

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУК БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМ. В. Л. КОМАРОВА

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
РУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

Ботанико-географические исследования

Камелинские чтения

Сборник научных трудов

*Под редакцией
д-ра биол. наук С. А. Овеснова,
д-ра биол. наук О.Г. Барановой*

Пермь
2019

УДК 581.9
ББК 28.58 (2Рос)
Б86

Рецензенты:

Л. В. Аверьянов, д-р биол. наук, Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН;
А. Р. Ишбирдин, д-р биол. наук, Башкирский государственный университет

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

О. Г. Баранова (науч. ред.), БИН РАН; А. Л. Буданцев, БИН РАН;
Д. В. Гельтман, БИН РАН; В. И. Дорофеев, БИН РАН;
Е. Г. Ефимик (секретарь), ПГНИУ; М. В. Казакова, РГУ;
С. А. Овеснов, ПГНИУ (науч. ред.); А. И. Шмаков, АГУ

Б86

Ботанико-географические исследования. Камелинские чтения : сб. науч. тр. / под ред. С. А. Овеснова, О. Г. Барановой; Перм. гос. нац. исслед. ун-т; Бот. ин-т им. В. Л. Комарова РАН. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2019. – 170 с.

ISBN 978-5-398-02163-9

Настоящий сборник включает оригинальные статьи ученых, занимающихся систематическими, флористическими, флорогенетическими исследованиями на территории России и за ее пределами. Многие исследователи, представившие статьи в данный сборник, являются учениками или последователями идей известного в России систематика и флориста член.-кор. РАН Р. В. Камелина, в память о котором и создан данный сборник.

Предназначен научным сотрудникам, преподавателям, аспирантам и студентам профильных специальностей.

УДК 581.9
ББК 28.58 (2Рос)

ISBN 978-5-398-02163-9

© Пермский государственный национальный
исследовательский университет, 2019
© Ботанический институт им. В. Л. Комарова
РАН, 2019

Содержание

Рудольф Владимирович Камелин (1938–2016)	5
Предисловие	7
<i>Алексеева Н. А., Воронова О. Г., Сальникова Л. И.</i> Флора и растительность государственного комплексного заказника регионального значения «Гузенево» (Тюменская область)	8
<i>Баладин С. В.</i> Конкретные флоры Пермского края и Свердловской области	17
<i>Баранова О. Г.</i> Заметки к флористическому районированию Удмуртской Республики	23
<i>Бондаренко С. В.</i> Анализ дендрофлоры Западного Предкавказья	27
<i>Боронникова С. В., Бельтюкова Н. Н., Васильева Ю. С.</i> Популяционно-генетический подход к изучению рас у растений	31
<i>Гельтман Д. В.</i> Географический анализ ирано-туранских видов подрода <i>Esula</i> рода <i>Euphorbia</i> (Euphorbiaceae)	36
<i>Глазунов В. А.</i> Реликтовый компонент во флоре центральной части Западной Сибири	43
<i>Груданов Н. Ю., Третьякова А. С., Шубин Д. В.</i> Водные и прибрежно-водные растения природного парка «Река Чусовая»	46
<i>Дёгтева С. В., Канев В. А.</i> Флора сосудистых растений Маньпупунёрского ботанико-географического района (Печоро-Илычский заповедник, Северный Урал, Республика Коми)	49
<i>Егорова Н. Ю., Егошина Т. Л., Бушуева Ю. О.</i> Оценка степени гемеробиальности флор особо охраняемых природных территорий правобережной поймы р. Вятки	53
<i>Ефимик Е. Г., Овеснов С. А.</i> Представленность флоры на ООПТ Пермского края (район широколиственно-елово-пихтовых лесов)	57
<i>Иванова А. В., Костина Н. В.</i> Выявление видового разнообразия сосудистых растений Сокского физико-географического района (Самарская область, Заволжье)	60
<i>Кадетов Н. Г., Сулова Е. Г.</i> Современное состояние флоры окрестностей Сатинской учебно-научной станции (Калужская область)	65
<i>Казакова М. В., Соколов Н. А.</i> Материалы к сравнительной характеристике аборигенной флоры бассейна Оки	68
<i>Канев В. А.</i> Материалы к флоре сосудистых растений горного массива Тэльпозиз (Национальный парк «Югыд Ва», Республика Коми)	73
<i>Капитанова О. А.</i> Особенности трансформации региональной флоры макрофитов в условиях урбанизированной среды	78
<i>Кин Н. О.</i> О современных тенденциях развития флоры боров на южном пределе распространения <i>Pinus sylvestris</i> L.	83
<i>Князев М. С.</i> Сосудистые растения на гипсовых обнажениях реки Ирень и некоторых ее притоках	87
<i>Кондратков П. В., Третьякова А. С.</i> Таксономическая структура сегетальной флоры Свердловской области	92
<i>Конечная Г. Ю.</i> Флора Себежского национального парка и ее особенности	96
<i>Красовская Л. С.</i> Род <i>Allium</i> L. и вклад Р. В. Камелина в его познание	100
<i>Малых С. Ю.</i> Черты романтизма в современной систематике растений	104
<i>Мельников Д. Г.</i> Планируемые границы «Флоры Урала и прилегающих территорий»	108
<i>Мосеев Д. С., Сергиенко Л. А.</i> Анализ парциальных флор приморских экосистем на аккумулятивных берегах Белого и Баренцева морей	113
<i>Наврузшоев Д., Бекназарова Х. А.</i> Географический анализ флоры бассейна реки Бартанг (Западный Памир)	118

