.3	0.20	0.473	«-«
7	27	6.3 / 6.3	2.5/2.5	3.8/3.8	0.7	0.33	0.716	Зреющая
8	33	7.4 / 9.9	6.2/8.3	1.2/1.6	5.2	0.14	0.382	Молодая
9	22	13.0/13.0	10.0/10.0	3.0/3.0	3.3	0.19	0.485	«-«

Примечание. X_{\max} - максимальная, $X_{\text{ср.}}$ общ./экол - общая средняя и экологическая плотность растений, особей/м²; $X_{\text{п}}$ - плотность прегенеративной фракции, особей/м²; $X_{\text{г}}$ - плотность генеративной фракции, особей/м²; $I_{\text{в}}$ - индекс восстановления; Δ - индекс возрастности; ω - индекс эффективности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быченко Т.М. Методы популяционного мониторинга редких и исчезающих видов растений Прибайкалья. Иркутск. 2008.
2. Быченко Т.М. Ведерникова О.П.. Разнообразие жизненных форм растений: Йошкар-Ола, 2006.
3. Быченко Т.М., Соболева Т.А. Популяционное разнообразие и устойчивость ценопопуляций редкого вида *Neottianthe cucullata* (*Orchidaceae*) в Прибайкалье // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: Мат. III Всероссийской науч. конф. Йошкар-Ола, 2008. С. 316-319
4. Вахрамеева М.Г., Татаренко И.В., Быченко Т.М. Экологическая характеристика некоторых видов евразийских орхидных // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1994. Вып. 4 С. 75-82.
5. Животовский Л.А. Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяций // Экология, 2001. № 1. С. 3-7.
6. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола, 1995.
7. Красная книга Иркутской области. Иркутск, 2010.
8. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008.
9. Малышев Л.И., Пешкова Г.А. Особенность и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). Новосибирск, 1984.
10. Селиванов И.А. Микосимбиотрофизм как форма консортивных связей в растительном покрове Советского Союза. М., 1981.
11. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. № 2. С. 7-34.

**СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ
DACTYLORHIZA BALTICA (KLINGE) ORLOVA В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ
«СМОЛЕНСКОЕ ПООЗЕРЬЕ»**

ВНИИПрироды, г. Москва, Россия, natvyl@yandex.ru

Dactylorhiza baltica (Klinge) Orlova (Orchidaceae) and its population structure are discussed. Species is included in Russia Red Data Book and Smolensk region Red Data Book. In Smolenskoye Poozerie national park D. baltica populations are numerous, persist well and should be considered “Least concern” (LC).

Пальчатокоренник балтийский *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova (Orchidaceae) - травянистый вегетативный однолетник с пальчато-раздельным стеблекорневым тубероидом (Татаренко, 1996). Ареал евразийский, от Скандинавии, Средней и Восточной Европы до северо-восточного Китая (Вахрамеева и др., 1994; Vakhrameeva et al., 2008), однако П.В. Куликов и Е.Г. Филлипов (1999) установили, что для Урала и Западной Сибири этот вид указан ошибочно.

Произрастает на сырых лугах, старых залежах, по лесным полянам, на ключевых низинных болотах, по берегам рек и ручьёв. Предпочитает полное освещение, растёт на сильно увлажнённых бедных почвах с реакцией от слабокислой до слабощелочной (Вахрамеева и др., 1994; Vakhrameeva et al., 2008).

Вид занесен в Красную книгу Российской Федерации (2008) с категорией редкости 3 и в Красную книгу Смоленской области (1997) с категорией редкости 2.

Национальный парк (НП) «Смоленское Поозерье» расположен в зоне хвойно-широколиственных лесов, на севере Смоленской области, в Демидовском и Духовщинском административных районах. Пальчатокоренник балтийский встречается во всех частях НП, обычно растёт на сырых лугах, среди кустарников. Часто произрастает на нарушенных местах: обочинах троп и дорог, по краям залежей, заселяя которые, вид проявляет черты эксплерентности (Виляева, 2007). Ценопопуляции (ЦП), как правило, полночленные, могут быть достаточно крупными: 100 генеративных особей и более.

Рассмотрим две типичные ЦП *D. baltica* из западной части НП.

ЦП 1 находится в окрестностях д. Устиново, на сыром лугу злаково-таволгovo-осоковом с общим проективным покрытием (ОПП) травяно-кустарничкового яруса 80%. Преобладающие виды: *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Geum rivale* L., *Equisetum palustre* L. По краю площади, занятой ЦП *D. baltica*, растут ивы: *Salix cinerea* L., *Salix pentandra* L. Через этот луг водят стадо коров на водопой, почвенный покров регулярно нарушается, что должно облегчать для *D. baltica* возобновление семенным путём.

Площадь популяции около 200 кв.м. Онтогенетический спектр учтён для расположенных случайным образом 10 пробных площадок по 0,25 кв.м.

В 2010 году подсчитаны репродуктивные показатели. Среднее число цветков составило 22,2 на особь, среднее число плодов 17,8 на особь, процент плодообразования 80,2%.

Как видно из табл. 1, регулярные нарушения мало влияют на ЦП, численность особей на пробных площадках колеблется не очень сильно. В 2008 и 2010 годах ЦП была полночленной. Отсутствие ювенильных особей в 2011 и 2012 годах можно объяснить необычно жаркой погодой летом 2010 и 2011 года соответственно. Максимум численности приходится на генеративные особи, что естественно для вида с большой продолжительностью жизни.

ЦП 2 находится в окрестностях д. Бакланово, на обочине дороги, на хвощово-вейниковом лугу, ОПП травяно-кустарничкового яруса 40%. Преобладающие виды: *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Equisetum pratense* Ehrh., *Carex nigra* (L.) Reichard, *Centaurea jacea* L. На площади, занятой ЦП *D. baltica*, присутствует подрост ив: *Salix cinerea* L., *Salix myrsinifolia* Salisb., *Salix pentandra* L.

Таблица 1 - Динамика онтогенетического спектра ЦП 1

	2008		2010		2011		2012	
	Число особей	%	Число особей	%	Число особей	%	Число особей	%
j	2	8	5	15,6	0	0	0	0
im	8	32	5	15,6	1	5,2	6	15,8
v	4	16	3	9,4	4	21,1	8	21,1
g	11	44	19	59,4	14	73,7	24	63,2
Числ-ть	25		32		19		38	

j - ювенильные, im - имматурные, v - взрослые вегетативные, g - генеративные

Площадь популяции около 50 кв.м. Онтогенетический спектр учтён для расположенных случайным образом 10 пробных площадок по 0,25 кв.м.

В 2010 году подсчитаны репродуктивные показатели. Среднее число цветков составило 18,9 на особь, среднее число плодов 10,5 на особь, процент плодообразования 55,6%.

Таблица 2 - Динамика онтогенетического спектра ЦП 2

	2008		2010		2011		2012	
	Число особей	%	Число особей	%	Число особей	%	Число особей	%
j	11	14,1	23	21,5	1	3,6	0	0
im	26	33,3	19	17,8	6	21,4	12	25
v	21	26,9	35	32,7	12	42,9	11	22,9
g	20	25,6	30	28	9	32,1	25	52,1
Числ-ть	78		107		28		48	

В 2011 году на площади, занятой ЦП, следы сильного весеннего пала, ивы почти целиком сгорели, идёт поросль. Этим объясняется резкое падение численности *D. baltica* и пропорциональное увеличение групп взрослых вегетативных и генеративных особей: их тубероиды находятся глубже в земле и меньше были повреждены огнём.

ЦП полночленная (кроме 2012 года), максимум так же, как и у ЦП 1, приходится на генеративные особи.

Таким образом, мы видим, что ценопопуляции *D. baltica* стабильны, хорошо возобновляются, и на территории НП «Смоленское Поозерье» вид не нуждается в специальных мерах охраны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вахрамеева М.Г., Татаренко И.В., Быченко Т.М. Экологические характеристики некоторых видов евразийских наземных орхидных // Бюллетень МОИП. Отд. биол. 1994. Т. 99, вып. 4. С. 75-82.
2. Виляева Н.А. *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova в национальном парке «Смоленское Поозерье» // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология, 2007. Вып. 3. С. 86-89.
3. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
4. Красная книга Смоленской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Смоленск, 1997. 283 с.
5. Куликов П.В., Филипов Е.Г. О наличии *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova во флорах Урала и Западной Сибири // Бюллетень МОИП. Отд. биол. 1999. Т. 104, вып. 2. С. 29-33.
6. Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М.: Аргус, 1996. 207 с.
7. Vakhrameeva M.G., Tatarenko I.V., Varlygina T.I., Torosyan G.K., Zagulskii M.N. Orchids of Russia and adjacent countries (within the borders of the former USSR). A.R.G. Gantner Verlag K.G., 2008. 690 p.

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ И НЕКОТОРЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ МОНИТОРИНГА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА В ЗАПОВЕДНИКЕ «ВОРОНИНСКИЙ»

ФГБУ «Государственный заповедник «Воронинский»,
р.п. Инжавино Тамбовской области, Россия,
karajvor@mail.ru

*The main directions of monitoring of the flora and vegetable communities, carried out by scientific department of the reserve are presented: the accounting of forest vegetation on the trial areas, monitoring of vegetation of the lake of Ramza, monitoring of a condition of plantings of *Phellodendron amurense*, monitoring of a condition of populations of rare species of plants.*

Система слежения за изменением растительного покрова в заповеднике находится в стадии становления. Программа комплексного экологического мониторинга включает следующие направления.

1. Учёт лесной растительности на пробных площадях и маршруте комплексного мониторинга. В 2012 г. заложены две площади (по 0,25 га) в приспевающей склоновой дубраве (кв. 127, выдел 13) и спелой пойменной дубраве (кв. 125, выдел 11). В текущем году предполагается закладка ещё одной площади - в байрачной дубраве. Планируемая периодичность учётов - 5 лет. В качестве основной принята методика описания среды обитания, предложенная А.Л. Подольским (1988).

Маршрут комплексного мониторинга (800 м) привязан к одному из немногих, сохранившихся ко времени образования заповедника, участков старовозрастной пойменной дубравы (кв. 126, выдел 5). Пока здесь проводились только энтомологические исследования и (с 2010 г.) учёт урожайности дуба черешчатого (6 площадок по 4 м²). Сбор желудей осуществляется дважды: в последних числах сентября и в конце первой декады октября.

2. Мониторинг растительного покрова оз. Рамза. Площадь некогда самого крупного проточно-руслового водоёма Тамбовской области в настоящее время сократилась до 170 га. Процесс зарастания озера воздушно-водной растительностью интенсифицировался после аномально маловодного 2010 года. В 2011 г. в зоне плавающей и погружённой растительности на 8 трансектах было заложено 400 пробных площадок (1 × 1 м). В качестве основных руководств при описании растительности использовались работы Е.В. Печенюк (2003, 2004). Для ежегодного мониторинга предполагается использовать 250 пробных площадок (на 5 трансектах).

3. Мониторинг состояния насаждений редких видов-интродуцентов.

В первые послевоенные годы в кв. 119 Дербенского лесничества Кирсановского мехлесхоза методом ручной посадки создан участок культур дуба черешчатого и вяза гладкого, в котором 20 % посадочных мест занимал бархат амурский. К концу 80-х гг. средняя высота деревьев достигала здесь 8,5 м, средний диаметр - 15 см (Желтов, 1989). В 1994 г. участок культур бархата был передан создаваемому заповеднику «Воронинский» (согласно материалам лесоустройства заповедника 2004 г. это выдел 15 кв. 90, площадью 0,7 га). В 2008 г. в пределах участка нами была заложена пробная площадь 50 × 50 м, предназначенная для мониторинга (предполагаемая периодичность учётов - один раз в 5 лет). Деревья в пределах площадки пронумеровали краской. Густота древостоя (общая) составила 620 экз. / 1 га. Результаты учёта и измерений представлены в таблице.

Таким образом, первый ярус насаждения образован дубом и бархатом, в соотношении 1:1. Самые крупные деревья бархата достигали высоты 15 м, средняя же высота насаждения, по нескольким выборочным замерам, составляла 10,5-11 м. Повреждённых деревьев бархата не более 10 %.

Второй ярус образован *Acer tataricum*, *Tilia cordata* и подростом деревьев первого яруса. Подрост бархата немногочислен, семенное возобновление слабое (отмечено всего не-

сколько плодоносящих деревьев). Корневая и пневая поросль также незначительны, зарегистрировано всего 10 ювенильных экземпляров.

Таблица - Характеристика древостоя на пробной площади

Названия видов	Количество деревьев, экз.	Диаметр дерева		
		минимальный	средний	максимальный
<i>Quercus robur</i>	69	12	28	42
<i>Phellodendron amurense</i>	70	4	21	40
<i>Ulmus glabra</i>	15	12	18	24
<i>Acer platanoides</i>	1	-	16	-

Кустарниковый ярус состоял из *Padus avium*, *Euonymus europaea* и *Sorbus aucuparia*. В травянистом ярусе, насчитывавшем до 20 видов, доминировали *Rubus caesius*, *Chelidonium majus*, *Convallaria majalis*, *Glechoma hederacea*.

4. Мониторинг состояния популяций редких видов растений. Научным отделом заповедника проводится сбор материалов с целью создания кадастра редких видов среднего течения р. Ворона (Гудина и др., 2011). Ниже приводим сведения по ряду видов, могущие представлять интерес также для готовящегося второго издания «Красной книги Тамбовской области».

Ветреница лесная - *Anemone sylvestris*. 26.05.2010 г. в заповедном урочище Берёзовый куст (кв. 169, выдел 2) на пробной площадке 4 × 2 м учтено 50 цветущих экземпляров. В 2013 г. найдено новое место произрастания - на опушке леса в западных отрогах урочища Субчая (кв. 103). В последних числах мая на площади в 1 м² учтено 10 экз. - два цветущих и 8 уже с орешками. Оба местонахождения находятся в пределах Инжавинского р-на (первое - в окр. с. Покровка, второе - в окр. с. Ольховка).

Прострел луговой - *Pulsatilla pratensis*. В Гербарии МГУ хранится один образец этого вида, собранный в конце XIX в. в б. Тамбовской губернии (без указания места нахождения) Д.И. Литвиновым. Для флоры современной Тамбовской области, площадь которой вдвое меньше площади губернии, вид не был известен (Определитель..., 2010). В конце апреля 2013 г. нами обнаружена крупная популяция прострела лугового (около 500 цветущих растений) в окр. с. Шапкино Мучкапского р-на. Здесь в пойме р. Ворона имеется несколько песчаных останцев - возвышений, покрытых лесом (липяги). Популяция прострела занимает небольшую (чуть больше 1 тыс. м²) поляну на одном из них (кв. 80-й Мучкапского лесничества). На другой близлежащей поляне, частью в пределах кв. 79, обнаружены ещё два вида «Красной книги Тамбовской области»: ирис безлистный - *Iris aphylla* (около 50 цветущих растений) и ирис песчаный - *I. arenaria* (28 цветущих растений). Последний вид, достигающий в регионе северной границы ареала, указывался ранее для пяти районов области, но современных сведений о его распространении нет (Соколов, Соколова, 2002).

ЛИТЕРАТУРА

1. Гудина А.Н., Борисова Л.Е., Грязнова Е.А., Егоров А.А., Данилина Ю.В. Материалы к кадастру «Редкие виды сосудистых растений заповедника «Воронинский» и его окрестностей // Мониторинг биоразнообразия экосистем степной и лесостепной зон: Матер. Всероссийской науч.-практ. конф. с международ. участием. 27 - 30 сент. 2011 г., г. Балашов. - Балашов, 2011. - С. 45 - 48.
2. Желтов Н.М. Типичные или уникальные лесные урочища и резерваты эталонного значения // Государственные памятники природы Тамбовской области: Каталог. - Тамбов, 1989. - С. 34 - 48.
3. Определитель сосудистых растений Тамбовской области / Под ред. А.П. Сухорукова. - Тула: Гриф и К, 2010. - 350 с.
4. Печенюк Е.В. Методика гидрботанических исследований. - Воронеж, 2003. - 22 с.
5. Печенюк Е.В. Атлас высших водных и прибрежно-водных растений. - Воронеж, 2004. - 130 с.

6. Подольский А.Л. К методике описания среды обитания в количественных экологических исследованиях птиц лесных биогеоценозов / Саратов. ун-т. - Саратов, 1988. - 59 с. - Деп. в ВИНТИ 17.06.88, № 4789-8-88.

7. Соколов А.С., Соколова Л.А. Ирис песчаный *Iris arenaria* Waldst. et Kit. subsp. *orientalis* (Ugr.) Lavr. (*I. pineticola* Klok.) // Красная книга Тамбовской области: Растения, лишайники, грибы. - Тамбов: ИЦ «Тамбовполиграфиздат», 2002. - С. 94.

Дубовик Д.В., Скуратович А.Н.,
Парфенов В.И., Третьяков Д.И.

ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ ФЛОРЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БРАСЛАВСКИЕ ОЗЕРА»

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, arnika-ac@yandex.ru

In the article provides information on the current composition of the flora of the National park «Braslavsky lakes» (Vitebsk region, Belarus). The ways of further floristic studies identified. The questions of synanthropization flora considered.

В 2011 г. вышла наша монография, посвященная флоре сосудистых растений Национального парка «Браславские озера» [Дубовик и др., 2011]. В ней подведены итоги многолетнего изучения флоры этой территории, обобщены все доступные на тот момент авторам гербарные сборы и литературные данные. Это позволило составить аннотированный список видов сосудистых растений флоры Национального парка «Браславские озера», который включает 1236 видов растений (из них 678 аборигенных, 139 адвентивных и 419 культивируемых).

Несомненно, что флора любой территории является довольно динамичным явлением, наблюдаются неизбежные процессы появления одних видов и исчезновение других, колебания численности видов по годам. Происходят процессы видового обогащения или, наоборот, обеднения фитоценозов в результате естественных и антропогенных изменений, расширение или сокращение площади сообществ с наличием комплекса редких и исчезающих видов растений.

Крайне нестабильна адвентивная фракция флоры, поскольку некоторые виды заносных растений могут появляться на короткий период, а затем исчезать, не выдерживая конкуренции со стороны аборигенных видов растений, однако некоторые адвентивные виды в пределах Национального парка сформировали за прошедшие десятилетия стабильные популяции, численность некоторых видов и занимаемая ими площадь неуклонно растет, они создают серьезную конкуренцию аборигенной фракции флоры. Такие виды относятся к группе инвазионных. Наибольшую опасность в настоящее время в парке вызывает характер распространения *Heracleum sosnowskyi* Manden. и *Heracleum wilhelmsii* Fisch. et Avé-Lall. (*H. mantegazzianum* Somm. et Levier), а также предполагаемых гибридов между ними. В последние годы также началась экспансия и еще одного недавно появившегося здесь инвазионного североамериканского вида - *Bidens connatus* Willd., который изначально был зафиксирован в г. Браславе, но затем быстро стал распространяться в его окрестностях. Ожидается экспансия этого вида по всей территории Национального парка. Довольно высоким инвазионным потенциалом обладают в парке *Impatiens glandulifera* Royle, *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch, *Glyceria striata* (Lam.) A.S. Hitchc., *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort. и некоторые другие виды.

Очень динамична и группа культивируемых видов растений, поскольку их ассортимент в конкретный исторический период времени в значительной степени зависит от предпочтений, моды на отдельные виды, доступности и наличия посадочного и семенного материала и многих других сопутствующих факторов. Поэтому изучение культивируемых растений, частоты их встречаемости в Национальном парке, способность к натурализации отдельных ви-

дов имеют важное значение на современном этапе флористических исследований. Мы уже неоднократно убеждались, что появление того или иного вида в культуре очень часто провоцирует его скорое появление и вне культуры в местах, где он культивируется или вблизи них. Культивируемые виды способны закрепляться за пределами мест культивации как за счет семенного размножения и последующего разноса диаспор, так и за счет вегетативного размножения (при случайном попадании участков корневищ, луковиц и т.д.). В ближайшее время следует ожидать увеличения ассортимента культивируемых растений, поскольку Национальный парк расположен у границ со странами Прибалтики (Латвией, Литвой), которые традиционно отличаются высокой культурой декоративного оформления растениями приусадебных и дачных участков, парков, скверов. Исследование культивируемых видов растений в дальнейшем, несомненно, пополнит существующий список флоры Национального парка.

Актуальность изучения культивируемых видов парка связана также и с вопросом первичной регистрации этих видов, поскольку в настоящее время мы практически не можем точно установить сроки интродукции для многих обычных в культуре видов (*Rudbeckia laciniata* L., *Aster x salignus* Willd., *Hemerocallis fulva* (L.) L.). Такая информация часто отсутствует из-за того, что этому компоненту флоры исследователи часто придавали минимальное значение и обращали на них внимание лишь тогда, когда вид уже стал распространяться за пределами мест культивации. Был потерян важный пласт флористической информации! Роль культивированного компонента флоры в настоящее время не менее важна, чем тех адвентивных видов растений, которые попали в парк случайно, без прямого воздействия человека. Часто последние виды регистрируются лишь однажды и в малом количестве, причем быстро выпадают из фитоценозов, в то время как некоторые ранее культивировавшиеся виды получают все большее распространение за пределами мест культивации, активно расширяют свои позиции, иногда являются эдификаторами, или долгие годы сохраняются в местах первичной интродукции.

Очень важны в будущем мониторинговые исследования за состоянием адвентивного компонента флоры парка, что поможет прогнозировать и предотвратить негативные последствия внедрения и распространения инвазионных видов растений, что уже случилось с гигантскими борщевиками, которые в настоящее время в пределах Национального парка создают крайне неблагоприятную обстановку для посетителей, местных жителей, отдыхающих и аборигенного компонента флоры (особенно редких и охраняемых видов растений). Ситуация с борщевиками в пределах Браславского Национального парка наиболее сложная по сравнению с другими существующими ООПТ такого ранга и требует принятия незамедлительных мер.

Более углубленные и детальные флористические исследования местными флористами, которые будут проводиться в парке на постоянной основе и в разные сроки вегетационного периода, несомненно, принесут дополнения и в список аборигенного компонента флоры. В подтверждение этих слов можно привести факт нахождения в парке редчайшей орхидеи в Беларуси - *Epipogium aphyllum* Sw., которая была обнаружена в 2009 году. Мы посещали экотоп, где был найден вид, несколькими годами ранее, но надбородник здесь не был найден, однако был обнаружен несколько позднее, что можно объяснить сложным циклом развития орхидных, когда растения находятся длительный период в почве в стадии покоя и появляются над ее поверхностью в благоприятные для них годы. В 2010 году *Epipogium aphyllum* в том же локалитете опять отсутствовал. Подобная ситуация нами наблюдалась и при многократных посещениях в парке известных популяций *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Richard, *Listera cordata* (L.) R. Br., *Orobanche reticulata* Wallr. (*O. pallidiflora* Wimm. et Grab.).

Весьма важны также и аспекты изучения флоры парка в рамках сотрудничества с Латвией с целью создания единой трансграничной ООПТ, где должны будут учитываться вопросы сохранения и миграции редких видов латышской флоры в Беларуси и наоборот. Такие вопросы с глубокой проработкой соэкологических аспектов трансграничного сотрудни-

чества, согласованного двустороннего выявления и охраны растительных объектов до настоящего времени практически не проводились.