<i>Науменко Н. И.</i> Географические элементы флоры Южного Зауралья	122
<i>Никифорова О. Д.</i> Родственные связи азиатских и североамериканских видов рода <i>Mertensia</i> Roth (Boraginaceae)	128
<i>Петрова Е. Ю., Шустова Л. С., Третьякова А. С.</i> Флора города Житикары (Казахстан)	132
<i>Поспелов И. Н., Поспелова Е. Б.</i> О возможностях исследования флористического разнообразия на основании анализа гербарных сборов (цифровой гербарий MW)	134
<i>Поспелова Е. Б., Поспелов И. Н.</i> К вопросу о возможном генезисе горных флор севера Средней Сибири	139
<i>Сафронова И. Н., Калмыкова О. Г., Степанова Н. Ю.</i> О границе лесостепной и степной зон в Заволжье	144
<i>Сенатор С.А.</i> Основные черты истории растительного покрова Среднего Поволжья	147
<i>Силаева Т. Б.</i> Флора окрестностей биостанции как репрезентативный объект сравнительной флористики	151
<i>Теплякова Т. Е.</i> Флорогенез и развитие природной среды Северо-Запада Восточной Европы	155
<i>Токарь О. Е.</i> Водная макрофитная флора разнотипных водоемов Tobол-Ишимского междуречья и долины реки Ишим	159
<i>Тюрин В. Н., Кукуричкин Г. М., Егоров А. А.</i> Редкие растения природного парка «Сибирские Увалы» (ХМАО – Югра)	163
<i>Фадеева Е. Ф.</i> Флора заказников лесостепной и лесной зон юга Тюменской области	166

Рудольф Владимирович Камелин (1938–2016)

Член-корреспондент Российской академии наук (с 1990 г.) и Таджикской АН ССР (с 1987 г.), доктор биологических наук, профессор



Рудольф Владимирович КАМЕЛИН являлся бесспорным лидером в области систематики, флористики и ботанической географии. Как ботаник и географ он, прежде всего, известен нам своими трудами по истории флор Средней Азии, Казахстана, Монголии, Алтая, разработками по теории флорогенеза, филоценогенеза и флористического районирования; как систематик – оригинальными воззрениями на структуру семейств розоцветных, крестоцветных, сложноцветных и ряда других таксонов; как геоботаник он раскрывается нам серией оригинальных работ и коллективных монографий по Монголии и Средней Азии; а как человек – большим талантом руководителя и научного организатора, тонкого ценителя живописи и поэзии.

С 1968 г. в Ботаническом институте им. В.Л. Комарова Рудольф Владимирович прошел путь от младшего научного сотрудника до заместителя директора. Он возглавлял ботанический сад, лабораторию растительности аридной зоны и более двадцати лет посвятил руководству крупнейшим научным подразделением института – отделом Гербарий высших растений.

Параллельно с работой в БИНе, с 1992 по 2002 г., Р.В. Камелин руководил кафедрой ботаники Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ). Начиная с 2002 г. и до последнего дня жизни он был профессором в Алтайском государственном университете (АГУ). Занимаясь преподаванием,

Рудольф Владимирович на принципиально новой авторской основе разработал лекционные курсы по «Географии растений», «Флоре Севера и Северо-Запада Европейской России», «Флорогенезу» и «Главам теоретической систематики растений». Своим научным опытом он беззаветно делился со своими студентами, аспирантами, докторантами и просто с учеными, не потерявшими желания учиться у великих людей. У Рудольфа Владимировича большая плеяда учеников – с конца 70-х гг. прошлого века им подготовлено 43 кандидата и 23 доктора биологических наук. Можно сказать, что он за время работы в БИН РАН создал неплохой научный коллектив, который мог бы функционировать как перворазрядный научный институт.

Высоко оценивая его ботанические заслуги, Армен Леоневич Тахтаджян в 1991 г. передал Рудольфу Владимировичу пост Президента Всесоюзного ботанического общества. Р.В. Камелин при всеобщем одобрении членов научного сообщества пять раз переизбирался на этот пост – начиная с 1993 г., с I (IX Съезда), проведенного в Ульяновске, по XIII Съезд Русского ботанического общества (РБО), состоявшийся в Тольятти в 2013 г., т.е. он возглавлял РБО более 25 лет!

Очень важной главой научной жизни Р.В. Камелина были его ботанические исследования в природе. При научном руководстве Рудольфа Владимировича проходили крупные и чрезвычайно важные полевые экспедиции по Средней Азии, Монголии, Алтайской горной стране и Средиземноморью, пополнившие научные коллекции БИН РАН и большого числа отечественных гербариев очень интересными и чрезвычайно важными сборами растений.