Приведенные выше аргументы нацеливают ботаников, которые будут изучать флору Национального парка «Браславские озера» в дальнейшем на более углубленные и детальные исследования, включая мониторинговые. Следует подчеркнуть, что никогда нельзя создать всеобъемлющих и исчерпывающих «списков» и «конспектов флоры», поскольку сама флора является динамичным объектом, постоянно появляются новые систематические обработки, где пересматривается объем таксонов, их систематическая значимость, открываются ранее неизвестные факты, дополняющие флористическую информацию той или иной территории. В частности, нам удалось установить при изучении гербарных сборов Института ботаники ПАН (г. Краков, Польша), что в 30-ые гг. XX века на территории современного парка и в его окрестностях был собран довольно большой гербарий болотных и водных растений Ирэнной Дабковской (Irena Dabkowska), публикации, которой, по этой территории неизвестны. Эти сборы из-за отсутствия информации в тот период, к сожалению, не были нами учтены при написании названной выше работы. Подобные неизвестные ранее гербарные и литературные материалы могут появиться также и в дальнейшем.

Ежов О.Н.

К ИЗУЧЕННОСТИ АФИЛЛОФОРОВЫХ ГРИБОВ НА ТЕРРИТОРИИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБУН Институт экологических проблем Севера УрО РАН,
г. Архангельск, Россия, olegezhik@gmail.com

On our data, till the moment of the present researches in territory of area it was revealed more than 485 kinds of fungi. The maximum species number is revealed on main stand-forming trees (aspen - 206 species, spruce - 185 species, pine - 163 species, and birch - 135 species). There are a lot of singular (98) and very rare records (54 species). The obtained data indicate on rich biodiversity and quality of forest massifs of the region. The data on Red book and indicator species are given. Being sensitive to disturbances of forest environments, these species needs in further care and monitoring.

В лесных экосистемах, являющихся крупнейшими резервуарами биологически связанного углерода, основной его объём сосредоточен в древесине. Существование многолетних циклов биологического круговорота связано с деятельностью древесного яруса, депонирующего углерод в древесине и в последующем постепенно его высвобождающего. Разложение древесины - это многолетний процесс, который осуществляется в основном за счёт деятельности ксилотрофных грибов. Факторами, определяющими видовой состав грибов биогеоценоза, являются как почвенно-климатические (субстрат, температура, влажность, свет), так и биологические (конкурентные взаимоотношения между видами грибов, флористическая насыщенность фитоценозов), площадь и возраст ценозов, биохимическая структура доминирующих растений и степень воздействия человека и животных.

Биота афиллофоровых грибов на территории Архангельской области на сегодня представлена 485-ю видами, относящимися к 162 родам, 52-м семействам и 23-м порядкам базидиомицетов (в соответствии со сводкой по макромицетам Северо-европейских стран («Nordic macrofungi») с рядом исключений в семействах *Inonotaceae* и *Phellinaceae*. Кроме того, в порядке *Atheliales* принимается род *Amylocorticium*).

Микобиота ассоциированных с основными лесообразующими породами афиллофоровых грибов на территории Архангельской области на сегодняшний момент представлена в следующих количествах: сосна - 163, ель - 185, осина - 206 и берёза - 135 видов, из других пород: лиственница - 113, пихта - 17 видов, из подлесочных пород наиболее богата ива (92 вида), второе место занимает ольха (85 видов), далее следуют рябина (59), черёмуха (17),

можжевельник (11) и кедр (3 вида).

Наибольшей степенью сходства видового состава микобиоты отмечены у хвойных между собой сосна и ель ($K_{SC} = 0,64$), ель и лиственница ($K_{SC} = 0,58$), сосна и лиственница ($K_{SC} = 0,52$). Осиневая свита афиллофоровых имеет наибольшее сходство с «хвойными свитами» ($K_{SC} = 0,35$). Среди лиственных пород наиболее сходны свиты березы и осины ($K_{SC} = 0,54$), а также в парах «осина - ива» и «береза - ольха» ($K_{SC} = 0,44$).

Биота афиллофоровых грибов Архангельской области является полночленным типично таёжным образованием, в котором просматриваются связи, как с соседними, так и достаточно удаленными таёжными и горнотаёжными микобиотами. Виды с неморальными связями находят здесь прибежище в интразональных условиях, будучи ассоциированными главным образом с ольховыми древостоями, а в плакортных лесах они приурочены в основном к микросайтам, связанными со старовозрастными ивами и осиной. Ряд видов афиллофоровых, связанных со специфическими условиями, складывающимися в старых лесах, нуждается в охране и является индикатором ценных лесных массивов, сохранившихся на территории области.

С конца XX в. одной из наиболее острых проблем становится сохранение биологического разнообразия различных групп живых организмов как компонентов экосистем. Перспективным объектом при оценке состояния экосистем с точки зрения биологического разнообразия также считаются дереворазрушающие грибы. В коренных лесах отмечается наибольшее видовое разнообразие, что связано с наличием большого количества мертвой древесины хвойных и лиственных пород на разных стадиях разложения, которая является основным субстратом для развития дереворазрушающих грибов.

Анализ распространения афиллофоровых грибов по территории области показал, что распределение встречаемости видов резко асимметрично. Большая часть спектра встречаемости подразделяется на нечеткие множества «единично», «очень редко», «редко», «нередко», «часто». Кроме того, отмечено, что встречаемость тех или иных видов переменчива от года к году: здесь, очевидно, значительную роль оказывают погодные условия - температурный режим и количество осадков, наличие и состояние субстрата.

Среди афиллофоровых грибов Архангельской области отмечено довольно большое количество видов, подпадающих под определения «единично» - 98 видов и «очень редко» - 54 вида. Они обычно связаны с наиболее дифференцированными элементами лесных мозаик и ветровально-почвенных комплексов. В хориономическом плане это виды, широко распространенные в пределах Голарктики. Ряд видов связан с эвтрофными участками лесных мозаик (в основном это старые участки осинников), где находят своеобразное убежище элементы более южных полос тайги - древовидная ольха, рябина и козья ива.

Особенности встречаемости, морфологические характеристики и субстраты для ряда редких видов Архангельской области отражены в отдельных публикациях (Zmitrovich et al., 2010, Zmitrovich, Ezhov, 2011).

Комплексный подход к оценке лесных территорий с определенного времени стал включать исследование гетеротрофного блока лесных экосистем и афиллофоровых грибов как одного из базовых его элементов. Эти исследования долгое время развивались в рамках европейских программ по охране грибов.

Существуют определённые перечни видов, которые либо занесены в Красные книги или могут служить индикаторами состояния лесных экосистем и указывать на их нарушенность или «девственность». Так, в последние десятилетия в скандинавских странах созданы списки индикаторных видов, которые широко используются для выявления и охраны старовозрастных естественных лесов (Kotiranta, Niemelä, 1996). На территории Архангельской области в результате проведенных нами исследований зарегистрировано 46 индикаторных видов, из которых 30 являются индикаторами старовозрастных и 16 - очень старых еловых и сосновых лесов. Полученная сумма в 62 балла свидетельствует об особой ценности и уникальности лесных массивов области в целом.

В раздел «Грибы» Красной книги Архангельской области (Красная книга..., 2008) включены следующие виды афиллофоровых: *Clavariadelphus pistillaris*, *Hericium coralloides*, *Polyporus pseudobetulinus* в том числе в раздел (категория) «бионадзор» *Antrodia crassa*, *Climacodon septentrionalis*, *Creolophus cirrhatus*, *Diplomitoporus crustulinus*, *Fomitopsis cajanderi*, *F. officinalis*, *Haploporus odoratus*, *Hericium cirrhatus*, *Laetiporus sulphureus*, *Rusynoporellus alboluteus*, *Onnia tomentosa*, *Steccherinum collabens*. К настоящему времени на территории области отмечено 43 вида, входящих как в Красную книгу области, так и сопредельных территорий.

В будущем издании региональной Красной книги необходим учёт данных по сопредельным территориям и включение в охраняемые списки видов, связанных с биологически ценными малонарушенными лесами (Kotiranta, Niemelä, 1996; Signalarter..., 2000).

Для лесов севера Русской равнины необходимо дополнить и расширить список видов афиллофоровых грибов. Необходимость связана с отсутствием в скандинавских странах ряда хвойных пород (лиственница, пихта), а также отсутствием в этих списках видов, приуроченных к лиственным породам (осина, берёза и ива). Разработку такой шкалы необходимо проводить для всей территории севера Русской равнины с учётом региональных особенностей.

На наш взгляд, в такой список применительно к Архангельской области необходимо включить *Amylocorticium subsulphureum*, который встречается в частности на осине, *Amylostereum chailletii* (лиственница, сосна), *Athelia epiphylla* (лиственница, осина), *Antrodia macro* (осина), *A. mellita* (осина), *A. ramentacea* (сосна), *Fomitopsis officinalis* (лиственница), *F. cajanderi* (ель, лиственница), *Inonotopsis subiculosa* (ель), *Kavinia alboviridis* (осина, берёза), *Laetiporus sulphureus* (сосна, лиственница), *Haploporus odoratus* (ива), *Osteina obducta* (лиственница), *Oxyporus obducens* (осина), *Phlebia martiana* (берёза), *Ph. ochraceofulva* (осина), *Polyporus alveolarius* (осина), *P. pseudobetulinus* (осина), *Postia ceriflua* (сосна), *P. persicina* (ель), *P. ptychogaster* (лиственница), *P. rennyi* (лиственница, сосна), *Rusynoporellus alboluteus* (ель), *Rigidoporus crocatus* (берёза), *Radulodon erikssonii* (берёза, осина) и другие.

Индикаторные виды наиболее чувствительны к изменениям окружающей среды, поэтому требуют продолжения мониторинга и определенного режима охраны.

Ежов О.Н., Менников Д.С.

БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ФЛОРЫ ОСТРОВОВ АРХИПЕЛАГА ЗЕМЛЯ ФРАНЦА-ИОСИФА

ФГБУН Институт экологических проблем Севера УрО РАН, г. Архангельск, Россия,
ФГБУ «Национальный парк «Русская Арктика», г. Архангельск, Россия,
olegezhik@gmail.com

The paper deals with review of inventory of Franz Josef Land flora. Till now, 55 species of tracheophytes, 120 species of mosses, 37 species of liverworts, 74 species of cyanobacteria, 142 species of lichens, and 58 species of fungi are recorded for this territory. These data are probable inadequate to a real species diversity due to poor investigation of the territory by specialists. On the other hand, the Franz Josef Land represents one of key territories for understanding of Arctics biodiversity.

Архипелаг Земля Франца-Иосифа (ЗФИ), расположенный на северо-востоке Баренцева моря (Приморский район, Архангельская область) между 79° 46' и 81° 52' с.ш. и 44° 52' и 65° 25' в.д.), является самой северной сухопутной территорией России. Общая площадь архипелага, насчитывающего 191 остров, составляет 16 134 км².

Климат архипелага типично арктический. Средняя годовая температура до -12⁰С (остров Рудольфа); средние температуры июля - от -1,2⁰С в бухте Тихой (остров Гукера) до -1,6⁰С (остров Хейса); средняя температура января - около -24⁰С (минимальные температуры

зимой до -52°C), ветры достигают 40 м/сек. Период с положительными температурами воздуха составляет всего 40-60 дней в году. Осадков выпадает от 200-300 до 500-550 мм в год.

Большая часть островов архипелага сложена песчаниками, алевролитами и известняками, перекрытыми эффузивной толщей горизонтальных базальтовых покровов. Острова, как правило, представляют собой плато, покрытые ледниками (85% от площади суши).

Низкая продуктивность наземных экосистем и ограниченные пространства островной суши обуславливают крайнюю бедность видового состава животных.

Почвенно-растительный покров развивается здесь в крайне неблагоприятных условиях. Предельно короткое и холодное лето ограничивает жизнедеятельность даже споровых растений и замедляет почвенные процессы. Это предопределяет крайнюю бедность флоры и препятствует формированию сплошного почвенно-растительного покрова на тех незначительных участках суши, которые свободны ото льда.

Согласно почвенному районированию архипелаг относится к арктической зоне, причем его восточная часть входит в подзону арктических пустынных насыщенных почв, а западная - в подзону арктических типичных гумусных почв.

Существенная роль при минерализации органических остатков принадлежит микроорганизмам. Арктическим почвам ЗФИ свойственны комплексность, полигональность, укороченность и неполнота почвенного профиля, значительная гумусированность, отсутствие оглеения и высокое содержание железа. Последнее связано с тем, что подстилающие породы - долериты и базальты богаты окислами железа.

В проекте флористического разделения Арктики ЗФИ относится к Европейско-западносибирской провинции. В границах России аналогов архипелагу нет. Северная оконечность п-ова Таймыр и побережье северного острова архипелага Новая Земля представляют собой более южные варианты полярных пустынь.

Рассмотрим теперь видовое разнообразие флоры островов архипелага на настоящий момент. Начнем с сосудистых растений.

В первых работах по изучению флоры островов приводятся данные о находках сосудистых растений. Количество отмеченных видов изменяется от 3 до 31. В работе О. Nanseen, J. Lid (1932) дано описание 36 видов. В.К. Есипов (1935) отразил историю изучения на архипелаге флоры на островах. В 1930 году была обнаружена полярная ива двумя экспедициями («Седов», ботаник В.П. Савич, «Braatvaag», ботаник О. Хансен). Заметна неравномерность встречаемости растительности на островах.

Во время международной экспедиции в 2010 г. на станции Кренкеля (о. Хейса) было найдено всего 10 видов (http://www.geobotany.uaf.edu/library/reports/WalkerDA2011_yamal_dr20110103.pdf). По результатам полевых работ на о. Гукера и Хейса нами собрано и определено 27 видов сосудистых растений из 16 родов и 10 семейств. Впервые были найдены три вида сосудистых растений *Draba fladnizensis* и *Draba micropetala* семейства крестоцветных и *Poa lindebergii* семейства мятликовые, которые ранее на архипелаге отмечены не были.

На настоящий момент на островах архипелага отмечено 55 видов согласно системе *The Plant List* (<http://www.theplantlist.org/>). Среди сосудистых растений ведущими по числу видов на архипелаге являются семейства *Poaceae* (13 видов), *Brassicaceae* (11 видов) и *Saxifragaceae* (10 видов), *Caryophyllaceae* (7 видов).

Лишайники. Для ЗФИ известно 142 вида лишайников по систематике Index Fungorum (<http://indexfungorum.org>) (Andreev, Kotlov, Makarova, 1996, Kristinsson, Zhurbenko, Hansen, 2010, http://www.geobotany.uaf.edu/library/reports/WalkerDA2011_yamal_dr20110103.pdf и собственные данные), что является следствием явной слабой изученности, т.к. в схожих условиях архипелага Шпицберген найдено уже более 800 видов лишайников (Konoreva, 2011).

Мхи. Первые сведения о мхах находим в работе Л.И. Савич (1936). Материал собирался на островах Альджер, Аагад (Огорд), Белл, Нортбук (мыс Флора), Гукера (скала Рубини и мыс Седова), Рудольфа, Скот-Кельти (мыс Диллон), Мак-Клинтока. В работе И.В. Чернядьевой (1992) приводятся данные о находках листостебельных мхов на о. Гукера и Мейбел, об-

щее число - 63 вида. Данные о находках этой систематической группы можно найти в работах, проведенных на о. Гукера (Одаз, Виртанен, 1994) международной экспедицией на станции Кренкеля в 2010 г. (http://www.geobotany.uaf.edu/library/reports/WalkerDA2011_yamal_dr20110103.pdf), и наших данных с о. Гукера (сборы Д.С. Менников, 2011). На настоящий момент на этой территории найдено более 120 видов листостебельных мхов.

Грибы. Первые микологические сборы были проведены в 1885-1886 гг. Г. Фишером (H. Fischer). Основные образцы были собраны в июле-августе 1930 г. во время экспедиции В.П. Савичевым и определены позднее, а также часть видов указана в работе Линда (Lind, 1934). Позднее список видов был дополнен Л.С. Говоруха (1960) и полный список опубликован в 1999 г. (Каратыгин и др., 1999 и http://www.binran.ru/infosys/ra_fun/index.htm).

На настоящий момент для территории список видов включает в себя 58 видов (отдел Ascomycota, Basidiomycota) (<http://indexfungorum.org/>). Новыми для территории являются *Galierina moelleri*, *Trametes ochracea*, *T. trogii* (Ежов, Ершов, Змитрович, 2012) и *Clitocybe rivulosa*, *Hebeloma remyi*, *Lichenomphalia alpina* и *Naucoria salicis*, найденные в экспедиции 2012 г.

Цианопрокариоты (сине-зелёные водоросли). Данную территорию можно охарактеризовать как частично изученную (74 вида). Изучение цианопрокариот ЗФИ имеет длительную историю, между тем, разнообразие цианопрокариот во флоре является невысоким, что связано прежде всего с небольшим охватом пунктов, в которых побывали специалисты-альгологи.

Печеночники. На островах архипелага обследования специалистами никогда не проводились. А.Л. Жуковой были обработаны ряд сборов геоботаников (преимущественно В.Д. Александровой) с островов Хейса, Гукера, Солсбери (Жукова, 1972) и Рудольфа (Жукова, 1973). В настоящее время для островов архипелага известно 37 видов печеночников (Konstantinova, Potemkin, 1996).

Приведенные цифровые данные о видовом разнообразии флоры архипелага не отражают, возможно, реальное число видов (исключения может быть только для сосудистых растений) ввиду обследования части территории ЗФИ и ограниченности в проведении исследований соответствующими специалистами.

Рассмотренная территория относится к ключевым для понимания разнообразия Арктических земель.

Кирсанова О.Ф.

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *CALYPSO BULBOSA* (L.) OAKES (ORCHIDACEAE) В ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

ФГБУ «Печоро-Илычский государственный природный биосферный заповедник»,
п. Якша, Р. Коми, Россия, okirsanowa@yandex.ru

There are results of the researches four coenopopulations Calypso bulbosa at the Pechoro-Ilychsky state reserve. Area, number, density and age composition of these populations are gives.

Calypso bulbosa (L.) Oakes (*Orchidaceae*) - калипсо луковичная - циркумполярный, бо-реальный вид; внесена в Красную книгу Российской Федерации (2008) с 3 категорией редкости и во многие региональные Красные книги. На Урале встречается в горной части Северного и в северной части Среднего Урала, единичные местонахождения отмечены в южной части Среднего Урала (Красная книга, 1996). В республике Коми вид встречается по рекам Сысола, Вычегда, Ухта, Белая, Кедва, Мезень, в верхнем течении Печоры (Красная книга ..., 2009). На территории Печоро-Илычского заповедника, расположенного на юго-востоке Республики Коми, в подзонах средней и северной тайги, в междуречье Илыча и Верхней Печоры, в предгорьях и горах Северного Урала вид очень редок. Непосредственно на территории

заповедника отмечено только два его местообитания: на возвышенности Ляга-Чугра (Кириллова, 2010) и на юго-западном склоне г. Медвежий Камень (устное указание А. Алейникова), ещё четыре известных местообитания находятся на территории, прилегающей к заповеднику (Лавренко, 1995), в двух из них при повторном обследовании в 2011 году вид не обнаружен, два автором не посещались.

C. bulbosa - многолетний травянистый поликарпик. Стебель с одним развитым прикорневым черешковым зимнезелёным листом. В основании стебля формируется псевдобульба - специфический запасующий орган, состоящий из одного или нескольких утолщенных междоузлий. Генеративный побег высотой 10-20 см имеет 1, очень редко 2 светло-розовых поникающих цветка. (Быченко, 2004). Цветёт в конце мая - начале июня. Размножается семенами и вегетативно.

Для проведения долгосрочного мониторинга за состоянием ценопопуляций *C. bulbosa* были заложены две постоянные пробные площади. Наблюдения проводились за маркированными особями один раз в год в конце мая - начале июня, в период массового цветения растения. Для выделения возрастных состояний использовался ключ, составленный П.В. Куликовым (1997). Нами выделялись 4 возрастных состояния: ювенильные, имматурные, виргинильные и временно нецветущие генеративные, генеративные. Взрослые виргинильные и временно нецветущие генеративные растения не отличаются по морфологическим признакам и могут выделяться только при многолетних наблюдениях за маркированными особями. Выделение возрастных подгрупп генеративных особей по морфологическим признакам невозможно, поэтому учитывалась численность всех цветущих особей в целом. Постгенеративный период онтогенеза у калипсо луковичной не выражен, генеративные растения по достижении предельного возраста отмирают, не переходя в сенильное состояние. Счётной единицей на ранних стадиях развития служит особь семенного происхождения, после начала вегетативного размножения - партикула.

Ценопопуляция (ЦП) 1 расположена на левом берегу р. Печора, напротив устья р. Большой Шежим, на крутом склоне северной экспозиции у выхода известняковых скал, в еловом зеленомошном лесу. Травянистый ярус представлен незначительным количеством видов. Моховой покров - до 90%.

ЦП 2 - произрастает непосредственно на территории заповедника, на юго-западном склоне г. Медвежий Камень в кедрово-елово-пихтовом лесу с примесью берёзы, разнотравно-папоротниковом, по берегам небольшого ручья. В подлеске *Spiraea media* Schmidt, *Sorbus sibirica* Hedl., *Daphne mezereum* L. Травянисто-кустарничковый покров представлен 25 видами.

Характеристики ценопопуляций представлены в таблице 1, возрастной спектр в таблице 2, морфометрические показатели генеративных особей в таблице 3.

Таблица 1 - Характеристики ценопопуляций *Calypso bulbosa*

Параметр	ЦП 1			ЦП 2	
	2010	2011	2012	2011	2012
Площадь, м ²	12	20	20	100	100
Численность, шт.	41	60	90	54	112
Средняя плотность, шт./м ²	3,4	3,0	4,5	0,5	1,1
Эффективная плотность	1,04	1,45	2,54	0,34	0,64
Индекс возрастности Δ	0,13	0,20	0,24	0,31	0,26
Индекс эффективности ó	0,30	0,48	0,56	0,68	0,58
Тип ценопопуляции*	молодая	молодая	молодая	зреющая	молодая

Примечание: * - по классификации Л.А. Животовского (2001).

Таблица 2 - Возрастной спектр ценопопуляций *Calypso bulbosa*

Параметр	ЦП 1			ЦП 2	
	2010	2011	2012	2011	2012
Ювенильные, экз.	22	11	14	7	23
Ювенильные, %	53,6	15,5	15,6	13,0	20,5
Имматурные, экз.	7	14	5	3	11
Имматурные, %	17,1	19,7	5,6	5,6	9,8
Виргинильные, экз.	4	16	38	14	29
Виргинильные, %	9,8	22,5	42,2	25,9	25,9
Генеративные, экз.	8	19	33	30	49
Генеративные, %	19,5	26,8	36,7	55,6	43,8

Обе обследованные ценопопуляции небольшие по площади и численности; онтогенетический спектр нормальный, полночленный, обычно с преобладанием взрослых вегетативных и генеративных особей, что характерно для данного вида. В 2010 г. в ЦП 1 наблюдалось большое количество ювенильных особей, что связано с нарушением мохового покрова оползнем и в связи с этим более активным прорастанием семян.