Р.В. Камелиным опубликовано почти 600 научных работ, в том числе 10 монографий и 7 учебных пособий. Он был соавтором 20 коллективных монографий, в том числе и крупнейшего международного издания *Flora of China*, главным редактором и автором 1-го тома международного издания «Флора Алтая» (горная страна в границах России, Казахстана, Китая и Монголии). Под его руководством завершен самый сложный 10-томный «Определитель растений Средней Азии». В качестве составителя и редактора Р.В. Камелин принимал участие в издании сводок по охране растительного мира – Красных книг СССР, РСФСР, Таджикской ССР, Алтайского края и Российской Федерации.

Р.В. Камелин был видным научно-общественным деятелем. На протяжении многих лет он являлся заместителем председателя, а затем председателем академического Научного совета РАН по ботанике, членом Президиума Петербургского научного центра РАН, главным редактором «Ботанического журнала» и журнала «Растительные ресурсы», одним из основателей издающегося на базе Алтайского государственного университета международного журнала *Turczaninowia*, членом редколлегии «Большой Российской энциклопедии» и редколлегий ряда российских и зарубежных журналов, где его участие было всегда крайне плодотворно. С 1985 г. он являлся заместителем научного руководителя Совместной советско-монгольской (позже российско-монгольской) комплексной биологической экспедиции РАН и АН Монголии. Его консультации монгольскими специалистами всегда воспринимались как дар России братскому народу. За длительную и плодотворную работу на посту заместителя научного руководителя Совместной российско-монгольской экспедиции в 2010 г. был награжден знаком высшего отличия Монголии – орденом «Полярной звезды».

В 1993 г. научная деятельность Р.В. Камелина была отмечена премией им. В.Л. Комарова РАН за серию работ по флоре горной Средней Азии. Он был почетным членом Украинского ботанического общества, обладателем диплома Русского географического общества за выдающиеся научные работы в области географии (1996), отмечен бронзовой (1974) и серебряной (1987) медалями ВДНХ СССР и другими наградами.

*Д-р биол. наук В.И. Дорофеев,
канд. биол. наук Л.И. Крупкина*

ПРЕДИСЛОВИЕ

Три года назад не стало замечательного человека и ведущего в России специалиста в области ботанической географии Рудольфа Владимировича Камелина. Это был удивительный человек, который обладал энциклопедическими знаниями и щедро дарил их своим ученикам и коллегам. Поэтому на XIV Съезде Русского ботанического общества (Махачкала, 2018), который впервые за несколько десятилетий прошел без его участия как председателя и делегата, было принято решение в память о Р.В. Камелине и в развитие его идей по ботанической географии проводить слушания докладов и выпускать сборники статей под названием «Камелинские чтения».

Рудольфом Владимировичем Камелиным было написано немало оригинальных статей и монографий по флоре, флористическому районированию, флорогенезу, систематике отдельных групп таксонов и ряду других вопросов, трепетно его волновавших, но не все его идеи были опубликованы им при жизни. Отрадно то, что за эти три года, после его ухода, благодаря его жене – д-ру биол. наук Ольге Петровне Камелиной – многие его рукописи были опубликованы и стали доступны ботаникам. Появилась серия статей в «Ботаническом журнале», где он был долгие годы главным редактором, монография – *Камелин Р.В.* «Флора Земли: флористическое районирование суши» (2017). Увидели свет курсы его лекций, читаемых в Санкт-Петербургском государственном университете (*Камелин Р.В.* Флора севера европейской России (в сравнении с близлежащими территориями): учеб. пособие. СПб: Изд-во ВВМ, 2017. 241 с.; *Камелин Р.В.* География растений: учеб. пособие. СПб: Изд-во ВВМ, 2018. 306 с.). Он оставил нам большое наследие для размышлений.

Ботаническая география – наука, всеобъемлюще охватывающая как ботанические, так и географические знания. В ее задачи входит решение вопросов: как на территории суши распределены различные виды растений, принадлежащие к разным отделам растительного мира, как они организованы на биоценогическом уровне, каковы исторические связи отдельных таксонов и групп растений на отдельных территориях, каково деление суши с ботанико-географической (флористической) точки зрения и многое другое.

В данном сборнике содержатся результаты многолетних исследований по флоре отдельных регионов России, уделено внимание и итогам изучения флоры особо ценных природных территорий, выявлению флористического разнообразия отдельных типов растительных сообществ, оригинальные материалы по флористическому районированию отдельных территорий и методические подходы к его проведению. В нем представлены работы, посвященные определенным итогам изучения отдельных таксономических групп растений и их географическому анализу.

*Д-р биол. наук О.Г. Баранова,
д-р биол. наук С.А. Овеснов*

УДК 581.9 (571)

Н. А. Алексеева, О. Г. Воронова, Л. И. Сальникова

Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМПЛЕКСНОГО ЗАКАЗНИКА РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ «ГУЗЕНЕЕВО» (ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Сотрудники кафедры ботаники, биотехнологии и ландшафтной архитектуры Тюменского государственного университета с 1993 г. выполняли работы по инвентаризации флоры и растительности на территории, на которой впоследствии был создан в 2005 г. заказник регионального значения «Гузенево». В результате проведенных исследований и анализа литературных данных на территории заказника выявлено 519 видов сосудистых растений (включая 10 гибридов, а также виды, уходящие из культуры), относящихся к 287 родам и 77 семействам. В Красную книгу Тюменской области занесены 13 видов.

Ключевые слова: флора; растительность; заказник «Гузенево».

N. A. Aleksseva, O. G. Voronova, L. I. Sal'nikova

Tyumen state University, Tyumen, Russian Federation

FLORA AND VEGETATION OF THE STATE NATURE RESERVE OF REGIONAL VALUE "GUSENEVO" (TYUMEN REGION)

Employees of the Department of botany, biotechnology and landscape architecture of the Tyumen state University since 1993 carried out work on the inventory of flora and growth in the territory, which was later established in 2005, the reserve of regional importance "Guzenevo". As a result of the research and analysis of literature data on the territory of the reserve revealed 519 species of vascular plants (including 10 hybrids, as well as species leaving the culture) belonging to 287 genera and 77 families. In the Red book of the Tyumen region listed 13 species.

Key words: flora; vegetation; nature reserve «Guzenevo».

Государственный комплексный заказник регионального значения «Гузенево» (далее – заказник) учрежден Постановлением Правительства Тюменской области от 17.10.2005 № 200-п. Расположен в подзоне подтайги лесной ландшафтной (географической) зоны на юге Тюменской области. Занимает площадь 10801,4 га, в том числе в Нижнетавдинском районе – 9708,9 га, в Тюменском районе – 1092,5 га. Основная цель создания заказника – сохранение в естественном состоянии природных комплексов и объектов: ландшафта, растительности, редких и исчезающих видов растений, животных, грибов [Кадастровое..., 2016].

Климат умеренно континентальный. Средняя многолетняя температура января составляет -18°C , июля $+18^{\circ}\text{C}$. Сумма осадков за год равна 400 мм [Климатический справочник..., 1985]. Крупных рек на территории заказника нет, речная сеть представлена небольшими речками, ручейками и искусственными каналами. Восточная и юго-восточная части территории в значительной степени заняты крупными озерами: Вайволюкуль – 6,1 км², Гузенево – 3,5 км², Кучак – 3,1 км², Тангачи – 2,3 км², занимающими 13,8 % от общей площади заказника.

На территории заказника в равной степени развиты дерново-подзолистые и серые лесные почвы, азональные типы представлены болотными и аллювиальными почвами [Каретин, 1990]. Растительность представлена сочетанием мелколиственных, светлохвойных, хвойно-мелколиственных лесов, нередко с примесью липы, различными типами болот, разнотравных и злаково-разнотравных лугов, сообществами прибрежно-водных растений [Отчет..., 2008].

Светлохвойные леса (около 19 % от общей площади лесов; сосняки травяно-кустарничковые, лишайниковые, кустарничково-зеленомошные, долгомошно-сфагновые, кустарничково-сфагновые, орляковые) приурочены к центральной части заказника, находятся на повышенных участках, формируются на подзолистых, дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почвах. Чистые сосняки встречаются редко.

Обычно древостой кроме *Pinus sylvestris* образуют *Betula pendula*, редко с примесью *Populus tremula*, в подлеске встречаются *Padus avium*, *Tilia cordata*, *Sorbus sibirica*. Среди травянистых растений обычны *Pteridium pinetorum*, *Vaccinium myrtillus*, *Rubus saxatilis*, *Chimaphila umbellata*, *Antennaria dioica*, *Diphysastrum complanatum*, *Maianthemum bifolium*, *Pyrola rotundifolia* и др. В мохово-лишайниковом ярусе доминируют *Cladonia rangiferina*, *C. stellaris*, *C. arbuscula*, реже *C. gracilis*, *C. borealis*, а также *Dicranum polysetum*, *Brachythecium salebrosum*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum juniperinum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Hylocomium splendens*.

Мелколиственные леса (71 % от общей площади лесов; березово-осиново-разнотравные, березово-осиновые и осиново-березовые злаково-разнотравные, березово-осиновые и осиново-березовые местами с липой разнотравные, березово-ивово-разнотравные; березово-осиново-осоковые) распространены повсеместно, приурочены к серым лесным почвам. Встречаются также заболоченные березняки с примесью ив (*Salix alba*, *S. dasyclados*, *S. triandra* и др.). В травяно-кустарничковом ярусе произрастают *Calamagrostis neglecta*, *Agrostis gigantea*, *Rubus saxatilis*, *Aegopodium podagraria*, *Filipendula ulmaria*, *Trommsdorffia maculata*, *Equisetum sylvaticum*, *Vaccinium myrtillus* и др. Проективное покрытие мхами незначительно, варьирует от 2 до 10 %, встречаются *Amblystegium serpens*, *Plagiomnium cuspidatum*, *P. ellipticum*, *Pleurozium schreberi*, *Sanionia uncinata* и др. Напочвенные лишайники редки (*Cladonia crispata*, *C. deformis*, *C. cornuta*, *Peltigera canina*, *P. polydactylon*) [Алексеева, 2008; Воронова, 2013].