Таблица 3 - Морфометрические показатели генеративных особей *Calypso bulbosa*

ЦП	Год	Число жилок	Длина черешка листа, мм	Длина листа, мм	Ширина листа, мм	Длина цветоноса, мм	Длина губы, мм
		M±m (CV)	M±m (CV)	M±m (CV)	M±m (CV)	M±m (CV)	M±m (CV)
1	2010	15,4±0,7 (12,0)	35,1±4,4 (32,9)	44,9±1,3 (7,5)	27,4±1,0 (9,9)	105,8±2,7 (5,6)	20,3±0,4 (2,8)
1	2011	17,4±0,6 (15,1)	21,7±1,9 (37,3)	33,8±1,4 (17,5)	22,7±1,1 (21,0)	102,2±3,4 (12,4)	18,3±0,5 (11,4)
1	2012	17,9±0,5 (14)	19,3± 1,8 (45,3)	31,8±1,6 (24,0)	26,5± 4,0 (35,5)	93,9± 5,8 (29)	20,1± 0,4 (9,6)
2	2011	16,7±0,5 (17,2)	21,3±1,5 (38,6)	34,8±1,0 (15,9)	23,0±0,7 (17,1)	89,6±3,7 (21,6)	18, 1±0,5 (14,3)
2	2012	17,2± 0,3 (12,6)	16,1 ± 0,8 (34,0)	32,7± 0,7 (20,2)	22,2± 0,5 (15,2)	101,2± 2,3 (14,3)	18,8± 0,3 (10,3)

M- среднее арифметическое значение, m- ошибка средней, CV - коэффициент вариации.

Большинство морфометрических признаков варьировало в средней степени. Высокий коэффициент вариации наблюдался у длины черешка листа. В ЦП1 размеры листа в 2011 г. были достоверно меньше чем в 2010, что можно объяснить неблагоприятными погодными условиями 2010 г. когда происходил рост листа - лето было очень сухим и жарким.

В настоящее время все обследованные ЦП находятся в благополучном состоянии, для контроля за их состоянием необходимы дальнейшие наблюдения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быченко Т.М. Онтогенез калипсо луковичной *Calypso bulbosa* (L.) Oakes // Онтогенетический атлас лекарственных растений. Том IV. Йошкар-Ола: 2004. С. 196-201.
2. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология, 2001. № 1. С.3-7.
3. Кириллова И.А. Охидные Печоро-Илычского заповедника (Северный Урал). - Сыктывкар, 2010. С. 39.
4. Красная книга Республики Коми. Сыктывкар, 2009. - 791 с.
5. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Гл. редкол.: Ю. П. Тругнев и др.; Сост. Р. В. Камелин и др. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.

6. Куликов П.В. Биологические особенности, воспроизведение и популяционная динамика *Calypso bulbosa* (L.) Oakes (Orchidaceae) на Среднем Урале // Бюл. Моск. О-ва испытателей природы. Отд. Биол. 1997. Т.102, вып. 5. С. 61-68.

7. Лавренко А.Н., Улле З.Г., Сердитов Н.П. Флора Печоро-Илычского биосферного заповедника. СПб: Наука, 1995. 256 с.

Коротеева Е. В., Лесина С. А.

МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ *SCORZONERA GLABRA* В ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБУ «Ильменский государственный заповедник Уральского отделения РАН»,
г. Миасс, Россия, lesina@ilmeny.ac.ru, elka@ilmeny.ac.ru

A rare speeces relict of the Urals of *Scorzonera glabra* Rupr. have studied in natural habitats and in thecnologically-transformed habitats. Ecology growth, ontogenetic spectra and demografic indexes in seven plots.

Важным аспектом в решении проблемы сохранения биоразнообразия становится оценка состояния изолированных популяций редких видов. *Scorzonera glabra* Rupr. (*S. ruprechtiana* Lipsch. et Krasch.) - козелец гладкий (козелец Рупрехта), семейство Asteraceae, реликтовый вид плейстоценового флористического комплекса, занесенный во все региональные Красные книги Урала. Нами обнаружено массовое произрастание *S. glabra* в местах серьезных техногенных нарушений растительности.

Сбор материала осуществлялся на территории Челябинской области (2007-2012 гг.). Сравнительные исследования ценопопуляций *Scorzonera glabra* проводились в пределах их естественных местобитаний и техногенно-нарушенных местобитаний импактной зоны КМК, составляющей 35 км². Основными загрязняющими агентами, связанными с медеплавильным производством, являются сернистый газ (около 82 % газовой фазы), серная кислота, отходы добычи и переработки колчеданных руд. За столетнее время работы комбината на значительной территории произошла деградация растительности вплоть до образования техногенной пустыни (Коротеева и др., 2010). Фитоценотическая приуроченность *S. glabra* выявлялась методом маршрутных учетов. Выделены основные типы местообитаний с применением классификации степной растительности (Горчаковский, Золотарева, 2004). Экологические и ценоцические особенности флоры исследуемой территории характеризовали с помощью индексов ксерофитизации (Горчаковский, Золотарева, 2004), синантропизации (Горчаковский и др., 2005). Ценопопуляционные исследования проводились по стандартной методике (Ценопопуляция растений, 1976).

На территории Челябинской области было обнаружено всего 16 местонахождений *S. glabra*. В основном вид встречается на серпентинитовых обнажениях Ильмено-Вишневогорского горного комплекса на основных и ультраосновных подстилающих горных породах. В зоне техногенного воздействия КМК обнаружены многочисленные местонахождения *S. glabra* в составе мало видовых группировок сохранившейся растительности (Лесина, Коротеева, 2011). В естественных местообитаний его местонахождения единичны.

На контрольных участках в естественных сообществах нами рассмотрены 6 ценопопуляций (ЦП) *S. glabra*. Вид в основном произрастает на вершинах гор (350-550 м н.у.м.) в петрофитной степи, изредка встречается в остепненном сосново-лиственничном редколесье и в луговых степях. В растительных сообществах со *S. glabra* отмечено до 62 видов (таблица), из которых постоянно ему сопутствуют *Adonis vernalis*, *Alyssum obovatum*, *Artemisia sericea*, *Calamagrostis epigeios*, *Campanula sibirica*, *Centaurea sibirica*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Echinops ruthenicus*, *Filipendula vulgaris*, *Onosma simplicissima*, *Saussurea controversa*, *Seseli ledebourii*, *Thalictrum foetidum*, *Vincetoxicum albowianum*, *Veronica spicata*. В естественных сообществах ЦП *S. glabra* малочисленны (от 100 до 1000 растений). Распределение вида в сообществе групповое, группы по 30-50 растений, изолированы и удалены друг от друга, со средней плотностью в скоплениях до 7 растений на м². Состояние ЦП *S. glabra* за-

висит от характера экотопов. На склонах южной и юго-западной экспозиции, их верхней трети, в петрофитной степи *S. glabra* встречается с обилием sp. В естественных сообществах это наиболее многочисленные ЦП вида, которые насчитывают 1000 растений. Экологический оптимум вида соответствует условиям произрастания в этих сообществах. В луговых степях и в остепненных сосново-лиственничных редколесьях обилие вида не превышает 50%, а численность ЦП составляет 100-200 растений. Это обусловлено многовидовой конкуренцией, высоким проективным покрытием травяно-кустарничкового яруса (до 90 %) и затенением верхними ярусами. В петрофитной степи ЦП *S. glabra* полночленные, нормальные с преобладанием в возрастном спектре сенильной группы растений. На остепненном лугу ЦП полночленные, нормальные с преобладанием растений генеративной группы. В остепненном сосново-лиственничном редколесье в естественных местообитаниях ЦП неполночленные (отсутствует сенильная группа) с преобладанием в возрастном спектре виргинильных растений. Онтогенез *S. glabra* в данном типе сообщества чаще всего заканчивается на виргинильной стадии, к цветению переходит не более 12 % особей ЦП (таблица). Выявлено, что под пологом древесного яруса ЦП *S. glabra* находится в угнетенных условиях, о чем свидетельствует небольшая численность ЦП и неполный жизненный цикл.

В техногенно трансформированном растительном комплексе *S. glabra* произрастает в зоне импакта КМК на верхней трети склонов Золотой горы (300 до 500 м н. у. м.). В данных условиях сформированы моновидовые (*S. glabra*) или олиговидовые (*S. glabra*, *Eremogone micradenia*, *Elytrigia reflexiaristata*, *Sanguisorba officinalis*, *Silene amoena*) несомкнутые растительные группировки, иногда с незначительным участием деревьев и кустарников (*Betula pendula*, *Populus tremula*, *Salix cinerea*, *Genista tinctoria*). Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса - 30 %. Многочисленная ЦП *S. glabra* (до 10000 особей) равномерно занимает всю вершину и склоны хребта (таблица). Распределение вида в сообществе групповое, со средней плотностью в скоплениях до 14 растений на м². В данной ценопопуляции преобладают генеративные растения.

Таблица - Сравнительная эколого-ценоотическая и ценопопуляционная характеристика *S. glabra*

ЦП	Число видов	Число редких видов	Ценоотическая группа* Л:ЛЛ:Лг:ЛС:С:КС:Сор %	Индексы**		Численность ЦП	Возрастной состав ЦП*** j : im : v : g : s %
				ИС %	ИК %		
1	59	1	1:17:12: 36: 13: 20: 1	1	43	200	1: 1: 90: 8: 0
2	51	1	1:18:12: 36: 13: 19: 1	1	42	120	1: 1: 90: 8: 0
3	56	2	2: 7: 11: 35: 23: 22: 0	0	55	100	1: 1: 2: 56: 40
4	53	3	0:13:10: 28: 23: 25: 1	1	51	1000	1: 1: 1: 20: 77
5	62	6	0: 8: 2: 27: 32: 31: 0	0		600	1: 1: 1: 25: 72
6	56	7	0: 5: 4: 23: 30: 38: 0	0		500	1: 1: 2: 20: 76
7	16	1	6: 0: 6: 19: 25: 12: 32	32	0	10000	1: 1: 4: 54: 40

Примечание: ЦП в естественных сообществах: 1, 2 - остепненное сосново-лиственничное редколесье, 3 - луговая степь, 4, 5, 6 - петрофитная степь, 7 - ЦП в техногенно-трансформированном сообществе.

*Ценоотическая группа: Л - лесные, ЛЛ - лесо-луговые+лесо-степные, Лг - луговые+опушечно-луговые, ЛС - луговые, лугово-степные + опушечно, лугово-степные, С - степные+ петрофитно-степные, КС - каменисто-степные скальные, Сор - опушечно-луговые сорные + сорные + луговые сорные. ** Индексы: ИС - синантропизации, ИК - ксерофитизации. ***Возрастной состав ЦП, стадии: j - ювенильная, im - иматурная, v - виргинильная, g - генеративная, s - сенильная

Условия произрастания *S. glabra* определяются узкой экологической амплитудой, обусловленной сухостью местообитаний (ИК 43-68%) на вершинах и склонах хребтов и приуроченностью к ультраосновным подстилающим горным породам. Более мезофильной является флора остепненного сосново-лиственничного редколесья, где *S. glabra* встречается на середине склона среди большого числа лугово-лесных и луговых мезофитов (таблица). В районе

КМК соотношение экологических типов во флоре имеет свои особенности: преобладают растения ксеромезофитной и мезофитной группы, ксерофиты и мезоксерофиты отсутствуют. Это характеризует общую мезофитизацию растительных сообществ. В ценотическом спектре всех исследуемых сообществ особых различий не отмечается. Как правило, преобладают лугово-степные и степные виды. Отмечен также большой процент встречаемости каменисто-степных и скальных видов, тесно связанных с обнажениями и продуктами распада горных пород. Естественные сообщества со *S. glabra* условно не нарушены (ИС 1%), а в зоне импакта ИС таких сообществ в процессе деградации достигает 32 % (таблица).

В естественных фитоценозах *S. glabra* в настоящее время существует в форме малых изолированных популяций, встречающихся с небольшим обилием. В зоне техногенных нагрузок козелец гладкий оказывается главным ценообразователем, формируя моно- или олиговидовые растительные сообщества. ЦП здесь многочисленны, нормальные, полночленные с преобладанием в возрастном спектре генеративной стадии.

*Работа выполнена при поддержке целевой программы №4 Президиума РАН Проект 12-П-5-1026 «Структурно-динамические и хорологические закономерности формирования растительного покрова антропогенно-трансформированных территорий Южного Урала».

ЛИТЕРАТУРА

1. Горчаковский П.Л., Золотарева В.Н. Реликтовая степная растительность Ильменских гор на Южном Урале. Екатеринбург, 2004. 120 с.
2. Горчаковский П.Л., Золотарева Н.В., Коротеева Е.В., Подгаевская Е.Н. Фиторазнообразие Ильменского заповедника в системе охраны и мониторинга. Екатеринбург, 2005. 192 с.
3. Лесина С.А., Коротеева Е.В. Онтогенез и экология произрастания *SCORZONERA GLABRA* в Челябинской области // Вестник Оренбургского государственного университета, 2011. № 12. С. 202-204.
4. Коротеева Е.В., Вейсберг Е.И., Куянцева Н.Б., Исакова Н.А. Результаты фитоэкологического мониторинга в зоне воздействия Карабашского медеплавильного комбината // Материалы Международной научно-практической конференции. Миасс-Екатеринбург, 2010. С. 129-134.
5. Ценопопуляция растений (основные понятия и структура). М.: Наука. 1976. 216 с.

Лесина С. А.

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВИДОВ ИЗ СЕМЕЙСТВА ОРХИДНЫЕ В ИЛЬМЕНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Ильменский государственный заповедник, г. Миасс, Россия, lesina@ilmeny.ac.ru

A rare speeces of Orchidaceae have studied in Ilmensky reserve. State of speciec and long-term dynamics occurrence of orchids have determined.

Состояние популяций редких и исчезающих растений, прогноз их выживания, особенно на территории интенсивного хозяйственного использования, привлекает к себе внимание многих исследователей. Перспектива существования орхидных в промышленно развитой Челябинской области, большинство которых отличается естественной редкостью и высокой чувствительностью к изменению условий местообитаний, представляет особый интерес. В этой связи исключительное значение приобретают особо охраняемые природные территории, где можно получить данные, характеризующие ценопопуляции орхидных при отсутствии на них антропогенных нагрузок. Одной из таких ключевых для Южного Урала территорий является Ильменский государственный заповедник, находящийся в подзоне предлесостепных сосновых и березовых лесов бореально-лесной зоны.

В настоящей работе представлены результаты оценки состояния ценопопуляций орхидных на территории Ильменского государственного заповедника (ИГЗ) в 2006-2013 гг. В основу работы положен метод маршрутных учетов и пробных площадей. Данные по современному видовому составу

орхидей и их встречаемости сравнивали с таковыми, приведенными в работе Е.В. Дорогостайской (1961).

Семейство Orchidaceae на данный момент представлено в заповеднике 19 видами и одним межвидовым гибридом (*Cypripedium* x *ventricosum*), но, как свидетельствуют данные, видовой состав и встречаемость орхидей на природоохранной территории не остается неизменным. Сравнение встречаемости ценопопуляций орхидей в ИГЗ с таковыми, приведенными в работе Е.В. Дорогостайской (1961), показывает, что за последние 50 лет из 20 видов 12 ее не изменили: 8 видов как и прежде встречаются редко (*Corallorrhiza trifida*, *Cypripedium macranthos*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Hammarbya paludosa*, *Malaxis monophyllos*, *Orchis militaris*, *O. ustulata*, *Platanthera bifolia*), а 3 - часто (*Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *Neottianthe cucullata*). Два вида стали встречаться в заповеднике чаще (*Goodyera repens*, *Neottia nidus-avis*) и в настоящее время *Goodyera repens* является обычным видом для сосновых зеленомошно-разнотравных и сосновых разнотравных лесов заповедника, а *Neottia nidus-avis* - для смешанных сосново-березовых разнотравных и липовых лесов.

Сократили свою численность в заповеднике *Dactylorhiza incarnata*, *Epipactis atrorubens*, *Gymnadenia conopsea*, для которых на данный момент отмечено не более 1-2 местообитаний. Один вид - *Spiranthes amoena*, для которого Е.В. Дорогостайская указывала 2 местонахождения (на Ильменском торфянике и на осоково-сфагновом болоте), нами не обнаружен.

Выделяется группа видов, ранее не отмечавшихся в заповеднике: *Cypripedium* x *ventricosum*, *Epipactis helleborine*, *Epipogium aphyllum*, *Liparis loeselii*. *Cypripedium* x *ventricosum* впервые был обнаружен в заповеднике Н.О. Чистяковой в 1993 году (Куликов, 2001), и на данный момент этот гибрид встречается гораздо чаще, чем родительский вид *Cypripedium macranthos*. *Epipactis helleborine* впервые был обнаружен в 1990 Г.Г. Русяевой. Сейчас это обычный вид для смешанных сосново-березовых разнотравных лесов Северного и Центрального лесничества. *Liparis loeselii* впервые был отмечен М.С. Князевым в 1987 г. на сфагново-осоковом клюквенном болоте, около оз. Таткуль. Нами обнаружено еще два местообитания вида: на приозерной сплаvine оз. Бараус и осоково-сфагновом болоте (Лесина, Куянцева, 2010). *Epipogium aphyllum* обнаружен нами в Северном лесничестве в сосново-березовом сообществе с примесью липы (Лесина, 2009).

Все виды орхидей ИГЗ в зависимости от их встречаемости и численности ценопопуляций мы находим возможным разделить на несколько групп (таблица). К **первой** группе отнесены виды, представленные в заповеднике одним местонахождением с малочисленными ценопопуляциями: *Dactylorhiza incarnata*, *Epipogium aphyllum*, *Orchis militaris*, *O. ustulata*. *Orchis militaris* и *O. ustulata* являются редкими для заповедника на протяжении последних 50 лет. *Dactylorhiza incarnata* стал встречаться в ИГЗ значительно реже. *Epipogium aphyllum* - новый для флоры заповедника вид. **Вторая** группа видов орхидных представлена в заповеднике 2-5 местонахождениями. В зависимости от численности ценопопуляций их можно разделить на виды с малочисленными (содержат не более 30 парциальных побегов) - *Corallorrhiza trifida*, *Cypripedium macranthos*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Hammarbya paludosa*, *Liparis loeselii*, *Malaxis monophyllos* и многочисленными ценопопуляциями (от 30 до 100 парциальных побегов) - *Cypripedium* x *ventricosum*, *Epipactis atrorubens*, *Gymnadenia conopsea*. Для двух видов с многочисленными ценопопуляциями - *Epipactis atrorubens*, *Gymnadenia conopsea* - отмечено снижение встречаемости в течение последних 50 лет. В **третью** группу входят часто встречающиеся виды (6 и более местонахождений), которые также делятся на виды с малочисленными (*Epipactis helleborine*, *Neottia nidus-avis*) и многочисленными (*Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *Goodyera repens*, *Neottianthe cucullata*, *Platanthera bifolia*) ценопопуляциями. Ценопопуляции этих видов характеризуются хорошим семенным (*Epipactis helleborine*, *Neottia nidus-avis*, *Neottianthe cucullata*, *Platanthera bifolia*, *Goodyera repens*) или вегетативным (*Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *Goodyera repens*) размножением. За прошедшие полвека виды третьей группы либо не изменили свою встречаемость, либо даже стали встречаться чаще (*Epipactis helleborine*, *Neottia nidus-avis*, *Goodyera repens*).

Таблица - Распределение орхидных Ильменского заповедника по группам редкости

1 группа	2 группа		3 группа	
малочисленные ценопопуляции	малочисленные ценопопуляции	многочисленные ценопопуляции	малочисленные ценопопуляции	многочисленные ценопопуляции
<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soo	<i>Corallorrhiza trifida</i> Chatel.*	<i>Cypripedium</i> x <i>ventricosum</i> Sw.	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	<i>Cypripedium calceolus</i> L.*
<i>Epipogium aphyllum</i> Sw.*	<i>Cypripedium macranthos</i> Sw.*	<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm. ex Bernh.) Bess.*	<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) L.C. Rich.*	<i>C. guttatum</i> Sw.*
<i>Orchis militaris</i> L.*	<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soo	<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.		<i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.
<i>O. ustulata</i> L.*	<i>Hammarbya paludosa</i> (L.) O. Kuntze*			<i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schlechter*
	<i>Liparis loeselii</i> (L.) L.C. Rich.*			<i>Platanthera bifolia</i> (L.) L.C. Rich.
	<i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw.*			

Примечание: * виды, внесенные в Красную книгу Челябинской области (2005)

Мониторинг орхидных на территории заповедника должен быть ориентирован на первую и вторую группу видов. Многие из них внесены в Красную книгу Челябинской области как исчезающие (*Liparis loeselii*), сокращающие численность (*Cypripedium macranthos*, *Orchis militaris*, *O. ustulata*) и редкие (*Corallorrhiza trifida*, *Epipactis atrorubens*, *Epipogium aphyllum*, *Hammarbya paludosa*, *Malaxis monophyllos*) виды. Из видов третьей группы в Красную книгу внесены *Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *Neottianthe cucullata*, *Neottia nidus-avis*.

Несмотря на более чем 90-летний период существования заповедника как особо охраняемой природной территории, за последние 50 лет произошло сокращение встречаемости *Dactylorhiza incarnata*, *Epipactis atrorubens*, *Gymnadenia conopsea*, один вид - *Spiranthes amoena* - не обнаружен, а *Cypripedium* x *ventricosum*, *Epipactis helleborine*, *Epipogium aphyllum*, *Liparis loeselii* появились в составе флоры. Для наблюдения и последующей разработки мер для сохранения разнообразия орхидных в регионе создана сеть фитомониторинга, состоящая из 11 пробных площадей, охватывающая все виды орхидей Ильменского заповедника. Особого внимания требуют виды, представленные в заповеднике единичным местонахождением с малочисленными ценопопуляциями - *Dactylorhiza incarnata*, *Epipogium aphyllum*, *Orchis militaris*, *O. ustulata*, а также виды для которых отмечена тенденция к снижению их встречаемости на территории заповедника (*Dactylorhiza incarnata*, *Epipactis atrorubens*, *Gymnadenia conopsea*) и виды новые для флоры заповедника (*Cypripedium* x *ventricosum*, *Epipactis helleborine*, *Epipogium aphyllum*, *Liparis loeselii*).

ЛИТЕРАТУРА

1. Дорогостайская Е.В. Конспект флоры цветковых растений Ильменского заповедника // Тр. Ильменск. гос. запов. им. В.И.Ленина. Свердловск, 1961. Вып. 8, С. 9-50.
2. Куликов П.В. Дополнение к списку сосудистых растений Ильменского заповедника // Исследование эталонных природных комплексов Урала. Екатеринбург, 2001. С. 111-118.
3. Лесина С.А. Орхидные Ильменского заповедника // Вестник Оренб. гос. ун-та. 2009а. № 10. С. 108-112.
4. Лесина С.А. Особенности произрастания *Epipogium aphyllum* Sw. (Orchidaceae Juss.) на территории Ильменского заповедника: (Челяб. обл.) // Биоразнообразие растительного мира. Екатеринбург, 2009б. С. 141-143.
5. Лесина С.А., Куянцева Н.Б. Онтогенетические состояния и биоэкологические особенности *Liparis*

Матусов Г.Д., Рощин В.Е.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

*Полесский государственный радиационно-экологический заповедник,
г. Хойники, Беларусь, g.matusov@gmail.com, vroshchin@yahoo.com*

Results of the floristic researches which are carried out by staff of scientific department of ecology of vegetative complexes of the Polesky national radiating and ecological park, on identification of new types of vascular plants and their sites in the reserve territory are presented. Information concerning distribution of vascular plants and the mushrooms included in the Red book of Republic of Belarus is presented. The reserve role in preservation of a biodiversity of flora of the Belarusian Polesye is shown.