Сообщества с преобладанием липы, имеют островное распространение, преимущественно среди массивов мелколиственных лесов, располагаются на серых лесных, дерново-подзолистых почвах, приурочены к участкам с достаточным увлажнением. В травянистом ярусе произрастают *Equisetum sylvaticum*, *Paris quadrifolia*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Matteuccia struthiopteris*, *Dryopteris carthusiana*, *Viola mirabilis*, *Cacalia hastata*, *Rubus saxatilis*, *Aegopodium podagraria*, *Trientalis europaea*, виды рода *Calamagrostis* и др. Напочвенные мхи рассредоточены и приурочены к микропонижениям, лишайники, как правило, отсутствуют. Хвойно-мелколиственные леса (около 10 % от общей площади лесов; пихтово-осиново-липово-разнотравно-папоротниковые, осиново-сосново-березово-осоково-разнотравные, липово-березово-сосново-разнотравные, березово-сосново-злаково-мелкотравные, березово-сосново-кустарничковые) сосредоточены среди массивов сосняков, приурочены к дерново-подзолистым суглинистым почвам. В травяно-кустарничковом ярусе обычны *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Maianthemum bifolium*, *Calamagrostis epigeios*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Rubus saxatilis*, *Lycopodium clavatum* и др. Данные растительные сообщества имеют наибольшее видовое разнообразие мхов.

На территории заказника встречаются кустарничково-сфагновые грядово-мочажинные, грядово-мочажинные озерковые, осоково-злаковые, осоково-гиновые болота. Верховые и переходные болота приурочены к понижениям, разбросаны по всей территории заказника, как правило, сконцентрированы среди массивов сосновых лесов на верховых болотных торфяных и торфянистых почвах, в ряде случаев по краю формируется разреженный древесный ярус высотой 3–5 м, представленный *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*. Доминируют *Andromeda polifolia*, *Chamaedaphne calyculata*, *Ledum palustre*, *Scheuchzeria palustris*, встречаются *Eriophorum vaginatum*, *Carex vaginata*, *Drosera rotundifolia*, *Luzula pilosa*, *Rubus chamaemorus*, *Lycopodium clavatum*. В напочвенном покрове значительна доля мхов рода *Sphagnum*: *S. fuscum*, *S. squarosum*, *S. magellanicum*, встречаются также *Polytrichum commune*, *P. juniperinum*, *P. strictum*, *Aulacomnium palustre*, *Pohlia nutans* и др. [Отчет..., 2008; Воронова, 2013].

Низинные болота приурочены к заболоченным побережьям озер или к отрицательным формам рельефа с близким уровнем залегания грунтовых вод, здесь формируются низинные болотные торфянистые и торфяные почвы, мощность торфяной залежи достигает 0,7 м. Доминируют *Carex rostrata*, *Calamagrostis epigeios*, *Phragmites australis*, к которым примешиваются *Kadenia dubia*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Galium uliginosum*, *Comarum palustre*. По краю болота иногда облеснены отмирающей *Betula pubescens* и угнетенной *Pinus sylvestris*.

У берегов озер и на мелководье господствуют *Scirpus lacustris*, *Typha latifolia*, *Phragmites australis*, *Eleocharis acicularis*, *E. palustris* и др., иногда к ним примешиваются *Juncus buffonius*, *J. filiformis*, *Ranunculus sceleratus* и др.

Луговые сообщества занимают небольшие площади, ранее использовавшиеся под сельхозугодья. В зависимости от условий увлажнений доминируют *Elytrigia repens*, *Agrostis tenuis*, *Calamagrostis neglecta*, *Poa pratensis*, *Festuca pratensis*, *Plantago media*, *Pimpinella saxifraga*, *Trifolium medium*, *Linaria vulgaris* и др.

Под действием антропогенного фактора происходит адвентизация и синантропизация растительности. Так, на лугах, подвергающихся стравливанию, часто господствуют *Potentilla anserina*, *Trifolium repens*, *Polygonum aviculare*, *Taraxacum officinale*, *Conyza canadensis* и др. На вырубках и гарях доминируют *Chamaenerion angustifolium*, *Calamagrostis epigeios*, *Rubus idaeus*, *Fragaria vesca* и т.д. Особый интерес представляют железнодорожные насыпи, на которых образуются антропогенно трансформированные флористические комплексы.

Флористические исследования на территории Нижнетавдинского района проводились рядом ботаников [Редкие ..., 1983; Хозяинова, 1994; Кузьмин, Драчев, 2005; К созданию ..., 2006; Хозяинова, Глазунов, 2009, и др.]. С учетом последних данных [Науменко, Кузьмин, Глазунов, 2011], количество видов сосудистых растений Нижнетавдинского района составляет около 670.

Изучение флоры и растительности в заказнике систематически проводятся сотрудниками кафедры ботаники, биотехнологии и ландшафтной архитектуры Тюменского государственного университета (далее – ТюмГУ), начиная с 1993 г., с момента создания на его территории биостанции «Озеро Кучак». Кроме того, в 2008 г. по заказу Департамента недропользования и экологии Тюменской области вышеперечисленными сотрудниками были выполнены работы по инвентаризации флоры и растительности заказника.

При изучении флоры и растительности использовались общепринятые методики [Воронов, 1973; Работнов, 1992]. Названия таксонов даны в соответствии с Конспектом флоры Азиатской России (2012). Виды, интерпретированные по В.А. Глазунову, Н.И. Науменко, Н.В. Хозяиновой (2017), отмечены*. Для видов, подлежащих занесению в Красную книгу Тюменской области в соответствии с Постановлением [О перечне видов ..., 2005], римскими цифрами указана категория редкости. Коллекция сосудистых растений хранится в Гербарии Тюменского государственного университета, за исключением видов, указанных по литературным данным [Науменко, Кузьмин, Глазунов, 2011] (отмечены •), а также собранных и определенных И. В. Кузьминым [Природа ..., 2005] (отмечены ••).

В результате проведенных исследований и анализа литературных данных на территории заказника выявлено 519 видов сосудистых растений (включая 10 гибридов и виды, уходящие из культуры), относящихся к 287 родам и 77 семействам (таблица). В Красную книгу Тюменской области занесены 13 видов.

Систематический анализ флоры показал, что ее основу составляют Покрытосеменные растения – 493 вида (95,0 %), среди которых преобладают Двудольные – 362 вида (69,8 %). Отношение численности видов Однодольных к Двудольным равно 1:2,8. Незначительную роль во флоре играют высшие споровые растения – 21 вид (4,0 %). Голосеменные растения представлены 5 видами (1,0 %) (таблица).

Систематическая структура флоры

Название таксона	Число семейств		Число родов		Число видов	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Сосудистые споровые, в том числе:	8	10,4	10	3,5	21	4,0
Отдел <i>Lycopodiophyta</i>	1	1,3	2	0,7	4	0,8
Отдел <i>Equisetophyta</i>	1	1,3	1	0,4	7	1,3
Отдел <i>Polypodiophyta</i>	6	7,8	7	2,4	10	1,9
Отдел <i>Pinophyta</i>	2	2,6	4	1,4	5	1,0
Отдел <i>Magnoliophyta</i>, в том числе	67	87,0	273	95,1	493	95,0
Класс <i>Liliopsida</i>	19	24,7	63	21,9	131	25,2
Класс <i>Magnoliopsida</i>	48	62,3	210	73,2	362	69,8
Всего	77	100,0	287	100,0	519	100,0

К ведущим семействам относятся *Asteraceae* (59 видов), *Poaceae* (45), *Rosaceae* (35), *Cyperaceae* (34), *Fabaceae* (28), *Caryophyllaceae* (25), *Brassicaceae* (18), *Polygonaceae* (18), *Lamiaceae* (16), *Scrophulariaceae* (15), *Ranunculaceae* (15), на долю которых в сумме приходится более половины видового разнообразия – 59,4 %, что типично для бореальных флор (Науменко, 2008). На долю одновидовых семейств приходится более 37,7 %. К многовидовым относятся роды *Carex* – 24 вида, *Salix* – 11; *Potentilla* – 10, *Calamagrostis* – 8; по 7 видов содержат роды – *Equisetum*, *Juncus*, *Potamogeton*, *Galium*, по 6 – *Trifolium*, *Vicia*, *Poa*, *Persicaria*, *Veronica*, на долю которых приходится 22,5 % видового разнообразия. Роды *Artemisia*, *Cirsium*, *Ranunculus*, *Pilosella* и *Viola* включают по 5 видов. Около 72 % родов содержат по одному виду.

Полученные данные соотносятся с литературными. Так, на территории памятника природы «Заморозовский» (Нижнетавдинский район, площадь 2327,16 га) отмечено 373 вида сосудистых растений [Хозяинова и др., 2006], в заказнике федерального значения «Тюменский» (Нижнетавдинский и Тюменский районы, площадь 53620 га) выявлено 545 видов, относящихся к 288 родам и 85 семействам [Хозяинова, 1997]. Ниже приводится список видов сосудистых растений заказника «Гузенево».

Отдел LYCOPODIOPHYTA

Семейство *Lycopodiaceae* Beauv. ex Mirb.

1. *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub, 2. *D. x zeileri* (Rouy) Holub•, 3. *Lycopodium annotinum* L., 4. *L. clavatum* L.

Отдел *EQUISETOPHYTA*Семейство *Equisetaceae* Rich. ex DC.

1. *Equisetum arvense* L., 2. *E. fluviatile* L., 3. *E. hyemale* L., 4. *E. palustre* L., 5. *E. pratense* Ehrh., 6. *E. scirpoides* Michx., 7. *E. sylvaticum* L.

Отдел *POLYPODIOPHYTA*Семейство *Athyriaceae* Alston

1. *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, 2. *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm., 3. *G. continentale* (V. Petrov) Pojark•

Семейство *Botrychiaceae* Horan.

1. *Botrychium multifidum* (S. G. Gmel.) Rupr.•

Семейство *Dryopteridaceae* Herter

1. *Dryopteris carthusiana* (Vill.) Н. Р. Fuchs, 2. *D. cristata* (L.) A. Gray, 3. *D. filix-mas* (L.) Schott – III.

Семейство *Hypolepidaceae* Pichi Sermolli

1. *Pteridium pinetorum* C. N. Page et R. Mill s. l.

Семейство *Onocleaceae* Pichi Sermolli

1. *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro

Семейство *Thelypteridaceae* Pichi Sermolli

1. *Thelypteris palustris* Schott

Отдел *PINOPHYTA*Семейство *Pinaceae* Spreng. ex Rudolphi

1. *Abies sibirica* Ledeb., 2. *Picea obovata* Ledeb., 3. *Pinus sibirica* Du Tour, 4. *P. sylvestris* L.

Семейство *Cupressaceae* Gray

1. *Juniperus communis* L.

Отдел *MAGNOLIOPHYTA*Класс *Liliopsida*Семейство *Alismataceae* Vent.