Полесский государственный радиационно-экологический заповедник (ПГРЭЗ) создан в 1988 году на территории белорусского сектора зоны эвакуации (отчуждения). Он занимает площадь 2,16 тыс. кв. км и является крупнейшей природоохранной организацией Беларуси. ПГРЭЗ организован с целью осуществления комплекса мероприятий по предотвращению выноса радионуклидов за пределы его территории, изучения состояния природных растительных комплексов, животного мира, ведения радиационно-экологического мониторинга, проведения радиобиологических исследований.

Заповедник, являясь научно-исследовательским учреждением Беларуси, в своей деятельности имеет одно из приоритетных направлений - изучение растительного мира, включая выявление, сохранение, защиту и восстановление редких и исчезающих видов растений. Большая часть площади ПГРЭЗ занята лесной растительностью - 1209 км², что составляет 75,7% от общей площади заповедника. Древесные растения представлены 71 видом, среди которых: 28 деревья, 32 кустарники, 5 полукустарники, 6 кустарнички.

В целом климатические условия благоприятны для произрастания основных лесобразующих древесных пород: сосны, дуба, ясеня, граба, березы, ольхи черной, осины, ивы древовидной. Причём на долю сосняков приходится 43,2% всей площади, занятой лесом, 30,0% занято берёзой, 12,3% приходится на ольшаники, 6,2% занято дубравами. Распределение насаждений по преобладающим породам показано на рисунке 1.

В общей площади лесных насаждений преобладают хвойные породы - 48,1%, мягколиственные составляют - 32,7%, твердолиственные - 14,4%, прочие-4,8% площади лесных земель (рисунок 2).

Анализ типологической структуры лесов заповедника по типам леса показывает, что наиболее распространенным является мшистый 23,8% тип леса. Значительное место занимают черничный (14,7 %), папоротниковый (13,6 %), вересковый (10,3 %), орляковый (5,3 %), кисличный (5,5 %), осоковый (5,1 %), снытевый (4,2 %), крапивный (3,8 %), таволговый (4,0 %). Остальные занимают от 0,1% до 1,2% покрытых лесом земель.

В подлеске лесов заповедника встречаются: рябина, крушина, бересклет, лещина. Напочвенный покров лесных насаждений представлен мхами, лишайниками, грибами и различными видами травянистых растений.

Велика экологическая ценность заповедника для сохранения биологического разнообразия региона Полесья, которая определяется в первую очередь богатством флоры и фауны, высокой численностью и устойчивостью популяций редких видов на его территории.

Снятие антропогенного пресса на природу обусловило развитие уникального явления - быстрого широкомасштабного восстановления природных экосистем, а также формирование

новых растительных сообществ на возделывавшихся и мелиорированных землях, подвергшихся повторному заболачиванию.

Работы по изучению видового состава флоры ПГРЭЗ и пополнению гербария показали его исключительное ботаническое богатство.

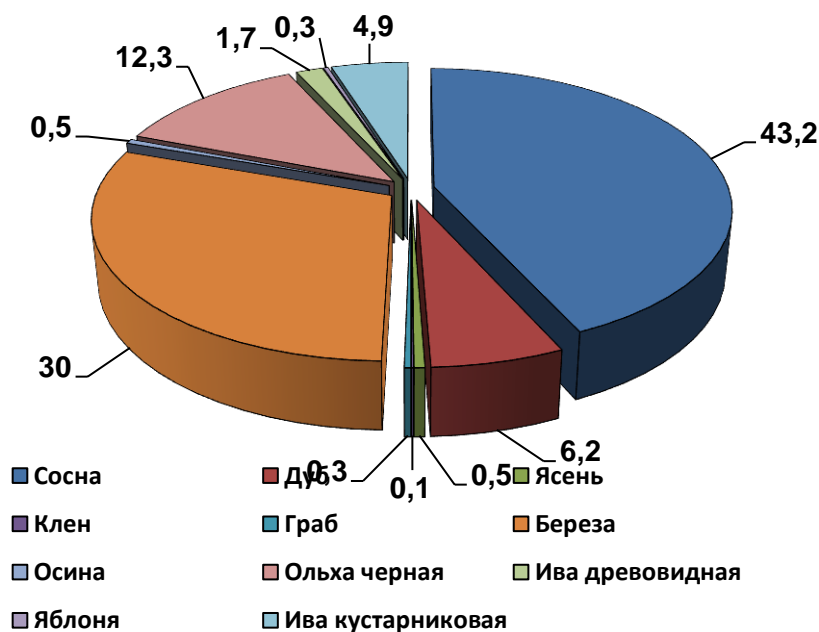


Рисунок - Распределение лесных насаждений по породам, (%)

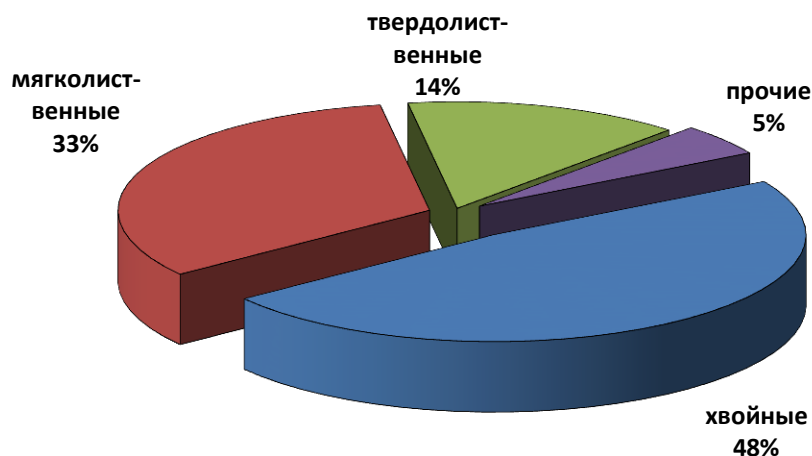


Рисунок 2 - Распределение насаждений по типам пород, (%)

В настоящее время список растений, произрастающих на территории заповедника, насчитывает 996 видов сосудистых растений, представляющих 464 рода, 121 семейство, 6 классов, 5 отделов.

Особое внимание привлекают редкие и охраняемые растения, из которых отмечено 42 вида сосудистых и 2 гриба, занесенных в третье издание Красной книги Республики Беларусь и 44 вида, требующих профилактической охраны.

Среди них 2 вида, находящиеся на грани исчезновения, 5 - исчезающие, 18 - уязвимых и 16 - потенциально уязвимых видов.

Все выше перечисленное позволяет рассматривать экосистемы и природные комплексы Полесского радиационно-экологического заповедника как уникальные, эталонные объекты для проведения экологических исследований с целью выяснения закономерностей сукцессионных смен в растительных сообществах, установления пространственных и количественных взаимоотношений внутри и между самими сообществами, оценки состояния растительности, среды произрастания, а также прогноза развития и изменений в естественных, не подверженных антропогенному воздействию условиях.

Мельничук С.С., Трохименко Г.Г.

АНАЛИЗ АДВЕНТИВНОЙ ФРАКЦИИ ФЛОРЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ЕСТЕСТВЕННОГО ПАРКА «БЕЛОБЕРЕЖЬЕ СВЯТОСЛАВА»

Национальный университет кораблестроения имени адм. Макарова,
г. Николаев, Украина, sveta_mel1987@mail.ru, antr@ukr.net.

The alien adventive fraction of flora of National Natural Park "Beloberezhe Svyatoslav" have been analyzed for the first time. According geographical analysis arhaeophytes and kenophytes from Mediterranean, Mediterranean-Iran-Turan and Iran-Turan origins are in dominance.

Одним из основных процессов антропогенной трансформации естественных ландшафтов есть занос, распространение и натурализация адвентивных растений, которые вкореняются не только в антропогенно измененные экотопы, но и в естественные ценозы, создавая угрозу существованию аборигенных видов, что обусловило актуальность темы нашего исследования. Раньше адвентивная фракция флоры НПП изучалась фрагментарно Мельник Р.П. и Уманец О.Ю. Полный анализ адвентивной фракции спонтанной флоры НПП осуществлен впервые.

В результате исследования выявлено, что адвентивная фракция флоры НПП "Белобережье Святослава" насчитывает 75 видов из 18 порядков, 22 семейств, 59 родов, что составляет 14,1 % от общего количества видов исследованной флоры. Низкий процент адвентивных видов в целом характерен для заповедных объектов. Доминирующими семействами выступают Asteraceae и Brassicaceae - по 14 видов и Poaceae - 13.

Для проведения миграционного анализа адвентивной фракции флоры НПП мы использовали классификацию адвентивных растений Я. Корнася, модифицированную В.В. Протопоповой и дополненную И.И. Мойсиенком. Анализ результатов распределения адвентивного элемента за первичными ареалами позволил выделить 20 ареалогических групп. Выделенные 20 ареалогических групп нами объединены в 7 элементов флоры (таблица 1). Первичный ареал двух адвентивных видов не установлен. В составе адвентивных мигроэлементов исследованной флоры преобладают виды древнесредиземноморского происхождения (средиземноморский, средиземноморско-ирано-туранский и ирано-туранский адвентивные мигроэлементы), которые составляют 64,0% от общего числа адвентивных видов флоры НПП (табл. 1). Такая же закономерность характерна для синантропной флоры Украины в целом. Среди мигроэлементов первое место занимают средиземноморский и средиземноморско-ирано-туранский - по 17 видов или 22,7% от общего количества адвентов флоры. В средиземноморском мигроэлементе преобладает одноименная ареалогическая группа - 15 видов или 20,0% (*Diplotaxis tenuifolia*, *Onopordum acanthium*, *Anthemis cotula*, *Matricaria recutita*, *Elaeagnus angustifolia* и др.). В средиземноморско-ирано-туранском мигроэлементе большим количеством видов представлена средиземноморско-ирано-туранская ареалогическая группа - 12 видов или 16,0% (*Bupleurum rotundifolium*, *Cichorium intybus*, *Arabidopsis thaliana*, *Atriplex prostrata*, *Papaver rhoeas* и др.). Вторым по количеству видов выступает ирано-туранский мигроэлемент, представленный 14 видами или 18,6%, в частности *Avena fatua*, *Geranium pusillum*, *Thlaspi arvense* и др. Третье место занимает азиатский мигроэлемент, четвертое -

североамериканский, пятое - европейский. Наименьшим количеством видов представлен южноамериканский мигроэлемент (таблица 1).

За основу выделения адвентивных мигрохроноэлементов взято разделение адвентивных растений Украины по времени заноса на: археофиты, кенофиты и эвкенофиты. Наиболее интенсивно процесс инвазии адвентивных видов происходил в XX ст., хотя в соответствии с количеством видов преобладают археомигрохроноэлемент и кеномигрохроноэлемент, в состав

Таблица 1- Спектр адвентивных мигроэлементов та ареалогических групп флоры НПП «Белобережье Святослава»

Тип мигроэлемента	Ареалогические группы	Количество видов		
		в группе	всего	%
Средиземноморский	Средиземноморская	15	17	22,7
	Восточносредиземноморская	1		
	Западносредиземноморская	1		
Средиземноморско-ирано-туранский	Средиземноморско-ирано-туранская	12	17	22,7
	Средиземноморско-туранская	3		
	Средиземноморско-восточнотуранская	1		
	Восточно-средиземноморско-ирано-туранская	1		
Ирано-туранский	Ирано-туранская	9	14	18,6
	Среднеазиатская	2		
	Переднеазиатская	1		
	Центральноазиатская	1		
	Северо-западноиранская	1		
Азиатский	Азиатская	7	10	13,3
	Индомалайская	2		
	Южновосточноазиатская	1		
Европейский	Среднеевропейская	3	6	8,0
	Южнооевропейская	3		
Североамериканский	Североамериканская	8	8	10,7
Южноамериканский	Южноамериканская	1	1	1,3
Неопределенный		2	2	2,7

которых входит приблизительно одинаковое количество видов - 34(45,3%) и 31(41,4%), соответственно, что вызвано малым количеством населенных пунктов на исследованной территории и аридными условиями местности. Эвкеномигрохроноэлемент представлен 10 видами или 13,3%. Большинство археофитов, кенофитов и эвкенофитов имеют незначительное распространение на исследованной территории и характеризуются низкой степенью натурализации, что вызвано специфическими грунтовыми факторами. В составе флоры НПП стадии экспансии достигли 3 вида, которые принадлежат к эвкенофитам: *Amorpha fruticosa*, *Diplotaxis muralis*, *Grindelia squarrosa*. Эти виды встречаются почти во всех типах антропогенно-измененных флорокомплексов и в естественных комплексах. Для анализа адвентивного элемента по способу заноса мы использовали традиционные классификации адвентивных элементов, которые распределены между тремя группами: аколотофиты, эргазиофитофиты и ксенофиты. В составе адвентивной флоры НПП доминируют аколотофиты - 58 видов или 77,3%, для них характерна высокая степень натурализации, медленное, но массовое распространение без отрыва от зоны сплошного распространения (*Anisantha tectorum*, *Conyza canadensis*, *Reseda lutea* и др.). Эргазиофитофиты - растения, которые дичают вблизи мест культивирования, их насчитывается 17 видов или 22,7% (*Amorpha fruticosa*, *Matricaria recutita*, *Elaeagnus angustifolia*, *Robinia pseudoacacia* и др.) Вовсе не представлены в исследуемой флоре ксенофиты – виды, занесенные в результате хозяйственной деятельности человека. Интен-

сивность адвентизации флоры определяется хозяйственной деятельностью человека, в результате которой изменяются экологические характеристики территории, а также нарушается растительный покров, поскольку он находится в экологическом равновесии с условиями существования. Преобладание в адвентивной фракции флоры НПП древнесредиземноморских и циркумполярных видов (по 18 видов, 24,0%), для первичного ареала которых характерны аридные условия, свидетельствует, что урбанизация, как и другие формы хозяйственной деятельности человека, приводит к аридизации флоры. В зависимости от адаптивных возможностей вида, частоты и размеров изменения характеристик окружающей среды под действием антропогенной нагрузки, каждый адвентивный вид достигает определенной степени натурализации в данной местности. Анализ натурализации адвентивных растений мы провели в соответствии с классификацией А. Теллунга, в варианте Я. Корнася, который несколько модифицирован В.В. Протопоповой. Наибольшим количеством видов в соответствии со степенью натурализации представлены - эпекофиты (65 видов, 86,7% адвентивного элемента флоры). На втором месте находятся агрофиты - 6 видов или 8,0%. Эфемерофиты представлены 4 видами (5,3%).

Следовательно, адвентивная фракция флоры НПП формируется преимущественно за счет видов средиземноморского, средиземноморско-ирано-туранского и ирано-туранского происхождения (64,0%). По времени заноса преобладает археомигрохроноэлемент и кеномигрохроноэлемент (45,3% и 41,4%). По способу заносу среди адвентов НПП доминируют аколотофиты (77,3%), по степени натурализации - эпекофиты (86,7%).

Мойсейчик Е.В.¹, Созинов О.В.²

ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОПРОИЗРАСТАНИЯ *CORALLORHIZA TRIFIDA* В РЕСПУБЛИКАНСКОМ ЛАНДШАФТНОМ ЗАКАЗНИКЕ «ОЗЕРЫ»

¹ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, e.moisejchik@gmail.com

²УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, г. Гродно, Беларусь»,
pinus.sp@gmail.com

Identified first biotope Corallorhiza trifida in the Grodno region (landscape reserve "Ozery"). Population is in a cotton grass-sphagnum pine forest in the valley of Lake Glinets (swamp Svaytoe) in wet-meadow and forest sustainable hydration on acid, poorer soils.

При проведении работ в рамках проекта «Оценить природно-ресурсный потенциал Гродненского Понеманья для оптимизации рационального природопользования и устойчивого развития региона» в мае 2013 г. выявлено новое местонахождение ладьяна трехнадрезного *Corallorhiza trifida* Chatel. (ладьян трехнадрезный) для Гродненской области (в республиканском ландшафтном заказнике «Озеры»). *Corallorhiza trifida* в Беларуси имеет **II категорию (ЕН) охраны**. Охраняется в Литве, Украине, Польше, Латвии и Смоленской обл. России. Включен в Приложение II к Конвенции СИТЕС.

Выявленный биотоп находится в южных окрестностях озера Глинец между д. Бабино и д. Лубенец. Землепользователем является ГЛХУ «Скидельский лесхоз» (Новогрудское лесничество, квартал 110).

Геоботаническое описание проведено методом пробных площадей (100 м²), заложенной в пределах выявленной ценопопуляции *Corallorhiza trifida* Chatel. (Ипатов, 2000). Градации экологических факторов рассчитаны по шкалам Д.Н. Цыганова с помощью регрессионного анализа (Бузук, Созинов, 2009). Оформлен паспорт постоянного пункта наблюдений Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь - мониторинг охраняемых видов растений и грибов (53°47.236' с.ш., 024°19.854' в.д. WGS-84).

Популяция ладьяна трехнадрезного описана в сосняке пушицево-сфагновом, расположенном в долине озера (22.05.2013г.). Выявлено 5 особей данного вида. Средняя высота растений от сфагнового покрова составила 14.7 см (варьировала от 11 до 17 см). Из выявленных экземпляров три находились только на стадии бутонизации (от 5 до 7 бутонов), два - начало цветения: бутонизация (1-2 бутона) и цветение (по 2 цветка на каждой особи).

Таблица - Эколого-ценотическая характеристика биотопа

№	Вид растения	Обилие по Браун-Бланке	№	Вид растения	Обилие по Браун-Бланке
1	<i>Salix cinerea</i> L.	+	13	<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	1
2	<i>Pinus sylvestris</i> L.	2	14	<i>Frangula alnus</i> Mill.	+
3	<i>Calamagrostis canescens</i> (Web.) Roth.	+	15	<i>Eryophorum vaginatum</i> L.	2
4	<i>Corallorhiza trifida</i> Chatel.*	r	16	<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soo	r
5	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	+	17	<i>Drosera rotundifolia</i> L.	r
6	<i>Carex chordorrhiza</i> Ehrh.	2	18	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	r
7	<i>Oxycoccus palustris</i> Pers.	2	19	<i>Frangula alnus</i> Mill.	+
8	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	+	20	<i>Pinus sylvestris</i> L.	+
9	<i>Comarum palutre</i> L.	r	21	<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	+
10	<i>Calestania palustris</i> (L.) K.-Pol.	+	22	<i>Pleurosium shreberii</i> (Brid.) Mitt.	+
11	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	1	23	<i>Sphagnum angustifolium</i> (Russ. ex Russ.) C. Jens	5
12	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	r	24	<i>Sphagnum magellanicum</i> Brid.	2
Экологические факторы, баллы					
Hd	Tr	Nt	Rc	Lc	fH
15.5	4.8	4.1	5.4	3.8	4.1

Примечание* - отмечен вид, имеющий охранный статус в Республике Беларусь.

Уровень увлажнения в исследованном фитоценозе сыро-лесолуговой при относительно устойчивом водном режиме. Почвы кислые, небогатые. Световой режим характеризуется уровнем освещенности для полуоткрытых пространств.

Гербарные сборы хранятся в Гербарии ИЭБ НАН Беларуси (MSK-V).

Планируемые работы по мелиорации и добыче торфа в окрестностях озера, ставят под угрозу существование данной популяции.

Орлов А.А.

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ФЛОРЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ПОЛЕССКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА ЗА 25-ЛЕТНИЙ ПЕРИОД (ЖИТОМИРСКАЯ ОБЛ., УКРАИНА)

*Полесский филиал Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации
им. Г.Н. Высоцкого, г. Житомир, Украина; orlov.botany@gmail.com*

As a result of 25-year monitoring (1987-2012) it was found that flora of vascular plants of Polesskiy nature reserve (Zhytomyr region, Ukraine) increased from 602 to 752 species. Alien fraction of its flora also increased - from 72 to 122 species. It was shown that index of anthropization of the object increased from 12,0% to 16,1%. Rare species composition of vascular plants of reserve is also discussed as well as directions of development of its flora.

На протяжении 2011-2012 гг. в рамках выполнения проекта «Включение вопросов изменения климата в управление уязвимыми экосистемами: водно-болотные и лесные заповедные территории Полесья (Украина)» нами проведен мониторинг флоры сосудистых растений Полесского природного заповедника. Как базовый этап флористического мониторинга использован конспект его флоры, опубликованный Т.Л. Андриенко, С.Ю. Поповичем, Ю.Р. Шеляг-Сосонко (1986). В данном конспекте для территории заповедника авторы привели 602 вида сосудистых растений, в т.ч. по отделам: *Equisetophyta* - 5 видов, *Polypodiophyta* - 7 видов, *Lycopodiophyta* - 6 видов, *Pinophyta* - 4 вида; *Magnoliophyta* - 580 видов (класс *Magnoliopsida* - 434 вида и класс *Liliopsida* - 146 видов). Кроме того, авторы проанализировали раритетную компоненту флоры этого объекта по категориям редкости. Всего авторы выделили 39 редких видов сосудистых растений, в т.ч. очень редких - 3, редких - 12, сравнительно редких - 11, малораспространенных - 13. Во флоре заповедника насчитывалось 16 видов сосудистых растений, занесенных в «Червону книгу Української РСР (1980), в т.ч. *Goodyera repens* (L.) R.Br., *Dactylorhiza traunsteineri* (Saut.) Soó, *Pedicularis sceptrum-carolinum* L., *Salix myrtilloides* L., *Lycopodium annotinum* L., *Drosera intermedia* Hayne, *Platanthera bifolia* (L.) Rich. и др.

В результате критико-систематического анализа гербарных сборов OVR, KW из флоры Полесского природного заповедника нами были исключены 8 видов, ранее приводившихся для его территории ошибочно: *Artemisia campestris* L., *Atriplex calotheca* (Rafn) Fries, *Centaurea sumensis* Kalen., *Chenopodium urbicum* L., *Festuca beckeri* (Hack) Frantv, *Potentilla recta* L., *Serratula lycopifolia* (Vill.) A.Kerner, *Hierochloë australis* (Schrad.) Roem & Schult. Наши гербарные сборы 2011-2012 гг. показали наличие во флоре заповедника 158 новых видов. Таким образом, современная флора сосудистых растений заповедника включает 752 вида, в т.ч. по отделам: *Equisetophyta* - 5 видов, *Polypodiophyta* - 10 видов, *Lycopodiophyta* - 6 видов, *Pinophyta* - 4 вида; *Magnoliophyta* - 727 видов (клас *Magnoliopsida* - 559 видов и класс *Liliopsida* - 168 видов).

В списке видов, впервые приведенных нами для флоры заповедника, 47 видов (29,7% их общего количества) являются адвентивными, в т.ч. археофиты - 8 видов и кенофиты - 39 видов, а 111 видов (70,3%) являются представителями аборигенной флоры. В составе новых видов сосудистых растений заповедника около 40 видов являются термофильными.

Особое внимание нами было уделено анализу адвентивной фракции флоры заповедника. Т.Л. Андриенко, С.Ю. Попович, Ю.Р. Шеляг-Сосонко (1986) указали, что в заповеднике встречаются 93 адвентивных вида сосудистых растений, что составляло 15,2% его флоры. Эти данные были завышены и противоречили конспекту флоры, приведенному этими авторами. Исходя из конспекта флоры заповедника (Андриенко и др., 1986), по состоянию на 1986 год на его территории произрастали 72 адвентивных вида, в т.ч. 49 видов археофитов (68,1% видового состава адвентов) и 23 вида кенофитов (31,9%), а индекс антропоизации заповедника был равен 12,0 %.

В результате наших мониторинговых исследований 2011-2012 гг. было выявлено, что в настоящее время в заповеднике встречаются 122 адвентивных вида сосудистых растений, в т.ч. археофитов - 62 вида (50,8% видового состава адвентов) и кенофитов - 60 видов (49,2%). Таким образом, показано, что современный индекс антропоизации флоры Полесского природного заповедника равен 16,1%, что существенно меньше по сравнению с Житомирской областью в целом, где он составляет 24,9% (Орлов, 2010). Соотношение количества археофитов к кенофитам в заповеднике по-прежнему отражает труднодоступность его территории и удаленность данного природоохранного объекта от центров адвентизации. Следует отметить, что на территории заповедника впервые найдены популяции интересных адвентивных видов растений, в частности кенофитов: *Amaranthus powellii* S.Watson, *Artemisia mongolica* (Bess.) Fisch. ex Nakai, *A. umbrosa* (Turcz. ex Besser) Pamp., *Chaenorrhinum minus* (L.) Lange, *Eragrostis pectinacea* (Michx.) Nees, *Lepidium densiflorum* Schrad., *Oenothera parviflora* L., *Vicia villosa* Roth и др. На центральной усадьбе заповедника и подъездам к ней обнаружен

карантинный вид *Ambrosia artemisiifolia* L. С нашей точки зрения, особую опасность для заповедника представляют два вида, инвазия которых в заповеднике несомненна: *Bidens frondosa* L. и *Erechtites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. Первый вид уже массово встречается по берегам водоемов заповедника и по болотам, преобладая над аборигенными видами рода *Bidens*. Второй вид массово произрастает на местах лесных пожаров, а также в разреженных сосновых лесах заповедника (в меньших количествах).

По уточненным данным, раритетная компонента флоры сосудистых растений Полесского природного заповедника включает 71 вид, в т.ч.:

- Виды Бернской конвенции - 4: *Jurinea cyanoides* (L.) Rchb., *Thesium ebracteatum* Hayne, *Trapa natans* L. s.l., *Pulsatilla patens* (L.) Mill. s.l.
- Виды, внесенные в Европейский красный список видов, исчезающих во всемирном масштабе (1992), - 2: *Tragopodon ucrainicus* Artemcz. и *Silene lithuanica* Zapal.;
- Виды, внесенные в «Червону книгу України» (2009) - 35, в т.ч. 7 видов найдены нами на территории заповедника впервые (выделены жирным шрифтом):

1. *Astragalus arenarius* L.
2. ***Carex buxbaumii* Wahlenb.**
3. *Carex chordorrhiza* Ehrh.
4. *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench
5. *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó
6. ***Dactylorhiza maculata* (L.) Soó**
7. *Dactylorhiza majalis* (Rchb. f.) P.F.Hunt et Summerhayes
8. *Dactylorhiza traunsteineri* (Saut. ex Rchb.) Soó
9. *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub
10. *Diphasiastrum tristachyum* (Pursh) Holub
11. *Diphasiastrum zeilleri* (Rouy) Holub
12. *Drosera intermedia* Hayne
13. ***Eleocharis mamillata* Lindb. fil.**
14. *Epipactis helleborine* (L.) Crantz
15. ***Gladiolus imbricatus* L.**
16. *Goodyera repens* (L.) R.Br.
17. *Iris sibirica* L.
18. *Juncus bulbosus* L.
19. ***Lilium martagon* L.**
20. *Lycopodiella inundata* (L.) Holub
21. *Lycopodium annotinum* L.
22. ***Neottia nidus-avis* (L.) Rich.**
23. *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr.
24. *Pedicularis sceptrum-carolinum* L.
25. *Platanthera bifolia* (L.) Rich.
26. *Pulsatilla patens* (L.) Mill. s.l.
27. *Salix lapponum* L.
28. *Salix myrtilloides* L.
29. *Scheuchzeria palustris* L.
30. *Silene lithuanica* Zapal.
31. ***Succisella inflexa* (Kluk) G.Beck**
32. *Trapa natans* L. s.l.
33. *Utricularia intermedia* Hayne
34. *Utricularia minor* L.

- Регионально редкие виды (Орлов, 2005; Рідкісні та зникаючі види ..., 2011) - 30 видов.

Таким образом, для Полесского природного заповедника отмечены следующие тенденции развития его флоры: повышение индекса антропоизации, причем преимущественно за счет проникновения на его территорию кенофитов; инвазия отдельных адвентивных видов в

природные фитоценозы; увеличение количества термофильных видов как среди аборигенных, так и среди адвентивных видов.

Рахматуллина И.В.

ОЦЕНКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПОЧВЕННОЙ АЛЬГОФЛОРЫ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БАШКИРИЯ»

Филиал ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского» в г.Мелеузе, Республика Башкортостан, rahmativ@mail.ru

This work is devoted to studying of soil algae in the conditions of anthropogenous loading in Especially Protected Natural Territory. Microscopic soil algae are indicators of a condition of a soil cover. The taxonomical and ecological analysis was carried out, features of seasonal dynamics of specific structure are studied at anthropogenous loading.

Исследования по выявлению биоразнообразия почвенных водорослей на территории Национального парка «Башкирия» проводятся впервые. Альгофлора является биоиндикатором состояния почвенного покрова. В почвах водоросли участвуют в накоплении органического вещества, балансируют физико-химические свойства почвы, находятся в сложных трансбиотических взаимоотношениях с автотрофными и гетеротрофными организмами.

Сбор почвенных образцов осуществлялся классическими почвенно-альгологическими методами. Флористический анализ почвенной альгофлоры проводили в чашечных культурах со «стеклами обрастания». Также использовали метод накопительных культур. Проведен анализ альгофлоры по спектру экобиоморф.

Всего за период исследований был обнаружен 231 вид и внутривидовой таксон водорослей из 6 отделов, 10 классов, 26 порядков, 55 семейств, 108 родов.

По количеству выявленных видов отделы располагаются в следующем порядке: Cyanophyta - 96 видов и разновидностей, что составляет 42% от числа идентифицированных видов соответственно; Chlorophyta - 75 видов и внутривидовых таксонов (32,5%); Bacillariophyta - 38 видов и внутривидовых таксонов (16,5%); Xanthophyta - 14 видов, что составляет 6% от общего числа водорослей. Euglenophyta - 6 (2,6%); Dinophyta - 1 вид (0,6%)

Наибольшее видовое разнообразие выявлено на прибрежных участках, так как они представляют переходные зоны - экотоны с так называемым «краевым эффектом».

Чаще всего в них наблюдается повышенное биологическое разнообразие и биопродукционные показатели вследствие обилия экологических ниш с различной степенью увлажнения. Такие водно-наземные переходные зоны очень удобны для организмов, имеющих стадии онтогенетического развития как в воде, так и на суше.

Вторым по обилию видов является лес - 83 вида и внутривидовых таксона. Здесь формируются специфические сообщества - лесные опушки, где создаются оптимальные условия освещенности, обеспеченности питательными веществами. Экотонные зоны являются наиболее инвазивными, т.е. они осуществляют функцию каналов миграции организмов в процессе расселения и освоения субстратов. Они служат территорией формирования и сохранения видового и биологического разнообразия. Наименьшее число видов идентифицировано на кострище - самом уязвленном участке - 25 таксонов рангом ниже рода.

Наибольшим числом таксонов представлены порядки *Oscillatoriales* - 45 видов и разновидностей, *Chlorococcales* - 40 видов и разновидностей, *Nostocales* - 27 видов и внутривидовых таксонов, *Naviculales* - 17 видов и внутривидовых таксонов, *Chroococcales* - 16 видов и разновидностей. Остальные порядки представлены незначительным числом таксономических единиц. Выявлено 16 одновидовых семейств, что составило 6,9 %.

Десять ведущих семейств объединяют 108 видов или 120 видов и разновидностей водорослей. Среди них преобладают водоросли 2 отделов: *Cyanophyta* - 65 видов, *Chlorophyta* - 31

вид. Наибольшее число видов выявлено в семействах *Nostocaceae* (23), *Phormidiaceae* (18), *Chlorococcaceae* (17), *Pseudanabaenaceae* (13), *Oscillatoriaceae* (12), *Chlamydomonadaceae* (8). Доля ведущих семейств составляет 52 % от общего видового разнообразия почвенной альгофлоры исследуемых участков территории Национального парка, доля ведущих родов - 50 %.

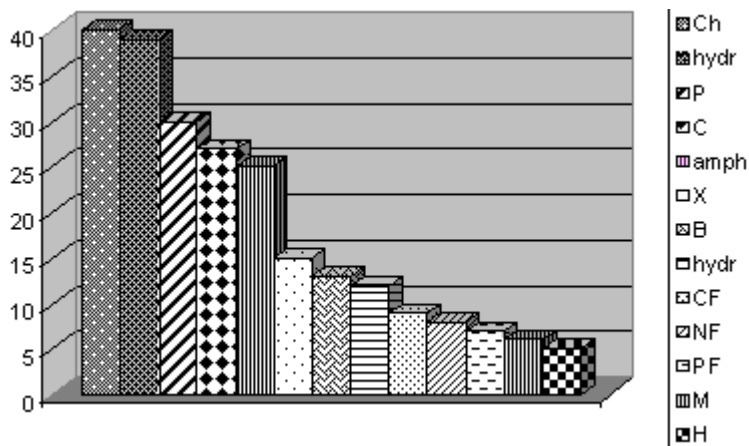


Рисунок - Спектр эковиоморф исследованных участков.

Ведущими жизненными формами являлись Ch -, hydr -, P -, C -, amph формы 9 (рисунок). Преобладали виды, относящиеся к Ch-форме, включающей в основном одноклеточные зеленые и сине-зеленые водоросли, большая часть которых отличается исключительной выносливостью к неблагоприятным условиям.

В целом для альгофлоры всех изученных биотопов отмечено относительно невысокое сходство систематического состава, коэффициент Серенсена составил в среднем 50%.

Результаты кластерного анализа показали, что в условиях изменения физико-химического состава параметров почв и накопления в ней различных загрязнителей, в структуре альгофлоры исследованных биотопов рекреационной зоны территории Национального парка «Башкирия» отмечаются изменения, свидетельствующие о трансформации экосистем под влиянием антропогенной нагрузки. Следствием этого является уменьшение видового разнообразия и изменение таксономической структуры почвенных водорослей. Коэффициент ранговой корреляции Кендела, полученный при сравнении флоры исследованных биотопов, показал большое сходство (более 60%) для пойменных лугов и прибрежных участков.

Анализ динамики числа видов и внутривидовых таксонов водорослей показал, что для всех биотопов характерно увеличение доли представителей *Cyanophyta* в летний и осенний периоды, что является своеобразной реакцией на антропогенную нагрузку. Прослеживается увеличение обилия и количества видов, устойчивых к иссушению почвы и вытаптыванию P-форм. Весной повышается функциональная роль почвенных водорослей отдела *Chlorophyta* за счет влаголюбивых видов C-, hydr- и amph-форм. Динамика водорослей отдела *Bacillariophyta* коррелирует с влажностью почвы. Так, на прибрежных участках их количество примерно одинаково в течение всего сезона; на пойменных лугах зафиксировано их повышение весной, что обусловлено повышением влажности почвы в связи с таянием снегов и разливом водоемов, тогда как в самый теплый период - летом, вновь падает. Осенью, с повышением влажности, видовое разнообразие диатомей вновь возрастает.

Результаты однофакторного дисперсионного анализа видового разнообразия показали достоверное отрицательное воздействие рекреации на видовой состав альгофлоры исследованных участков: коэффициент $F=5,25$, $F_{таб}=3,196$.

BRYUM WARNEUM (ROEHL.) BLAND. EX BRID.
КАК ОБЪЕКТ МОНИТОРИНГА

¹ УО «Гродненский государственный университет имени Я.Купалы»,
г. Гродно, Беларусь, anastasia_pryaz@inbox.ru

² ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им.В.Ф.Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, dr.rykovsky@yandex.by

A very rare representative of mosses in the Belarusian flora - Bryum warneum (Roehl.) Bland. ex Brid. has been studied. This species has not been detected on the territory of the republic within last 100 years. At present it has been found on the Grodno area on concrete fortifications belonging to the times of the first and second world wars. It is considered to be a valuable object of protection at the international level.

Bryum warneum (бриум прибрежный) находится в «черном списке» Красной книги Республики Беларусь (список А2), где отмечены виды, известные на территории Республики лишь по данным литературных источников, и нахождение которых возможно только с определенной долей вероятности [1]. Вид имеет охранный статус на международном уровне (VU) [2].

Распространен главным образом в Западной Европе, в её прибрежных районах: на песчаных, щебнистых, засоленных почвах по берегам рек, озер, морей, также отмечался на голлом мергеле и бетонных сооружениях [3]. Являясь бриоэксплерентом, этот вид не обладает выраженной способностью к длительному удержанию занятых мест произрастания, поэтому жизненная стратегия направлена на быстрое освоение свободных от конкуренции фрагментов территории, предпочитая затененные или полузатененные экотопы. По жизненной форме *Bryum warneum* образует настоящую дерновину, что определяет его структурно-функциональный ксероморфизм, характеризующийся сокращенным жизненным циклом и перенесением засушливого периода в виде устойчивых к низкой влажности среды спор. Листья у бриума прибрежного прямоотстоящие, яйцевидные или яйцевидно-ланцетные, не красные у основания, коробочка грушевидной формы, на красноватой щетинистой ножке. Зубцы наружного перистама темно-желтые, в основании оранжевые, волнисто-мутные, поперечно-исчерченные пластинки внизу зубцов с внутренней стороны. Размножение спорами; аутоцегия или синтеция [3,4]. Споры довольно крупные (в основном > 40 мкм в диаметре), что, вероятно, затрудняет их рассеивание, в отличие от большинства мхов, но сильные ветры в прибрежных районах могут способствовать, тем не менее, их широкому распространению. Большие споры также содержат достаточное количество запасных питательных веществ для поддержки роста на ранних стадиях развития протонемы, в противном случае это позволяет спорам находиться несколько лет в состоянии покоя, не утрачивая жизнеспособности. В Беларуси спороношение отмечается поздней осенью, в Европе, в условиях более мягкого климата - зимой [3].

Редкая встречаемость бриума прибрежного связана с произрастанием его, во-первых, в местах с постоянно движущимися песками, во-вторых, данные экотопы достаточно редки, что определяет одну из причин его исчезновения, также повлияло на исчезновение этого вида развитие прибрежной полосы в Европе [3].

В Беларуси *Bryum warneum* находится на восточной границе европейской части ареала. Первое упоминание о нем на территории Беларуси относится к 1926 году [5]. Первые сборы сделаны офицером австро-венгерской оккупационной армии Szepesfalvy J., который в перерывах между боями с Русской армией изучал мхи, в частности по берегу реки Щара (ныне Барановичский район Брестской области). С тех пор данный вид в Беларуси до последнего времени больше не обнаруживался и считался исчезнувшим здесь таксоном.

В настоящее время известно 2 местонахождения, отмеченных почти на крайнем западе Беларуси в 2009 и 2011 гг. В 2009 году в ходе бриологического обследования фортифика-

ций Гродненской крепости сотрудниками Гродненского государственного университета им. Янки Купалы и Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича (Сакович А.А., Рыковский Г.Ф., Созинов О.В.) бриум прибрежный обнаружен на форте, сохранившемся со времен Первой мировой войны, в окр. д. Погораны (Гродненский район). Форт поврежден незначительно (локально), полузакрытый и *Bryum warneum* произрастает здесь на голом незатененном бетоне, на его горизонтальной поверхности, 1 дерновинка. Второе местонахождение этого вида было выявлено в 2011 году на доте, сохранившемся со Второй мировой войны, в окр. Августовского канала вблизи трассы (Гродненский район). Дот не затенен, находится на восточной луговой опушке сосняка бобово-злакового. Растет на голом, незатененном бетоне, на его наклонной поверхности - западная экспозиция, выявлено 2 дерновинки. Жизненность популяций в данных местах обитания оценивается как «низкая» - 3 балла из 5. Следует отметить, что на некоторых дерновинках выявлены спорогоны со сформировавшимися коробочками, что свидетельствует о зрелости популяции, и способности её к возобновлению [6,7,8].

В результате природных сукцессий происходит зарастание экотопа (форта) различными травами и мхами, где степень замоховелости и задернованности высока. Такая ситуация чревата опасностью исчезновения вида на данной территории.

Проводятся мероприятия по сохранению этого вида. В 2012г. проведен мониторинг мест произрастания бриума прибрежного сотрудниками ГрГУ им. Я. Купалы и ИЭБ НАН Б (Сакович А.А., Рыковский Г.Ф., Вознячук И.П., Созинов О.В.), сделан паспорт постоянного пункта наблюдений на территории форта в окрестностях д. Погораны. Также составлен план действий по сохранению этого редкого и находящегося под угрозой исчезновения вида как потенциального объекта охраны.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / редколлегия. Л.И. Хоружик (предс.) и др. - Минск: БелЭн, 2005. - 456 с.
- 2.Red Date Book of European Bryophytes. - Trondheim, 1995. - 291 p.
- 3.*Bryum warneum* (Rohl.) Brid [Электронный ресурс]. 2011. Режим доступа: http://www.plantlife.org.uk/uploads/documents/Bryum_warneum_SpeciesDossier.pdf. Дата доступа: 25.05.2011.
- 4.Флора Беларуси. Мохообразные. В 2 т. / под ред. В.И. Парфенова - Минск: Тэхналогія, 2004. - Т. 1: *Andreopsida-Bryopsida* / Г.Ф. Рыковский, О.М. Масловский. - 2004. - 437 с.
- 5.Szepesfalvy, J. Beitrage zur Bryo-Geographie des Ostlichen // Ann. Muzei Nat. Hungarici. 1926. Т. 23. с.
- 6.Sakovich A. Comparative analysis of bryophyte floras of northwest Belarus concrete fortification and the Carpathians / Sakovich A., Rykovsky G. // Biodiv. Res. Concerv. 24 / Adam Miciewicz University, Poznan. - P. 23-27.
- 7.Пряжникова, А.А. Таксономический и соэологический анализ бриофлоры фортификационных сооружений Гродненской крепости / А.А. Пряжникова, Г.Ф. Рыковский // Ботаника (исследования): сборник научных трудов. Выпуск 38 / Ин-т эксперимент бот. НАН Беларуси. - Минск, 2010. - С. 43-55.
- 8.Сакович А.А. Таксономический и соэологический анализ бриофлоры долговременных оборонительных опорных пунктов заказника «Гродненская пуца» // Сборник научных статей «ООПТБ. Исследования». Выпуск 6. - Минск, 2011. - С. 137-145.

Сосновская С. В.¹, Данылык И. Н.¹, Борсукевич Л. М.²

СТРУКТУРА И СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ *CAREX PAUCIFLORA* LIGHTF. (CYPERACEAE JUSS.) В УКРАИНСКИХ КАРПАТАХ

¹Институт экологии Карпат НАН Украины, г. Львов, Украина,
svetaizmestieva@yandex.ru; ldm777@lviv.farlep.net

²Ботанический сад Львовского национального университета им. Ивана Франко,
г. Львов, Украина, botsad@franko.lviv.ua

The data of Carex pauciflora Lightf. populations state and their structure on the territory of the Ukrainian Carpathians are presented. It is established that most of populations (Gorgany,

Svydovets, Chornogora) are characterized by the high density of individuals, left-side age spectrum and typical sexual structure, as well as effective combination of vegetative and generative reproduction. The negative changes in C. pauciflora populations towards their extinction are observed under the intensive antropogenic pressure only.

Как известно, о тенденциях вида к исчезновению свидетельствуют негативные изменения его популяций, как структурные, так и функциональные. Поэтому мониторинг раритетных видов растений как необходимая составляющая научно-обоснованных критериев экологического менеджмента непременно требует комплексного изучения их структурно-функциональной организации. Исследования в этом направлении предусматривают анализ ряда индивидуальных и интегральных параметров популяций как информативных критериев оценки их состояния, и в итоге позволяют выявлять факторы угроз, прогнозировать динамические тенденции и их перспективы на будущее.

В контексте проведения мониторинговых исследований в течение 2010-2012 гг. нами установлена структура и состояние популяций *Carex pauciflora* Lightf. в Украинских Карпатах. Нами проведен учет основных структурно-функциональных параметров в 8 популяциях этого раритетного болотного вида при различных условиях их роста (выпас, вытаптывание, нарушение гидрологического режима) на территории массивов Горган: болото Негровец, 614 м.н.м (P1); Свидовца: урочище Драгобрат, локус 1, 1374 м.н.м (P2) и локус 2, 1364 м.н.м (P3); подножье г. Жандармы, 1412 м.н.м (P4); урочище Герешаска, 1563 м.н.м (P5); Черногоры: котел между гг. Говерла и Брескул, 1600 м.н.м (P6); котел у г. Малая Говерла, 1750 м.н.м (P7); урочище Цибульник, 1380 м.н.м (P8). Для оценки состояния популяций применены общепринятые методы популяционной экологии, направленные на изучение их структуры на индивидуальном и групповом уровнях (Злобин, 2009; Малиновский, 1986; Структура ..., 1998). Учитывая природоохранный статус вида (Червона книга України, 2009), мы проводили минимальное изъятие особей из популяций (Панченко, 2007). Полученные данные обрабатывали традиционными статистическими методами (Зайцев, 1990).

В результате проведенных исследований установлено, что большинство популяций *C. pauciflora* отличаются высокой численностью и занимают значительные площади, что обусловлено наличием пригодных для существования экотопов. Высокие показатели плотности были зафиксированы для популяций P3 в ур. Драгобрат - 606,4 ген. побегов/м² и популяции P5 в ур. Герешаска - 1407,2 ген. побегов/м², что, вероятно, является свидетельством длительного периода их существования на исследованной территории. В то же время существенное преобладание постгенеративных побегов в их составе указывает на дигрессивные изменения этих популяций в направлении их старения и отмирания под влиянием интенсивного антропогенного пресса. Для остальных популяций характерно значительное участие предгенеративных побегов, а плотность генеративных колебалась от 92,4 до 269,2 ген. побегов/м². Самый высокий показатель индекса возобновления (ИВ) зафиксирован для популяции P7 - 10,7 и обусловлен интенсивным вегетативным размножением особей, поскольку количество обнаруженных проростков (2,0 проростков/м²), как и плотность генеративных побегов (98,8 ген. побегов/м²) из-за мощного пастбищного пресса здесь существенно уменьшаются. Низкой оказалась эффективность семенного размножения в популяции P1 на подсушенном сфагновом болоте Негровец, тогда как установленные соответствующие показатели для популяции P8 в ур. Цибульник (ИВ=3,51; 32,3 проростков/м²) свидетельствуют о комбинированном типе ее самовозобновления. Для остальных исследованных популяций значение вычисленного индекса колебалось в пределах 1,1-1,8. В зависимости от условий произрастания и особенностей размножения наблюдали 5 модификаций пространственного размещения генеративных особей *C. pauciflora*, а именно пятнистую, групповую, компактно-диффузионную, рассеянно-диффузионную и мозаичную.