1. *Alisma plantago-aquatica* L., 2. *Sagittaria sagittifolia* L.

Семейство *Araceae* Juss.

1. *Calla palustris* L.

Семейство *Asparagaceae* Juss.

1. *Asparagus officinalis* L.

Семейство *Butomaceae* Mirb.

1. *Butomus umbellatus* L.

Семейство *Convallariaceae* Horan.

1. *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt, 2. *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce

Семейство *Cyperaceae* Juss.

1. *Carex acuta* L., 2. *C. acutiformis* Ehrh., 3. *C. appropinquata* Schum., 4. *C. atherodes* Spreng.••, 5. *C. bohémica* Schreb.•, 6. *C. brunnescens* (Pers.) Poir., 7. *C. canescens* L.•, 8. *C. cappilaris* L.•, 9. *C. caryophyllea* Latourr.•, 10. *C. cespitosa* L., 11. *C. elongata* L., 12. *C. leporina* L., 13. *C. limosa* L., 14. *C. nigra* (L.) Reichard., 15. *C. pallescens* L., 16. *C. praecox* Schreb., 17. *C. pseudocyperus* L., 18. *C. riparia* Curt., 19. *C. rostrata* Stokes, 20. *C. supina* Willd. ex Wahlenb. s. str.•, 21. *C. tomentosa* L., 22. *C. vaginata* Tausch. s. str., 23. *C. vesicaria* L., 24. *C. vulpina* L.•, 25. *Cyperus fuscus* L. •, 26. *Eleocharis acicularis* (L.) Roem. et Schult., 27. *E. palustris* (L.) Roem. et Schult., 28. *E. uniglumis* (Link) Schult.•, 29. *Eriophorum angustifolium* Honck. s. str., 30. *E. gracile* Koch.•, 31. *E. vaginatum* L., 32. *Rhynchospora alba* (L.) Vahl•, 33. *Scirpus lacustris* L., 34. *S. sylvaticus* L.

Семейство *Hydrocharitaceae* Juss.

1. *Elodea canadensis* Michx., 2. *Hydrocharis morsus-ranae* L., 3. *Stratiotes aloides* L.

Семейство *Iridaceae* Juss.

1. *Iris sibirica* L.

Семейство *Juncaceae* Juss.

1. *Juncus articulatus* L., 2. *J. atratus* Krock., 3. *J. buffonius* L., 4. *J. compressus* Jacq., 5. *J. conglomeratus* L., 6. *J. filiformis* L., 7. *J. nastanthus* V. Krecz. Et Gontsch.•, 8. *Luzula pilosa* (L.) Willd., 9. *L. pallescens* Sw.

Семейство *Liliaceae* Juss.

1. *Lilium pilosiusculum* (Freyn) Misch.

Семейство *Najadaceae* Juss.

1. *Caulinia minor* (All.) Coss. & Germ.•

Семейство *Nymphaceae* Salisb.

1. *Nuphar lutea* (L.) Smith, 2. *N. pumila* (Timm.) DC. – III, 3. *Nymphaea candida* J. Presl.

Семейство *Orchidaceae* Juss.

1. *Cypripedium guttatum* Sw. – III, 2. *C. macranthon* Sw. – II, 3. *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo, 4. *D. hebridensis* (Wilmott) Aver, 5. *Epipactis helleborine* (L.) Crantz., 6. *E. palustris* (L.) Crantz – III, 7. *Goodyera*

repens R. Br., 8. *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. – III, 9. *Listera ovata* (L.) R. Br. – II, 10. *Malaxis monophyllos* (L.) Sw. – II, 11. *Neottianthe cucullata* (L.) Schltr. – III, 12. *Platanthera bifolia* (L.) Rich., 13. *Spiranthes sinensis* (Pers.) Ames – III.

Семейство *Poaceae* Barnhart

1. *Agropyron cristatum* (L.) Beauv. •, 2. *Agrostis gigantea* Roth, 3. *A. tenuis* Sibth.*, 4. *Alopecurus aequalis* Sobol., 5. *A. pratensis* L., 6. *Apera spica-venti* (L.) Beauv., 7. *Beckmania eruciformis* (L.) Host s. str., 8. *Bromopsis inermis* (Leysser) Holub, 9. *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, 10. *C. canescens* (Web.) Roth, 11. *C. epigeios* (L.) Roth s. l., 12. *C. langsdorffii* (Link.) Trin., 13. *C. neglecta* (Ehrh.) Gaertn., Mey. ex Schreb s. l., 14. *C. purpurea* (Trin.) Trin. •, 15. *C. x subneglecta* Tzvelev •, 16. *C. x vilnensis* Besser •, 17. *Dactylis glomerata* L., 18. *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., 19. *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv., 20. *Elymus caninus* (L.) L., 21. *E. fibrosus* (Schrenk) Tzvelev •, 22. *E. sibiricus* L. •, 23. *Elytrigia repens* (L.) Nevski, 24. *Festuca ovina* L. s. str., 25. *F. pratensis* (Huds.) Beauv., 26. *F. rubra* L. s. str., 27. *Glyceria maxima* (Hartman) Holmb. •, 28. *Hierochloë odorata* (L.) Beauv., 29. *Hordeum jubatum* L., 30. *Koeleria glauca* (Spreng.), 31. *K. cristata* (L.) Pers. •, 32. *Melica nutans* L., 33. *Milium effusum* L., 34. *Phalaroides arundinacea* (L.) Rausch., 35. *Phleum pratense* L. s. str., 36. *Phragmites australis* (Gav.) Trin. ex Steud., 37. *Poa angustifolia* L., 38. *P. annua* L., 39. *P. nemoralis* L., 40. *P. palustris* L., 41. *P. pratensis* L., 42. *P. trivialis* L., 43. *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl.*, 44. *Setaria viridis* (L.) Beauv. s. l., 45. *S. pumila* (Poir.) Schult. •.