Анализ возрастного состава популяций *C. pauciflora* показал, что для большинства из них характерен левосторонний возрастной спектр, однако с различным соотношением предгенеративных (j-v), репродуктивных (g) и постгенеративных побегов (ss-sc) в зависимости от

условий их произрастания. При умеренной антропогенной нагрузке для популяций (P4, P6) характерно значительное участие генеративных побегов, что положительно коррелирует с семенным возобновлением особей и свидетельствует об их стабильном состоянии. Усиление пастбищного пресса сопровождается уменьшением количества генеративных побегов почти в 5 раз (P7), а интенсификация вегетативного способа размножения способствует существенному смещению возрастного спектра в сторону предгенеративной группы. Подобное соотношение было обнаружено также и для популяций, существующих в условиях активно действующего заповедного режима (P1, P8). Интенсивный пресс в сочетании с неблагоприятными эколого-ценотическими условиями сопровождается дигрессивными изменениями популяций и преобладанием доли постгенеративных побегов в их составе (P3, P5).

Как показали результаты исследований, форма половой структуры популяций однодомного вида *C. pauciflora* отмечается преобладанием женских цветков. Незначительные колебания в половом соотношении исследованных популяций наблюдали в зависимости от их высотного распространения на территории Карпат. Наибольшая разница в количестве мужских и женских цветков в колосках, с существенным преобладанием последних (55,7-60,9%), характерна для популяций, находящихся в нижнем и верхнем лесных поясах (600-1412 м.н.м) (P1, P2, P3, P4, P8). В популяциях субальпийского пояса Карпат (P5, P6, P7), наблюдается увеличение доли мужских цветков до 47,8-48,6%. Относительно уравновешенное половое соотношение ($\approx 1:1$) высокогорных популяций достигается за счет сравнительно меньшей производительности женских цветков, что в итоге негативно влияет на их суммарный семенной потенциал и на эффективность генеративного возобновления в целом.

Установленный показатель индекса виталитета (IVC) популяций *C. pauciflora* колебался в пределах от 0,75 до 1,22. Наиболее высокие показатели индекса IVC характерны для популяций P1, P2, P4 и P8, и составляли 1,06, 1,17, 1,22 и 1,20 соответственно, что свидетельствует об оптимальных условиях их функционирования. Процветающее состояние этих популяций обусловлено преимуществом особей высшего и промежуточного классов виталитета, тогда как доля особей низкого уровня жизнестойкости не превышала 30%. К депрессивному типу виталитета с низкими показателями IVC (0,73-0,95) принадлежат 4 исследованные популяции, которые существуют в экстремальных условиях высокогорья (P6 и P7) и подвергаются интенсивному антропогенному прессу (P3, P5).

В результате проведенных исследований установлено, что большинство популяций *C. pauciflora* на территории Карпат являются стабильными и жизнеспособными, характеризуются высокой численностью, левосторонним возрастным спектром и значительным потенциалом к вегетативному и семенному возобновлению. В то же время, интенсивный антропогенный пресс сопровождается дигрессивными изменениями отдельных популяций в направлении их старения и отмирания. Установлено пять модификаций пространственного размещения генеративных особей в зависимости от способа их самовозобновления и условий произрастания: рассеянно-диффузионную, компактно-диффузионную, групповую, пятнистую и мозаичную. Форма половой структуры всех исследованных популяций *C. pauciflora* отмечается консервативностью и преобладанием женских цветков в колосках, а незначительные колебания в половом соотношении, обусловлены их высотным распространением и влиянием абиотических факторов среды обитания. Четыре из исследованных популяций относятся к депрессивному виталитетному типу. Определяющими факторами, которые влияют на жизнестойкость особей являются экологические показатели, конкурентные взаимоотношения в пределах фитоценоза и антропогенный пресс.

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОХРАНА РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «УГРА» (КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ, СРЕДНЯЯ ЧАСТЬ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ)

ФГБУ «Национальный парк «Угра», г. Калуга, Россия, teleganovavika05@rambler.ru

There are 1043 species of vascular plants and 180 species of mosses was found in the National park "Ugra". There are nearly 60-70 % of rare plants of Kaluga province is protected in this territory. Most of these rare species concentrate in 37 important plant areas. The monitoring, characteristic and forming maps of these areas are made at the recent years in the National park "Ugra".

Одним из основных направлений флористических исследований на ООПТ является инвентаризация флоры. При проектировании национального парка (НП) «Угра» для его территории был составлен предварительный список из 950 видов сосудистых растений. В результате инвентаризации флоры НП, проведенной в 2002- 2004 гг. группой ученых под руководством Н.М. Решетниковой (ГБС РАН), последующих полевых работ и ревизии гербарных коллекций на территории НП к настоящему времени выявлено 1043 вида и гибрида сосудистых растений, что составляет 90% природной флоры Калужской области [1,2]. Среди них около 170 видов внесено в региональную Красную книгу, и 6 видов - в Красную книгу РФ: *Stipa pennata*, *Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza baltica*, *Cephalanthera longifolia*, *Orchis militaris*, *Neottianthe cuculata* (всего 70% охраняемых в регионе видов). В результате инвентаризации мхов, проведенной в НП в 2006-2008 гг. автором, выявлено 180 видов, из которых 20 внесено в Красную книгу области, что составляет 60% регионально охраняемых бриофитов [3,4].

Применение маршрутного метода при флористическом обследовании территории позволяет не только составить полный конспект флоры, но и проследить распределение видов по изучаемой территории, выявить ценные в ботанико-географическом отношении участки - маршруты, где встречено наибольшее число видов, в том числе редких.

Одним из первых, кто изучал флору долинных комплексов Угры и Жиздры, вошедших впоследствии в НП «Угра», был А.К. Скворцов. Именно он впервые выделил здесь целый ряд участков с большой концентрацией редких видов и назвал их ценными ботаническими объектами. Затем эта работа была продолжена коллективом ученых во главе с Н.В. Воронкиной (КГУ им. К.Э. Циолковского) при проектировании территории НП «Угра». В процессе инвентаризации сосудистых растений и мхов была подтверждена несомненная значимость этих участков для сохранения флористического разнообразия национального парка, а также выявлено несколько новых. Всего выделено и описано 37 участков с большой концентрацией редких и интересных видов растений, многие из которых представляют собой также ценные типы местообитаний [5].

Выделение ключевых ботанических территорий (КБТ) является одним из наиболее современных и действенных инструментов сохранения растительного разнообразия и активно используется в качестве такового в странах Европы и некоторых регионах России [6].

Помимо выявления ботанически ценных участков для дальнейшего заповедания, выделение КБТ имеет своей целью проверку эффективности действующих ООПТ для охраны фиторазнообразия [6]. Сам по себе факт нахождения ботанически ценного участка на ООПТ (особенно национального парка) не является гарантией его сохранности, т.к. такой участок может оказаться в пределах любой функциональной зоны (например, рекреационной или зоны хозяйственного назначения). Поэтому выделение КБТ представляется наиболее эффективным методом сохранения редких растений не только на территориях, не имеющих природоохранного статуса, но также и на ООПТ. Размещение их на ООПТ необходимо учитывать

при корректировке и оптимизации функционального зонирования территории, планировании рекреации, разработке маршрутов экологического просвещения и научного туризма

В последние годы начаты работы по мониторингу выделенных на территории НП ценных ботанических участков (М.И. Попченко, РГАУ-МСХА) с целью принятия своевременных мер для их охраны как местообитаний редких видов растений.

Основные направления работ:

- картирование и описание выделенных КБТ с применением универсальных критериев оценки [6].
- выявление новых КБТ, их описание и картирование.
- мониторинг КБТ. Предполагаются периодические наблюдения 1 раз в несколько (3-5) лет, позволяющие отслеживать динамику многолетних и катастрофических смен. В качестве основных показателей состояния растительных сообществ предлагается учитывать состав и обилие видов-индикаторов (для участков, представляющих собой образец ценного типа местообитания) или проводить оценку ценопопуляций редких видов (на участках, являющихся местообитанием редких видов), или же использовать комбинированный подход для участков, ценных по нескольким критериям.
- разработка рекомендаций для охраны и использования КБТ в экологическом просвещении и научном туризме (в виде оформленных документов или публикаций).

ЛИТЕРАТУРА

1. Решетникова Н. М., Скворцов А. К., Майоров С. Р., Воронкина Н. В. Сосудистые растения национального парка «Угра». М., 2005. 143 с.
2. Решетникова Н.М. Дополнения к флоре национального парка «Угра». С. 67 - 75
3. Телеганова В.В. Мохообразные национального парка «Угра»: краткие итоги инвентаризации // Природа и история Поугорья. Вып. 5. - Калуга, 2009. С. 81 - 84
4. Телеганова В.В., Игнатов М.С, Бойчук М.А. Листостебельные мхи национального парка «Угра» // Бюллетень Главного ботанического сада. Вып.195/ [отв. ред. А.С. Демидов]. - 2011. С. 129 - 141.
5. Телеганова В.В. Проектирование ключевых ботанических территорий национального парка «Угра» // Роль ботанических садов и охраняемых природных территорий в изучении и сохранении разнообразия растений и грибов: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием (13 - 16 октября 2011 г., Ярославль).- Ярославль, 2011. С. 152 - 155
6. Андерсон Ш. Идентификация ключевых ботанических территорий: руководство по выбору участков в Европе и основа развития этих правил для всего мира. - М., 2003. - 39 с.

Храмцов А.К.

НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ГРИБОПОДОБНЫХ ОРГАНИЗМАХ ПОРЯДКА *PERONOSPORALES* В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «НАРОЧАНСКИЙ»

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь, alexkhrantsov@mail.ru

This article presents data about the taxonomic diversity of pseudofungi of Peronosporales (Oomycota, Oomycetes) order for the «Narochansky» National Park area. With the use of a detailed-route and stationary methods of mycological and phytopathologic research 13 species of pseudofungi of Peronosporales order affecting the angiosperms of 14 species and genera, 10 families, were found in 2011-2013. The data about the host plant, the location, phytopathogen occurrence, organ damage intensity is presented in the list of identified micromycetes. The results complement the list of «Narochansky» National Park area fungi and pseudofungi and can be used for the inventory of mycobiota of Belarus.

Многие грибоподобные организмы порядка Peronosporales (Oomycota, Oomycetes) вызывают опасные заболевания растений, среди которых «черная ножка», «фитофтороз», «пероноспороз, или ложная мучнистая роса», «белая ржавчина». Развиваясь как на дикорастущих, так и культурных растениях, данные микромицеты издавна привлекают внимание ми-

кологов и фитопатологов. С этих позиций заповедные территории имеют первостепенное значение для изучения представителей порядка Peronosporales в ненарушенных сообществах. Подобные мониторинговые исследования позволяют сравнить видовой состав и частоту встречаемости патогенов, круг и интенсивность поражения растений-хозяев в фитоценозах с различной степенью антропогенной трансформации, что имеет не только фундаментальное, но и прикладное значение.

Сведения о грибоподобных организмах порядка Peronosporales, паразитирующих на растениях Национального парка «Нарочанский», не многочисленны. Так, в 1984 г. И.С. Гирилович, Н.А. Лемеза и А.С. Шуканов, исследуя пероноспоровые грибоподобные организмы Беларуси, отметили в окрестностях оз. Нарочь 2 вида представителей порядка Peronosporales: *Plasmopara densa* (Rabenh.) Schroet. на *Rhinanthus aestivalis* (N. Zing.) Schischk. et Serg. и *Peronospora arenariae* (Berk.) Tul. на *Moehringia trinervia* (L.) Clairv. (Гирилович и др., 1993). Грибоподобный организм *Plasmopara nivea* (Unger) J. Schröt., паразитирующий на *Aegopodium podagraria* L., обнаружил С.Л. Походня, исследуя фитопатогенные микромицеты в Национальном парке «Нарочанский» в течение 2005-2006 гг. (Походня, Храмцов, 2008). В Гербарии НАН Беларуси указывается 15 видов грибоподобных организмов порядка Peronosporales, собранных в Мядельском районе, а также встречающихся повсеместно в Беларуси, которые принадлежат к 4 родам и паразитируют на растениях 17 видов (Гапиенко и др., 2006).

В данной публикации приводятся сведения, полученные нами в ходе исследований фитопатогенных микромицетов на территории Национального парка «Нарочанский» (Мядельский район, Минская область) в 2011-2013 гг. в рамках научно-исследовательской работы «Современная структура аборигенного и чужеродного компонента флоры и микобиоты Государственного природоохранного учреждения «Национальный парк «Нарочанский».

В работе использованы детально-маршрутный и стационарный методы микологических и фитопатологических исследований. Встречаемость фитопатогенов определена по шкале Гааса (Великанов и др., 1980). Степень поражения отдельных органов растений оценивали, используя шкалу в баллах (Хохряков и др., 1984). Исследование образцов и идентификация растений и фитопатогенов проведено с использованием отечественных и зарубежных определителей и монографий. Систематическое положение и названия выявленных грибоподобных организмов приведены с учетом международной микологической глобальной базы данных Index Fungorum. Собранный материал хранится в Гербарии кафедры ботаники БГУ (MSKU).

В результате проведенных исследований отмечено 13 видов фитопатогенных микромицетов порядка Peronosporales из 7 родов, 2 семейств. Ниже приводится их аннотированный список (значком * отмечены виды, которые указываются для Национального парка «Нарочанский» впервые).

Peronosporaceae

**Hyaloperonospora parasitica* (Pers.) Constant.; на *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., у жилья, к. п. Нарочь, во многих местах, степень поражения: 1-3 балла.

**Peronospora farinosa* (Fr.) Fr.; на *Chenopodium album* L., посеvy кукурузы, окр. д. Нарейши, всюду часто, степень поражения: 1-2 балла.

**P. flava* Gaem.; на *Linaria vulgaris* Mill., рудерально вблизи новостроек, г. Мядель и окр. д. Антонисберг, неравномерно, степень поражения: 1-4 балла.

**P. lamii* A. Braun; на *Lamium album* L., у жилья, д. Антонисберг, неравномерно, степень поражения: 1-2 балла.

**P. rumicis* Corda; на *Rumex acetosa* L., рудерально, г. п. Свирь, неравномерно, степень поражения: 4 балла.

**P. sordida* Berk.; на *Scrophularia nodosa* L., на вырубке, окр. Учебно-научного центра «Нарочанская биологическая станция», очень рассеянно, степень поражения: 1 балл.

**P. stachydis* Syd. in Gaeum.; на *Stachys palustris* L., понижение у дороги, окр. д. Теляки, очень рассеянно, степень поражения: 1-2 балла.

**P. trifoliorum* de Bary; на *Lathyrus pratensis* L., у р. Страчанка, г. п. Свирь, неравномерно, степень поражения: 2-3 балла.

Phytophthora infestans (Mont.) de Bary; на *Lycopersicon esculentum* Mill., место отдыха в окр. д. Антонисберг, всюду часто, степень поражения: 1-2 балла; на *Solanum tuberosum* L., огород, д. Черевки, всюду часто, степень поражения: 2-3 балла.

Plasmopara nivea (Unger) J. Schröt.; на *Aegopodium podagraria* L., в живом напочвенном покрове, окр. Учебно-научного центра «Нарочанская биологическая станция», всюду часто, степень поражения: 2-3 балла.

Pseudoperonospora cubensis (Berk. & M.A. Curtis) Rostovzev; на *Humulus lupulus* L., закустаренный берег ручья, заказник «Голубые озера», окр. д. Ольшево, во многих местах, степень поражения: 1-2 балла; среди кустарников по берегу оз. Нарочь, окр. д. Пасынки, всюду часто, степень поражения: 1 балл.

Albuginaceae

Albugo candida (Pers.) Roussel; на *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., рудерально, г. Мядель и окр. д. Антонисберг, всюду часто, степень поражения: 1-3 балла; на *Armoracia rusticana* Gaertn., Mey. et Scherb., у жилья, к. п. Нарочь, во многих местах, степень поражения: 1 балл.

**Wilsoniana bliti* (Biv.) Thines; на *Amaranthus retroflexus* L., рудерально, г. Мядель, неравномерно, степень поражения: 1 балл.

Высокой частотой встречаемости в фитоценозах («всюду часто» и «во многих местах») характеризовались 6 следующих микромицетов: *Hyaloperonospora parasitica*, *Peronospora farinosa*, *Phytophthora infestans*, *Plasmopara nivea*, *Pseudoperonospora cubensis* и *Albugo candida*. Из числа обнаруженных нами микромицетов 9 видов ранее не указывались для Национального парка «Нарочанский». На территории, охваченной исследованиями, 4 вида микромицетов порядка Peronosporales отнесены к чужеродным: *Hyaloperonospora parasitica*, *Peronospora flava*, *Phytophthora infestans* и *Wilsoniana bliti*.

Выявленные грибоподобные организмы паразитировали на покрытосеменных двудольных растениях 14 видов и родов, 10 семейств. Отмечены 10 видов растений, которые ранее не указывались в качестве питающих для грибоподобных организмов порядка Peronosporales в Национальном парке «Нарочанский». Для двух фитопатогенов (*Pseudoperonospora cubensis* и *Albugo candida*), ранее отмеченных для парка, обнаружены новые растения-хозяева: *Humulus lupulus* и *Armoracia rusticana* соответственно. Интенсивность поражения растений большинством идентифицированных микромицетов оценена в 1-3 балла. Грибоподобные организмы 2 видов (*Peronospora flava* и *P. rumicis*) вызывали поражение более 50 % поверхности органов растений, что характеризовалось как эпифитотия. Отмечены 3 типа двухкомпонентных фитопатоккомплексов с участием микромицетов порядка Peronosporales: *Peronospora stachydis* и *Golovinomyces galeopsidis* (DC.) Gel. на *Stachys palustris*, *Peronospora lamii* и *Ramularia lamiicola* C. Massal. на *Lamium album*, *Wilsoniana bliti* и *Stagonospora atriplicis* (Westend.) Lind на *Amaranthus retroflexus*.

Таким образом, учитывая данные собственных исследований и литературы, в настоящее время для территории Национального парка «Нарочанский» известны 27 видов грибоподобных организмов порядка Peronosporales, паразитирующих на 30 видах цветковых растений. Полученные результаты пополняют перечень грибов и грибоподобных организмов Национального парка «Нарочанский» и могут быть использованы при инвентаризации микобиоты Беларуси.

ОСОБЕННОСТИ ВИДОВОГО СОСТАВА МИКРОМИЦЕТОВ НП «БРАСЛАВСКИЕ ОЗЕРА»

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича
НАН Беларуси», г. Минск, Беларусь, biocon@biobel.bas-net.by

The micromycetes of the Braslav Lakes National Park have been studied since 2012. The taxonomical analysis of 167 detected species is given in the article. There are 68 ascomycetes in the teleomorphic stage and 92 in the anamorphic stage, 4 basidiomycetes (rust fungi), 3 zygomycetes. The majority are the saprotrophic fungi developing on the injured tissue of trees and on the different tree waste.

Национальный парк «Браславские озера» был создан для сохранения генетического фонда растительности и животного мира, уникальных экосистем, эффективного и более полного использования рекреационных возможностей природных ресурсов Браславского района и природного комплекса Браславской группы озер. Парк расположен на северо-западе Республики Беларусь в подзоне широколиственно-еловых лесов. Лесопокрытая площадь парка составляет 66.8 % от общей охраняемой территории, леса средневозрастные, основной породный состав хвойные (62.2%) и мягколиственные (37.2%). Планомерное изучение разнообразия грибов ранее в парке не проводилось, сбор и систематизация материала проводился начиная с 2012 г. в основных лесных массивах Национального парка в лесничествах: Друйском, Браславском, Замошском, Богинском и Дубровском. За это время было собрано более 600 образцов опада листового и веточного деревьев и кустарников, на которых определено 167 видов микромицетов разных систематических групп, все они внесены в гербарий MSK-F.

Анализ сборов микромицетов, развивающихся на древесных породах (включая опад и отпад), показывает, что реже всего встречаются грибы отдела *Zygomycota*. Все выявленные виды зигомицетов: *Mucor angulisporus*, *M. hiemalis* и *M. plumbeus* встречались исключительно на опаде хвои *Picea abies* в различных типах леса.

На хвойных породах было выявлено 4 вида ржавчинных грибов отдела *Basidiomycota*, на *Pinus sylvestris* - *Coleosporium tussilaginis*, *C. tussilaginis* f.sp. *senecionis-silvatici* и *Melampsora pinitorqua*, наиболее распространенным является *C. tussilaginis*. На ели отмечено значительное развитие ржавчины шишек - *Thekopsora areolata*. На листовых породах (*Betula pendula* и *Sorbus aucuparia*) отмечен гриб *Melampsorium betulinum* и *Gymnosporangium tremelloides*.

Наиболее широко представлены сумчатые грибы отдела *Ascomycota*. Выявлено 68 видов аскомицетов в телеоморфной стадии и 92 вида в анаморфной стадии.

Среди аскомицетов 5 видов *Microsphaera alphitoides*, *Microsphaera vanbruntiana*, *Uncinula adunca*, *U. salicis* и *Phyllactinia guttata* являются возбудителями мучнистой росы дуба, бузины, ивы и березы. Выявлено 3 вида дискомицетов рода *Lophodermium*, вызывающих шютте сосны и ели - *Lophodermium piceae*, *Lophodermium pinastri* и *Lophodermium seditiosum*. Гриб порядка плесневых - *Nectria cinnabarina* вызывает нектриевый некроз листовых пород, в НП «Браславские озера» отмечено поражение этим заболеванием рябины. На листьях *Acer platanoides* выявлен возбудитель черной пятнистости - *Rhizoma acerinum*, распространен повсеместно.

В основном все собранные виды аскомицетов и дискомицетов являются сапротрофами, живущими на разлагающейся древесине и листовом опаде:

Chaetomium flavum Omvik, *Chaetomium globosum* Kunze, *Chlorosplenium aeruginascens* (Nyl.) P. Karst., *Coccomyces coronatus* (Schumach.) De Not., *Dermea ariae* (Pers.) Tul. & C. Tul. ex P. Karst., *Diaporthe fibrosa* (Pers.) Fuckel, *Diatrype stigma* (Hoffm.) Fr., *Diatrypella favacea* (Fr.) Ces. & De Not., *Diatrypella melaena* Nitschke, *Diatrype bullata* (Hoffm.) Fr., *Dothiora sorbi* (Wahlenb.) Fuckel, *Dothiora sphaeroides* (Pers.) Fr., *Eutypa lata* (Pers.) Tul. & C. Tul., *Eutypa*

maura (Fr.) Sacc., *Eutypella stellulata* var. *stellulata* (Fr.) Sacc., *Herpotrichia juniperi* (Duby) Petr., *Hymenoscyphus albidus* (Gillet) W. Phillips [as 'Hymenoscypha albida'], *Hypomyces lateritius* (Fr.) Tul. & C. Tul., *Hypoxyton coccineum* Bull., *Hypoxyton crustaceum* (Sowerby) Nitschke, *Hypoxyton fragiforme* (Pers.) J. Kickx, *Hypoxyton howeanum* Peck, *Hypoxyton multiforme* Fr., *Hypoxyton rubiginosum* (Pers.) Fr., *Hysterium angustatum* Alb. & Schwein., *Hysterium pulicare* Pers., *Lachnea melaloma* (Alb. & Schwein.) Sacc., *Lachnum clandestinum* P. Karst., *Lachnum rubi* (Bres.) Raitv., *Lasiosphaeria hirsuta* (Fr.) Ces. & De Not., *Leptosphaeria eustomoides* Sacc., *Leptosphaeria vagabunda* Sacc., *Lophiostoma macrostomoides* De Not., *Lophiostoma fuckelii* Sacc., *Lophium mytilinum* (Pers.) Fr., *Massaria inquinans* (Tode) De Not., *Melanconis stilbostoma* (Fr.) Tul. & C. Tul., *Melanomma pulvis-pyrius* (Pers.) Fuckel, *Melanomma ovoidea* (Fr.) Fuckel, *Mytilinidion acicola* G. Winter, *Mytilinidion tortile* (Schwein.) Sacc., *Nectria sanguinea* (Sibth.) Fr., *Orbilina delicatula* (P. Karst.) P. Karst., *Orbilina sarraziniana* Boud., *Pleomassaria* sp., *Pleospora dura* Niessl, *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabenh., *Pseudovalsa lanciformis* (Fr.) Ces. & De Not., *Pseudovalsa profusa* (Fr.) G. Winter, *Rosellinia obliquata* (Sommerf.) Sacc., *Sphaerulina* sp., *Splanchnonema foedans* (Fr.) Kuntze, *Splanchnonema argus* (Berk. & Broome) Kuntze, *Thielavia terricola* (J.C. Gilman & E.V. Abbott) C.W. Emmons, *Talaromyces flavus* (Klocker) Stolk & Samson, *Trichosphaeria pilosa* (Pers.) Fuckel, *Valsa sordida* Nitschke, *Valsa ceratophora* Tul. & C. Tul., *Valsa nepalensis* (Berk.) Sacc., *Valsella adhaerens* Fuckel.

Большинство анаморфных грибов также являются сапротрофами, развивающимися на отмершей древесине, либо на живых, но ослабленных неблагоприятными факторами растениях, преимущественно они были собраны на коре, ветках и листовном опаде *Betula pendula*, *Corylus avellana*, *Frangula alnus*, *Quercus robur*, *Sorbus aucuparia* и хвойном опаде *Picea abies* и *Pinus sylvestris*. Анаморфные грибы представлены в основном гифомицетами - 80 видов и 12 видами целомицетов: *Acremonium butyri* (J.F.H. Beyma) W. Gams, *Acremonium charticola* (J. Lindau) W. Gams, *Acremonium roseum* (Oudem.) W. Gams, *Actinocladium rhodosporum* Ehrenb., *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., *Alternaria tenuissima* (Kunze) Wiltshire, *Arthrotrichum arthrotrichoides* (Berl.) Lindau, *Aspergillus flavus* Link, *Aspergillus fumigatus* Fresen., *Aureobasidium pullulans* (de Bary) G. Arnaud, *Bactrodesmium betulicola* M.B. Ellis, *Botrytis cinerea* Pers., *Brachysporium nigrum* (Link) S. Hughes, *Chalara cylindrosperma* (Corda) S. Hughes, *Cladobotryum mycophilum* (Oudem.) W. Gams & Hooz., *Cladosporium cladosporioides* (Fresen.) G.A. de Vries, *Cladosporium cf. herbarum* (Pers.) Link, *Cladosporium oxysporum* Berk. & M.A. Curtis, *Coryneum umbonatum* Nees, *Cryptocoryneum condensatum* (Wallr.) E.W. Mason & S. Hughes ex S. Hughes, *Cytospora pinastri* Fr., *Diplodia frangulae* Fuckel, *Endophragma pinicola* M.B. Ellis, *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc., *Fusarium culmorum* (W.G. Sm.) Sacc., *Fusarium oxysporum* Schltdl., *Fusarium semitectum* Berk. & Ravenel, *Fusarium sporotrichioides* Sherb., *Fusidium griseum* Link, *Gliocladium roseum* Bainier, *Gliocladium varians* Pidopl., *Gliocladium vermoeseni* (Biourge) Thom, *Harpographium fasciculatum* Sacc., *Humicola grisea* Traaen, *Melanconium bicolor* Nees, *Microsphaeropsis olivacea* (Bonord.) Hohn., *Minimelanolocus hughesii* (M.B. Ellis) R.F. Castañeda & Heredia, *Monodictys levis* (Wiltshire) S. Hughes, *Monochaetia pachyspora* Bubák, *Myxocyclus polycystis* (Berk. & Broome) Sacc., *Nigrospora* sp., *Oedocephalum glomerulosum* (Bull.) Sacc., *Paecilomyces carneus* (Duchň et R. Heim) W.Br.etSm., *Paecilomyces farinosus* (Holmsk.) A.H.S. Br. & G. Sm., *Paecilomyces marquandii* (Masse) S. Hughes, *Paecilomyces variotii* Bainier, *Penicillium atramentosum* Thom, *Penicillium decumbens* Thom, *Penicillium expansum* Link, *Penicillium fuscum* (Sopp) Raper et Thom, *Penicillium nigricans* Bainier ex Thom, *Penicillium purpurogenum* Stoll, *Penicillium thomii* Maire, *Penicillium velutinum* J.F.H. Beyma, *Penicillium waksmanii* K.M. Zalesky, *Pestalotiopsis stevensonii* (Peck) Nag Raj, *Phoma glomerata* (Corda) Wollenw. et Hochapfel, *Phoma levellei* Boerema et Bollen, *Phoma pinastri* (Oudem.) Sacc., *Phragmotrichum chailletii* Kunze, *Pseudospiropes hughesii* M.B. Ellis, *Pseudospiropes longipilus* (Corda) Hol.-Jech., *Septonema fasciculare* (Corda) S. Hughes, *Septoria quercina* Desm., *Septoria sorbi* (Ces.) Fuckel, *Sirococcus strobilinus* Preuss, *Sphaeridium candidum* Fuckel, *Sporoschisma mirabile* Berk. & Broome, *Stemphylium botryosum* Wallr., *Stemphylium verruculosum* (Zimm.) Sacc., *Sympodiella acicola*

W.B. Kendr., *Taeniolella scripta* (P. Karst.) S. Hughes, *Thysanophora penicillioides* (Roum.) W.B. Kendr., *Torula herbarum* (Pers.) Link, *Trichocladium asperum* Harz, *Trichoderma hamatum* (Bonord.) Bainier, *Trichoderma koningii* Oudem., *Trichoderma polysporum* (Link) Rifai, *Trichoderma viride* Pers., *Trichothecium roseum* (Pers.) Link, *Trimmatostroma scutellare* (Berk. & Br.) Ellis, *Trimmatostroma betulinum* (Corda) S. Hughe, *Trinacrium subtile* Riess, *Tubercularia vulgaris* Tode, *Ulocladium alternariae* (Cooke) E.G. Simmons, *Verticillium candelabrum* Bonord., *Verticillium lecanii* (Zimm.) Vidas, *Verticillium tenerum* Nees.

Таким образом, начиная с 2012 года, в НП «Браславские озера» нами выявлено 167 видов микромицетов. Идентифицированные виды относятся к аскомицетам в телеоморфной (68 видов) и анаморфной (92 вида) стадиях развития, базидиомицетам (4 вида) и зигомицетам (3 вида).

Шевкунова А.В.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И МОНИТОРИНГ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКОВ «НАРОЧАНСКИЙ» И «БРАСЛАВСКИЕ ОЗЕРА»

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, a.shevkunova@mail.ru

The state of 127 populations of 26 plant species, included in the Red Data Book of the Republic of Belarus, was estimated on the territory of the national parks “Narochansky” and “Braslav Lakes”. The data of monitoring of 26 populations of 12 protected plant species were used for dividing these species into 4 groups according to their dynamics. The most stable and the most threatened plant species were identified.

Анализ пространственного распределения охраняемых видов растений в Беларуси по данным Государственного кадастра растительного мира показал, что в северо-западной части страны национальные парки «Нарочанский» и «Браславские озера» являются одними из центров концентрации редких и исчезающих видов. Именно эти территории являются частью ботанической составляющей каркаса экологической сети Беларуси, и сохранение видов здесь является важным для сохранения биоразнообразия во всей стране в целом.

Всего на территории национального парка «Нарочанский» встречается 68 видов сосудистых растений, 6 видов мохообразных, 16 видов водорослей, 14 видов лишайников и 7 видов грибов, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь. На территории национального парка «Браславские озера» встречается 36 видов сосудистых растений [1], 3 вида мохообразных, 4 вида водорослей, 1 вид лишайников, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь.

Работа по оценке и мониторингу состояния популяций редких и исчезающих видов на данных территориях проводится в рамках ведения Государственного кадастра растительного мира, а также мониторинга растительного мира в рамках НСМОС.

Данная работа проводилась нами с 2005 по 2012 г. в рамках ведения Государственного кадастра растительного мира.

Во время проведения полевых исследований на территории НП «Нарочанский» была проведена оценка состояния 112 популяций 25 видов растений, включенных в Красную книгу РБ: *Ajuga pyramidalis* L. (4 популяции), *Anemone sylvestris* L. (4), *Baeothryon alpinum* (L.) Egor. (6), *Betula nana* L. (1), *Carex capillaris* L. (1), *Cladium mariscus* (L.) Pohl (1), *Cotoneaster melanocarpus* Fisch.ex Blytt (3), *Dactylorhiza majalis* (Reichenb.) P. F. Hunt et Summerhayes (2), *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess. (1), *Eriophorum gracile* Koch (2), *Gentiana cruciata* L. (15), *Gladiolus imbricatus* L. (9), *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. (1), *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart. (19), *Iris sibirica* L. (3), *Liparis loeselii* (L.) Rich. (2), *Listera ovata* (L.) R. Br. (18), *Orchis mascula* (L.) L. (1), *O. morio* L. (2), *Orobanche pallidiflora* Wimm.

et Grab. (1), *Pulsatilla patens* (L.) Mill. (4), *Rubus chamaemorus* L. (1), *Scorzonera glabra* Rupr. (1), *Trollius europaeus* L. (6), *Neckera pennata* Hedw. (3), *Hildenbrandtia rivularis* (Leibm.) Ag. (2 популяции). Новыми для парка были 86 популяций 20 видов растений. В 2011 г. на территории природного комплекса Голубые озера НП «Нарочанский» в окр. д. Ольшево (2 км к северу) в пойме реки Страча на разнотравно-злаковой луговине нами было обнаружено новое место произрастания вида I категории охраны Красной книги РБ *Orobanche pallidiflora* Wimm. et Grab. В популяции насчитывалось 12 растений на площади 30 м². В Беларуси это третья популяция из существующих в настоящее время (четвертая, вероятно, исчезла), и сохранение ее на территории природного комплекса очень важно для сохранения вида в стране в целом.

На территории НП «Браславские озера» была проведена оценка состояния 15 популяций 6 видов растений, включенных в Красную книгу РБ: *A. sylvestris* (4 популяции), *H. selago* (3), *L. ovata* (2), *P. patens* (1), *N. pennata* (3), *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. (2). Новыми для парка были 11 популяций 5 видов растений.

Для оценки состояния и жизнеспособности популяций использовалась 5-бальная шкала Гроссгейма [2]. Состояние видов определялось по количеству популяций и состоянию каждой из них.

Из 26 охраняемых видов растений, исследованных на территории НП «Нарочанский», 5 видов (19%) находилось в неудовлетворительном состоянии, 13 (50%) - в удовлетворительном, 8 (31%) - в хорошем. Из 6 охраняемых видов растений, исследованных на территории НП «Браславские озера», по 2 вида находилось в неудовлетворительном, удовлетворительном и хорошем состоянии.

Также нами осуществлялся мониторинг состояния 26 популяций 12 видов сосудистых растений: *A. sylvestris* (8 популяций), *L. ovata* (4), *P. patens* (2) - на территории обоих национальных парков, *C. mariscus* (1), *O. mascula* (1), *O. morio* (2), *T. europaeus* (2), *C. melanocarpus* (2), *I. sibirica* (1), *S. glabra* (1), *O. pallidiflora* (1) - на территории НП «Нарочанский», *H. selago* (1 популяция) - на территории НП «Браславские озера».

В качестве основных показателей динамики состояния популяций исследовались численность (общая или только генеративных особей в зависимости от вида), площадь (общая и занятая особями при неравномерном их распределении), плотность, возрастная структура либо соотношение вегетативных и генеративных особей, факторы угрозы и степень их проявления, экологические факторы среды.

Анализ погодичной динамики численности и площади популяций на территории национальных парков позволил распределить данные виды по нескольким группам:

1) **стабильные виды и виды с небольшими колебаниями численности и площади популяций:** *H. selago* (количество куртин и площадь стабильны, колебания численности спороносных побегов в отдельные годы от -5 до -0,1%), *I. sibirica* (со стабильной численностью и колебаниями площади до 40%), *C. melanocarpus* и *P. patens* (со стабильной численностью и площадью), *S. glabra* (с колебаниями численности от -2,4 до 20,3% и площади от 0 до 30,9%). Состояние данных видов являлось наиболее устойчивым, хотя их популяции и не являлись самыми многочисленными. Опасение вызывает лишь состояние популяции *S. glabra*, так как ее численность постепенно снижалась с 2008 по 2011 г. (с 82 до 69 особей), хотя в 2012 г. она восстановилась до уровня 2008 г.

2) **виды с резкими колебаниями численности и площади популяций:** *O. morio* (с колебаниями численности в отдельные годы от -100 до 25% и площади от -100 до 20%), *O. mascula* (с колебаниями численности от -100 до 10% и площади от -100 до 0%), *L. ovata* (с колебаниями численности от -100 до 228,6% и площади от -30,9 до 740%) и *C. mariscus* (с колебаниями численности от 93,8 до 449,6% и площади от 0 до 153,9%). Состояние данных видов являлось наиболее неустойчивым. У *O. morio* и *O. mascula* постепенное сокращение численности популяций с 2007 г. закончилось их полной элиминацией (у *O. morio* в 2009 и 2010 г., у *O. mascula* в 2012 г.). В более многочисленных популяциях *L. ovata* и *C. mariscus* в целом наблюдалось увеличение численности и площади (за исключением одной из популя-

ций *L. ovata* в окр. д. Некасецк, исчезнувшей в результате затопления территории из-за деятельности бобров). В то же время из-за возможности резких колебаний показателей популяций необходимо осуществлять постоянный контроль их состояния (особенно *C. mariscus*, произрастающего в Беларуси только на территории природного комплекса Голубые озера).

3) **виды с небольшими колебаниями численности и резкими колебаниями площади популяций:** *O. pallidiflora* (с сокращением численности на 16,7% и площади на 83,3% с 2011 по 2012 г.). Состояние его является неустойчивым. Существует вероятность исчезновения данного вида (как в случае с *O. morio* и *O. mascula*). Необходимо дальнейшее исследование динамики, после чего вид может быть перенесен во вторую группу.

4) **виды с резкими колебаниями численности и умеренными колебаниями площади популяций:** *A. sylvestris* (с колебаниями численности в отдельные годы в разных популяциях от -68,6 до 618,2% и площади от -41,1 до 29,5%) и *T. europaeus* (с колебаниями численности от -82,4 до 48,3% и площади от -54,5 до 24,1%). В целом наблюдалось увеличение численности и площади популяций *A. sylvestris* и сокращение этих показателей в популяциях *T. europaeus*. Состояние данных видов являлось неустойчивым за счет резких колебаний численности популяций, причем более лабильными являлись немногочисленные популяции. Ухудшение условий может привести к фрагментации крупных популяций данных видов.

Таким образом, из 12 видов, мониторинг состояния популяций которых проводился с 2005 по 2012 г., лишь 5 видов находятся в устойчивом состоянии. В данную группу входят различные по биологическим особенностям виды: корневищные растения (*H. selago*, *I. sibirica*, *P. patens*), стержнекорневое растение *S. glabra* и кустарник *C. melanocarpus*.

В группу видов с наиболее нестабильным состоянием входят представители семейства Орхидные (*O. morio*, *O. mascula*, *L. ovata*), которым свойственна погодичная флуктуация численности (вплоть до их полного отсутствия в отдельные сезоны), и 1 вид семейства Осоковые *C. mariscus* (из-за вероятности резкого сокращения численности или полного исчезновения вида, что наблюдалось в 1995 и 2002 г. [3]). В популяциях *L. ovata* в разные годы наблюдалось как резкое сокращение, так и возрастание численности, что несколько повышает устойчивость вида, хотя вероятность исчезновения вследствие длительного воздействия неблагоприятных погодно-климатических факторов довольно велика.

Под угрозой исчезновения вследствие сокращения численности и площади находится популяция паразитного растения *O. pallidiflora*.

Представители семейства Лютиковые короткокорневищные растения *A. sylvestris* и *T. europaeus* также находятся в неустойчивом состоянии, причем *T. europaeus* имеет тенденцию к резкому сокращению плотности популяций вследствие вытеснения другими видами, что увеличивает вероятность его исчезновения.

Из факторов, влияющих на динамику популяций редких и исчезающих видов растений, следует отметить погодно-климатические факторы и биологические особенности видов. Немаловажными на территории национальных парков являются также антропогенные факторы угрозы (срывание цветущих растений, вытаптывание, распашка территорий), зоогенные (деятельность кабанов, бобров) и сукцессионные (закустаривание лугов, задернение склонов, вытеснение другими видами).

Результаты исследований послужат основой для прогнозирования развития популяций редких и исчезающих видов растений в лесных, опушечных, луговых и прибрежно-водных сообществах, а также разработки и реализации конкретных практических мероприятий по охране данных видов растений на территории НП «Нарочанский» и «Браславские озера».

ЛИТЕРАТУРА

1. Биологическое разнообразие Национального парка "Браславские озера": сосудистые растения / Д.В. Дубовик [и др.]; под ред. В.И.Парфенова. - Минск: Беларус. Дом печати, 2011. - 184 с.
2. Быков Б.А. Геоботанический словарь. - Алма-Ата: Наука, 1973. - 214 с.
3. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений. - Мн: БелЭн, 2005. - 456 с.

**ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ РЕСУРС РЕДКОГО ВИДА
АКВАФЛОРЫ БЕЛАРУСИ *SALVINIA NATANS* L.**

¹ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,

г. Минск, Беларусь, andrey.yukhimuk@gmail.com

²Белорусский государственный университет,

г. Минск, Беларусь, dzhus_maxim@rambler.ru, vlasov@bsu.by

*Genetic resource of the three native populations of rare species of aqua flora of Belarus of floating moss (*Salvinia natans* L.) was estimated on the basis of multilocus DNA-fingerprinting (RAPD+ISSR). Practical guidelines for the populations and species in general conservation management were proposed.*

Архиважной задачей при разработке научно обоснованных подходов к сохранению редких и исчезающих видов растений является оценка генетического разнообразия их популяций. Оптимальное генетическое разнообразие как условие благополучного существования популяций представляется возможным оценить посредством генетического мониторинга популяционной системы с учетом структуры ее генофонда, в частности на основе соотношения внутри- и межпопуляционной генетической изменчивости [Алтухов, 2004; Schwartz, 2007].

Сальвиния плавающая (*Salvinia natans* L.) - редкий, однолетний, свободноплавающий папоротник, евроазиатский субтропическо-неморальный реликтовый вид [Красная книга Республики Беларусь: растения, 2005]. На территории Беларуси находится на северной границе своего ареала (Белорусское Полесье). Является индикаторным видом, обитающим преимущественно на мелководьях эвтрофных пресноводных стоячих и малопроточных хорошо прогреваемых водоемов. К лимитирующим факторам распространения вида относятся изменение гидрологического режима водоемов и др. изменений местообитаний антропогенного характера, а также изменение климата.

Целью данного исследования являлась оценка генетического ресурса и его роли в формировании устойчивости современных популяций редкого вида *S. natans* L., на основе ДНК-маркеров (RAPD и ISSR). Для проведения молекулярно-генетических исследований растительный материал был собран в трех локалитетах: «Гадиловичи» (р. Днепр), «Мозырь» (р. Припять), «Речица» (р. Днепр) (таблица 1).

Таблица 1 - Объем выборки (n) географические координаты (ГК) локалитетов и дистанции между ними

Популяция	n	ГК	Географическая дистанция, км		
			(G)	(M)	(R)
Гадиловичи (G)	23	N53°04'965", E30°14'833"	-	149	78
Мозырь (M)	5	N52°7'366", E28°43'363"	149	-	118
Речица (R)	12	N52°23'176", E30°23'109"	78	118	-

Для оценки генетических ресурсов популяций *S. natans* проводили мультилокусное ДНК-маркирование на основе RAPD- и ISSR-ПЦР, использовали экспериментально подобранные нами праймеры, эффективно тестирующие полиморфизм на внутри- и межпопуляционном уровнях: ОРА-03. ОРС-05 ОРХ-01 УВС-880 ИСССР-4.

Для определения уровня генетической изменчивости *S. natans* в трех природных популяциях Беларуси были рассчитаны значения основных параметров полиморфизма по всем выявленным локусам (таблица 2).

Таблица 2 - Показатели генетического разнообразия исследованных популяций *S. Natans*

Локалитет	Доля полиморфных локусов (P_p)	Среднее число аллелей на локус (A)	Средняя ожидаемая гетерозиготность (H_e)
«Гадиловичи»	0,535	1,535	0,206
«Мозырь»	0,472	1,669	0,254
«Речица»	0,683	1,887	0,274
Среднее значение	0,563	1,697	0,245

Установлено, что в изученных популяциях *S. natans* в среднем 56,3% локусов находятся в полиморфном состоянии, каждый локус в среднем имеет 1,7 аллелей, а каждое растение является гетерозиготным по 24,5% своих генов. Среди исследованных наиболее богатыми генетическими ресурсами обладает популяция из локалитета «Речица», обладающая наиболее высокими показателями полиморфизма (таблица 2). Минимальное значение ожидаемой гетерозиготности для популяции «Гадиловичи» свидетельствует о наименьшем (20,6%) количестве локусов, по которым гетерозиготно каждое растение данного локалитета, и дает основание утверждать, что данная популяция находится под бóльшим риском по сравнению с другими исследованными популяциями.

На основе F-статистик Райта и G-статистик Неи [Алтухов, 2004] была оценена степень подразделенности природных популяций *S. natans* на территории Беларуси. Значения общего (H_T), внутривидового (H_S), межвидового (D_{ST}) генетического разнообразия, доли межвидового разнообразия в общем генетическом (G_{ST}) и коэффициента инбридинга популяции относительно вида (F_{ST}), рассчитанные на основании анализа частот аллелей, выявленных RAPD- и ISSR-локусов, представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Параметры подразделенности и потока генов *S. natans*

Показатель	H_T	H_S	D_{ST}	G_{ST}	F_{ST}	$N_e m$
Среднее значение	0,298	0,233	0,066	0,187	0,187	6,59

Показатель G_{ST} варьировал от 0,003 до 0,778 (данные не представлены). Среднее значение G_{ST} составило 0,182. Это свидетельствует о том, что около 81,3% всей генетической изменчивости находится внутри популяций *S. natans*, а 18,7% приходится на межвидовую изменчивость. Аналогичное среднее значение было получено и для показателя F-статистики Райта - F_{ST} . Учитывая определенную географическую изолированность исследованных локалитетов, данное значение показателей подразделенности можно считать вполне закономерным. Общее значение уровня генного потока ($N_e m$), равное 6,59, говорит о том, что изученные популяции *S. natans* обмениваются генетическим материалом в среднем с интенсивностью 6,6 мигрантов на поколение. Уровень генетической дифференциации между тремя исследованными белорусскими популяциями *S. natans* установлен на основании коэффициентов генетической дистанции Неи [Nei, 1979] (таблица 4).

Таблица 4 - Географические (L) и генетические (D_N) дистанции между исследованными популяциями *S. natans*

Локалитет	«Гадиловичи»	«Мозырь»	«Речица»
«Гадиловичи»	-	L=149 км	L=78 км
«Мозырь»	$D_N=0,215$	-	L=118 км
«Речица»	$D_N=0,145$	$D_N=0,167$	-

Наиболее сходные генетические структуры выявлены у популяций *S. natans* из локалитетов, приуроченных к бассейну р. Днепр - «Гадиловичи» и «Речица» ($D_N=0,145$), что можно

считать закономерным, так как это наиболее близкие географически популяции, расстояние между ними составляет 78 км. Наибольшие различия в генетической структуре обнаружены между популяциями из локалитетов «Гадиловичи» и «Мозырь» ($D_N=0,215$), приуроченные к бассейнам рек Днепр и Припять, соответственно, и максимально удаленных друг от друга. Рассчитанные величины коэффициентов генетической дистанции (Неи) имеют прямую положительную связь с географическими дистанциями (таблица 3).

В результате исследования впервые установлена генетическая структура трех популяций редкого вида аквафлоры Беларуси *Salvinia natans* L., что позволило оценить уровень генетической подразделенности и генетического разнообразия. Рассчитанные генетические дистанции между популяциями согласуются с их географической разобщенностью и отражают их приуроченность к бассейнам рек Днепр и Припять, что может быть обусловлено особенностями их распространения (гидрохория, в меньшей степени зоохория). Установлено, что генетически наименее богатой, т.е. наиболее уязвимой, является популяция «Гадиловичи», находящаяся на самой северной границе в пределах белорусской части ареала. Эти данные генетического мониторинга в совокупности с эколого-биологическими особенностями дают основание предполагать, что по своему происхождению данная популяция является эволюционно наиболее молодой, и основным фактором при ее формировании являлся дрейф генов, а его следствием мог быть «эффект основателя».

На основании проведенного исследования генетических ресурсов вида предложены практические рекомендации по сохранению отдельных популяций и вида в целом, включающие стратегию комплексных мер на научно-обоснованном междисциплинарном подходе, в том числе уточнение охранного статуса, консервацию с обязательным включением генетического мониторинга. Считаем использование разработанной схемы интегральной оценки состояния популяций и их мест обитания эффективной мерой сохранения генофонда редкого вида сальвинии плавающей и необходимой составляющей выполнения Республикой Беларусь обязательств, согласно Конвенции о биоразнообразии и Глобальной стратегии сохранения растений.

*Исследование поддержано грантом БРФФИ Б10-132.

Mustafa YAVUZ

CHECKLIST OF LICHENS FROM ISPARTA AND SURROUNDINGS

Bilim ve Sanat Merkezi, Isparta, Turkey, mustafay007@gmail.com

*Гэты артыкул з'яўляецца сціплай спробай скласці пералік лішайнікаў, зафіксаваных у Афон-Карахісар, Бурдур і Іспарта - трох суседніх абласцях, "Азёрнага краю" Турыі. Спіс з 229 таксонаў лішайнікаў, у тым ліку 227 відаў і 2 сартоў, быў складзены ў правінцыях Афон-Карахісар, Бурдур і Іспарта. Вынікі палявых даследаванняў, праведзеных з 1899 па 2010, апублікаваны раней. *Caloplaca saxicola* (Hoffm.) Nordin, *Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix & Lumbsch і *Squamarina cartilaginea* (With.) P. James з'яўляюцца агульнымі для гэтых правінцый.*

There is not a common source called "*Lichen Biota (Flora) of Turkey*" yet. However, in Turkey the floristic studies on lichens have been increasing recently. Very soon a "*Checklist of Lichens from Turkey*" is supposed to be prepared although there are still gaps in many provinces. The study area is commonly called "Lakes District" and it is situated in Western part of Mediterranean Region (Figure 1). Three provinces Afyonkarahisar, Burdur and Isparta are very close to each other and all have common or close geographical parameters affecting on climate, and of course vegetation.

There have been 6 papers referring to lichens from Afyonkarahisar province (Steiner 1909, Pisut 1970, Giralt 1992, Çobanoğlu & Yavuz 2006, Şenkardeşler 2010 and Şenkardeşler 2011) 4 papers from Burdur province (Pisut 1970, Çobanoğlu 2005, Öztürk et al. 2005 and Şenkardeşler

2009) and 7 papers from Isparta (Szatala 1960, Öztürk et al. 1998, Öztürk & Kaynak 1999 and Öztürk et al. 2005, Çobanoğlu & Yavuz 2006, Oran et al. 2007 and Şenkardeşler 2009)

The findings comprise the results of field studies conducted between 1899 and 2010 published in earlier works. In these papers, 229 lichen taxa were recorded from the three provinces. *Caloplaca saxicola* (Hoffm.) Nordin, *Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix & Lumbsch and *Squamarina cartilaginea* (With.) P. James are common species for the three provinces. Among these, there are 6 common species between Burdur and Isparta: *Cetraria aculeata*, *Fulgensia schistidii*, *Megaspora verrucosa*, *Psora decipiens*, *Xanthoparmelia pulla* and *Xanthoria elegans*; as well as 24 common species between Afyonkarahisar and Isparta: *Acarospora cervina*, *Aspicilia calcarea*, *Aspicilia contorta*, *Caloplaca flavorubescens*, *Caloplaca holocarpa*, *Candelariella aurella*, *Candelariella vitellina*, *Collema crispum*, *Diplotomma alboatrum*, *Lecanora crenulata*, *Lecanora dispersa*, *Leptogium lichenoides*, *Lobothallia radiosa*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Physcia caesia*, *Physcia dubia*, *Placocarpus schaeereri*, *Protoparmeliopsis muralis*, *Rhizocarpon geminatum*, *Rhizocarpon geographicum*, *Toninia sedifolia*, *Verrucaria muralis* and *Verrucaria nigrescens*. The number of taxa in provinces are also given in Figure 2, comparatively. Among the three provinces, Afyonkarahisar has 55 lichen taxa, while Burdur has 18 and Isparta 192. A compile list of taxa is given.

According to data from Turkish State Meteorological Service, the annual mean temperature in Afyonkarahisar is 11.3 C°, in Burdur 11.3 C° and in Isparta 12.2 C°. The annual precipitation is 418.3 kg/m², 369.7 kg/m² and 535.2 kg/m² respectively.

The climate in Burdur, Isparta and south-west of Afyonkarahisar is generally Mediterranean while in central and northern part of Afyonkarahisar is continental.

This paper is a modest attempt to compile a checklist of lichens recorded from Afyonkarahisar, Burdur and Isparta, the three close provinces located in “Lakes District” of Turkey. The next step is including lists of two Ph.D studies recently completed; and thus the biodiversity of lichens in the region will be monitored in the meantime. The final goal is including checklist of neighboring provinces consequently contributing the Checklist of Lichens from Turkey.

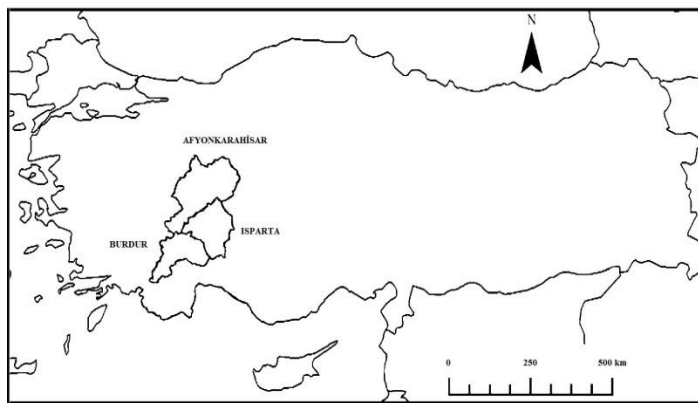


Figure 1 - Afyonkarahisar, Burdur and Isparta

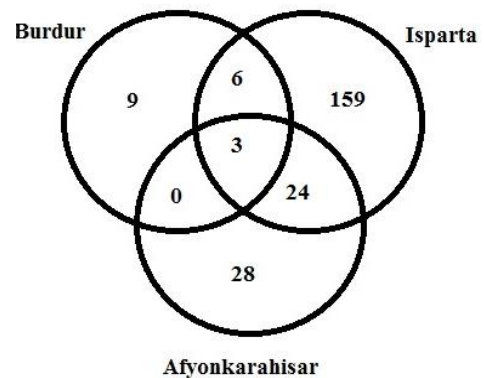


Figure 2 - Number of Taxa in Provinces

REFERENCES

1. Çobanoğlu G. Lichen collection in the herbarium of the University of İstanbul (ISTF) // Turk J Bot 2005. Vol. 29, Pp. 69-74.
2. Çobanoğlu G. Yavuz M. Lichen records from Afyonkarahisar and Isparta provinces // Turk J Bot 2006. Vol. 30, Pp. 467-476.
3. Giralt M., Nimis P.L. Poelt J. // Studien über den Formenkreis von *Caloplaca flavorubescens* in Europa. Cryptogamie, Bryol. Lichenol. 1992. Vol. 13, Pp. 261-273.
4. Oran S., Uğur A. Öztürk Ş. Some lichen records from *Quercus vulcanica* forests around Yukarı Gökdere (Isparta, Turkey) // Journal of Biological and Environmental Sciences 2007. Vol. 1, No.3, Pp.121-126.

5. Öztürk Ş, Güvenç Ş. Aydın S. Floristic Lichen Records from Isparta and Burdur Provinces // Turk J Bot 2005 Vol. 29, Pp. 243-250.
6. Öztürk Ş. Kaynak G. (). New Records For the Lichen Flora of Turkey // Tr. J. of Botany 1999. Vol. 23 No. 5, Pp. 357-358.
7. Öztürk Ş., Kaynak G. Güvenç Ş. New floristic records for the various grid squares from the lichen flora of Turkey // OT Sistematiik Botanik Dergisi 1998 Vol. 5 No.2, Pp. 93-98.
8. Pisut I. Interessante Flechtenfunde aus der Türkei // Preslia (Praha) 1970 Vol. 42, Pp. 379-383.
9. Şenkardesler A. Calba O. F. New lichen records from Turkey - 2: Aspicilia, Protoparmeliopsis, and Ramalina // Mycotaxon 2011 Vol. 115, Pp. 263-270.
10. Şenkardesler A. Lichens from Turkey collected by V. Vašák // Acta Botanica Hungarica 2009 Vol. 51 No. 3-4 Pp. 427-436
11. Şenkardesler A. New lichen records from Turkey // Mycotaxon 2010 Vol. 111 Pp. 379-386.
12. Steiner J. Lichenes. In: J. Bornmüller: Ergebnisse einer im Juni des Jahres 1899 nach dem Sultan-Dagh in Phrygien unternommenen bot. Reise nebst einigen anderen Beiträgen zur Kenntnis der Flora dieser Landschaft Inneranatoliens // Beih. Bot. Centralbl. 1909 Vol. 24, Pp. 500-501.
13. Szatala Ö. Lichenes Turciacae asiaticae ab Victor Pietschmann collecti // Sydowia 1960 Vol. 14, Pp. 312-325.

Compile List of Taxa

Acarospora cervina, *Acarospora discreta*, *Acarospora fuscata*, *Acarospora glaucocarpa*, *Acarospora laqueata*, *Acarospora smaragdula*, *Anaptychia ciliaris*, *Arthonia lapidicola*, *Arthonia radiata*, *Aspicilia albosparsa*, *Aspicilia calcarea*, *Aspicilia cinerea*, *Aspicilia contorta*, *Aspicilia desertorum*, *Aspicilia intermutans*, *Aspicilia sphaerothallina*, *Bellemeria alpina*, *Bellemeria cupreoatra*, *Bilimbia lobulata*, *Bryoria capillaris*, *Bryoria fuscescens*, *Buellia badia*, *Buellia disciformis*, *Buellia epigaea*, *Buellia pulverulenta*, *Caloplaca alnetorum*, *Caloplaca alociza*, *Caloplaca aurantia*, *Caloplaca biatorina*, *Caloplaca cerina* var. *cerina*, *Caloplaca cerina* var. *chloroleuca*, *Caloplaca chalybaea*, *Caloplaca chrysodeta*, *Caloplaca coronata*, *Caloplaca crenularia*, *Caloplaca crenulatella*, *Caloplaca decipiens*, *Caloplaca dolomiticola*, *Caloplaca ferruginea*, *Caloplaca flavescens*, *Caloplaca flavorubescens*, *Caloplaca flavovirescens*, *Caloplaca herbidella*, *Caloplaca holocarpa*, *Caloplaca inconnexa*, *Caloplaca lactea*, *Caloplaca luteoalba*, *Caloplaca polycarpa*, *Caloplaca saxicola*, *Caloplaca variabilis*, *Caloplaca xantholyta*, *Candelaria concolor*, *Candelariella aurella*, *Candelariella reflexa*, *Candelariella vitellina*, *Candelariella xanthostigma*, *Cetraria aculeata*, *Cetraria islandica*, *Cladonia pocillum*, *Cladonia pyxidata*, *Collema nigrescens*, *Collema parvum*, *Collema subflaccidum*, *Collema crispum*, *Collema cristatum*, *Collema fasciculare*, *Collema furfuraceum*, *Collema subflaccidum*, *Degelia atlantica*, *Dermatocarpon miniatum*, *Dermatocarpon monstrosum*, *Diploschistes muscorum*, *Diploschistes ocellatus*, *Diplotomma alboatrum*, *Diplotomma epipolium*, *Evernia prunastri*, *Flavocetraria nivalis*, *Fulgensia fulgens*, *Fulgensia schistidii*, *Fulgensia subbracteata*, *Heterodermia speciosa*, *Hypogymnia tubulosa*, *Lecania cyrtella*, *Lecania inundata*, *Lecanora achariana*, *Lecanora albellula*, *Lecanora almorensis*, *Lecanora argentata*, *Lecanora carpinea*, *Lecanora chlarotera*, *Lecanora cinereofusca*, *Lecanora crenulata*, *Lecanora depressa*, *Lecanora dispersa*, *Lecanora esculenta*, *Lecanora heteromorpha*, *Lecanora intumescens*, *Lecanora melanophthalma*, *Lecanora saligna*, *Lecanora sambuci*, *Lecanora subcarpinea*, *Lecanora swartzii*, *Lecanora umbrina*, *Lecanora varia*, *Lecidea atrobrunnea*, *Lecidea auriculata*, *Lecidea auriculata* var. *paupera*, *Lecidea brachyspora*, *Lecidea deceptoria*, *Lecidea fuscoatra*, *Lecidea grisella*, *Lecidea latypea*, *Lecidella carpathica*, *Lecidella elaeochroma*, *Lecidella stigmatea* *Lepraria incana* *Lepraria membranacea*, *Leproplaca xantholyta*, *Leptochidium albociliatum*, *Leptochidium saturninum*, *Leptogium gelatinosum*, *Leptogium lichenoides*, *Lobaria scrobiculata*, *Lobothallia radiosa*, *Megaspora verrucosa*, *Melanelixia glabra*, *Melanohalea elegantula*, *Melanohalea exasperata*, *Melanohalea exasperatula*, *Melanohalea septentrionalis*, *Ochrolechia alboflavescens*, *Ochrolechia arborea*, *Ochrolechia balcanica*, *Ochrolechia pallescens*, *Ochrolechia parella*, *Ochrolechia tartarea*, *Ochrolechia turneri*, *Parmelia saxatilis*, *Parmelia submontana*, *Parmelia sulcata*, *Parmelina pastillifera*, *Parmelina tiliacea*, *Peltigera canina*, *Peltigera collina*, *Peltigera ponojensis*, *Peltigera praetextata*, *Peltigera rufescens*, *Pertusaria albescens*, *Pertusaria flavida*,

Pertusaria ophthalmiza, *Pertusaria pertusa*, *Pertusaria pustulata*, *Phaeophyscia constipata*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Phlyctis argena*, *Physcia adscendens*, *Physcia aipolia*, *Physcia albinea*, *Physcia caesia*, *Physcia dubia*, *Physcia lithotodes*, *Physcia semipinnata*, *Physcia stellaris*, *Physcia tenella*, *Physcia tribacioides*, *Physconia distorta*, *Physconia enteroxantha*, *Physconia grisea*, *Physconia perisidiosa*, *Physconia pulverulenta*, *Physconia subpulverulenta*, *Physconia venusta*, *Placidium rufescens*, *Placocarpus schaeereri*, *Placodium intumescens*, *Placodium paepalostomum*, *Placynthium anemoideum*, *Placynthium nigrum*, *Platismatia glauca*, *Pleurosticta acetabulum*, *Protoparmeliopsis klauskalbii*, *Protoparmeliopsis muralis*, *Pseudevernia furfuracea* var. *ceratea*, *Pseudevernia furfuracea* var. *furfuracea*, *Psora decipiens*, *Ramalina farinacea*, *Ramalina fraxinea*, *Rhizocarpon geminatum*, *Rhizocarpon geographicum*, *Rhizoplaca peltata*, *Rinodina dubyana*, *Rinodina exigua*, *Rinodina gennarii*, *Rinodina immersa*, *Rinodina lecanorina*, *Rinodina ocellata*, *Sarcogyne regularis*, *Sarcogyne simplex* var. *simplex*, *Squamaria farinosa*, *Squamarina cartilaginea*, *Squamarina gypsacea*, *Squamarina lentigera*, *Squamarina stella-petraea*, *Tephromela atra*, *Tephromela cypria*, *Toninia candida*, *Toninia sedifolia*, *Toninia tristis*, *Umbilicaria subglabra*, *Usnea filipendula*, *Usnea fulvoreaegens*, *Usnea hirta*, *Verrucaria glaucina*, *Verrucaria hochstetteri*, *Verrucaria muralis*, *Verrucaria nigrescens*, *Xanthomendoza fulva*, *Xanthoparmelia conspersa*, *Xanthoparmelia pulla*, *Xanthoparmelia ryssolea*, *Xanthoparmelia verruculifera*, *Xanthoparmelia tinctina*, *Xanthoria calcicola*, *Xanthoria candelaria*, *Xanthoria elegans*, *Xanthoria fallax*, *Xanthoria isidioidea*, *Xanthoria parietina*, *Xanthoria ulophylla*.

СПИСОК ОРГАНИЗАЦИЙ-УЧАСТНИКОВ КОНФЕРЕНЦИИ

АЗЕРБАЙДЖАН

Институт Ботаники НАН Азербайджана

БЕЛАРУСЬ

*ГИКУ «Гомельский дворцово-парковый ансамбль»
ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам»
ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси»
ГНУ «Институт леса НАН Беларуси»
ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси»
ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси»
ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»
ГУ по защите и мониторингу леса «Беллесозащита»
ГПНИУ «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник»
ГПУ «Березинский биосферный заповедник»
ГПУ «Национальный парк «Браславские озера»
ГПУ «Национальный парк «Припятский»
ОАО «Белгорхимпром»
ОО «Белорусское общество лесоводов»
РДЛУП «Гомельлеспроект»
РУП «Белгослес»
УО «Белорусский государственный педагогический университет им. Максима Танка»
УО «Белорусский государственный технологический университет»
УО «Белорусский государственный экономический университет»
УО «Витебский государственный медицинский университет»
УО «Белорусский государственный университет»
УО «Витебский государственный университет имени П. М. Машерова»
УО «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины»
УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
Филиал «Космоаэрогеология» государственного предприятия «БелНИГРИ»*

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

Открытый университет, Милтон Кинес

РОССИЯ

*ГНУ Агрофизический институт
ГНУ Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН
Департамент по Северо-Западному федеральному округу Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
ЗАО «ПОИНТ»
ООО «НП «Альтаир»
ООО «Петроинтур»
ООО Лесопроектное бюро

Усть-Илимский филиал ФГАОУ ВПО «Сибирского федерального университета»*

ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства»
ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»
ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет»
ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) Федеральный Университет им. М.В.Ломоносова»
ФГБОУ ВОП «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I»
ФГБОУ ВПО «Братский государственный университет»
ФГБОУ ВПО «Брянская государственная инженерно-технологическая академия»
ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет»
ФГБОУ ВПО «Курский государственный университет»
ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова»
ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет»
ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет»
ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет леса»
ФГБОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет»
ФГБУ «Государственный заповедник «Воронинский»
ФГБУ «Ильменский государственный заповедник Уральского отделения РАН»
ФГБУ «Национальный парк «Лосиный остров»
ФГБУ «Национальный парк «Русская Арктика»
ФГБУ «Национальный парк «Угра»
ФГБУ «Печоро-Ильчский государственный природный биосферный заповедник»
ФГБУН Биолого-почвенный институт ДВО РАН
ФГБУН Ботанический институт им. В.Л.Комарова РАН
ФГБУН Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН
ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В.Цицина Российской академии наук
ФГБУН Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН
ФГБУН Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН
ФГБУН Институт леса Карельского НЦ РАН
ФГБУН Институт лесоведения РАН
ФГБУН Институт проблем освоения Севера СО РАН
ФГБУН Институт химии нефти СО РАН
ФГБУН Институт экологических проблем Севера УрО РАН
ФГБУН Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН
ФГУ Всероссийский научно-исследовательский институт охраны природы
Филиал ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г.Разумовского»

ТУРЦИЯ

Bilim ve Sanat Merkezi, Isparta

УКРАИНА

*Ботанический сад Львовского национального университета имени Ивана Франко
Донецкий ботанический сад НАН Украины
Институт экологии Карпат НАН Украины
Криворожский ботанический сад НАН Украины
Мелитопольский государственный педагогический университет
им. Богдана Хмельницкого
Национальный лесотехнический университет Украины*

*Национальный университет кораблестроения им. адм. Макарова
Одесский национальный университет им. И.И.Мечникова
Полесский филиал Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и
агролесомелиорации им. Г.Н. Высоцкого
Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и
агролесомелиорации им. Г.Н. Высоцкого
Южный филиал Национального университета биоресурсов и природопользования
Украины «Крымский агротехнологический университет»
O.V. Fomin Botanical Garden,
Educational and Scientific Centre "Institute of Biology",
National Taras Shevchenko University of Kiev
State Ecological Academy of Education and Administration*

ФИНЛЯНДИЯ

Университет Оулу