Семейство *Potamogetonaceae* Bercht. et I. Presl

1. *Potamogeton compressus* L., 2. *P. friesii* Rupr. •, 3. *P. lucens* L., 4. *P. natans* L., 5. *P. pectinatus* L., 6. *P. perfoliatus* L., 7. *P. trichoides* Cham. et Schlecht.*

Семейство *Scheuchzeriaceae* F. Rudolphi

1. *Scheuchzeria palustris* L.

Семейство *Sparganiaceae* Hanin

1. *Sparganium erectum* L.

Семейство *Trilliaceae* Chevall.

1. *Paris quadrifolia* L.

Семейство *Typhaceae* Juss.

1. *Typha angustifolia* L., 2. *T. latifolia* L., 3. *T. x glauca* Gordon •, 4. *T. incana* Kapitonova et Dyukina •

Класс *Magnoliopsida*

Семейство *Amaranthaceae* Juss.

1. *Amaranthus retroflexus* L., 2. *A. albus* L. •

Семейство *Apiaceae* Lindl.

1. *Aegopodium podagraria* L., 2. *Angelica sylvestris* L., 3. *Carum carvi* L., 4. *Cicuta virosa* L., 5. *Eryngium planum* L., 6. *Heracleum sibiricum* L., 7. *Kadenia dubia* (Schkuhr) Lavrova & V. N. Tikhom., 8. *Oenanthe aquatica* (L.) Poir., 9. *Pastinaca sativa* L., 10. *Pimpinella saxifraga* L.

Семейство *Asteraceae* Bercht. et J. Presl

1. *Achillea millefolium* L., 2. *A. asiatica* Serg. •, 3. *Antennaria dioica* (L.) Gaertn., 4. *Anthemis subtinctoria* Dobroc., 5. *Arctium tomentosum* Mill., 6. *Artemisia absinthium* L., 7. *A. dracunculus* L., 8. *A. glauca* Pall. ex Willd. •, 9. *A. sieversiana* Willd. •, 10. *A. vulgaris* L., 11. *Bidens tripartita* L., 12. *Cacalia hastata* L., 13. *Carlina biebersteinii* Bernh. ex Hornem., 14. *Carduus crispus* L., 15. *Centaurea scabiosa* L., 16. *C. integrifolia* Tausch. •, 17. *Chrysanthemum zawadskii* Herbich., 18. *Cichorium intybus* L., 19. *Cirsium canum* (L.) All., 20. *C. heterophyllum* (L.) Hill, 21. *C. oleraceum* (L.) Scop., 22. *C. setosum* (Willd.) Bess., 23. *C. vulgare* (Savi) Ten., 24. *Coniza canadiensis* (L.) Cronq., 25. *Crepis sibirica* L., 26. *C. tectorum* L., 27. *Erigeron acris* L., 28. *Gnaphalium sylvaticum* L., 29. *G. uliginosum* L., 30. *Hieracium umbellatum* L., 31. *Inula britannica* L., 32. *I. salicina* L., 33. *Jacobaea erucifolia* (L.) Gaertn., C. A. Mey. et Scherb., 34. *J. vulgaris* Gaertn., 35. *Leontodon autumnalis* L., 36. *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt., 37. *Leucanthemum vulgare* Lam., 38. *Ligularia sibirica* (L.) Cass., 39. *Logfia arvensis* (L.) Holub., 40. *Mulgedium sibiricum* Cass. ex Less., 41. *M. tataricum* DC., 42. *Petasites frigidus* (L.) Fries., 43. *Pilosella x fallaciformis* (Litv. et Zahn) Schljakov, 44. *P. x glomerata* (Froel.) Fries., 45. *P. officinarum* F. Schultz et Sch. Bip.*, 46. *P. procera* (Fries) F. Schultz. et Sch. Bip., 47. *P. vaillantii* (Tausch) Sojak, 48. *Parmica salicifolia* (Bess.) Serg., 49. *Senecio viscosus* L. •, 50. *Solidago virgaurea* L., 51. *Sonchus arvensis* L., 52. *Tanacetum vulgare* L., 53. *Taraxacum officinale* W.W. Web. ex. F. H. Wigg., 54. *Tephrosia palustris* (L.) Reichenb., 55. *Tragopogon orientalis* L., 56. *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., 57. *Tripolium vulgare* Nees. •, 58. *Trommsdorffia maculata* (L.) Bernh., 59. *Tussilago farfara* L.

Семейство *Betulaceae* S. F. Gray

1. *Alnus incana* (L.) Moench, 2. *Betula nana* L., 3. *B. pendula* Roth, 4. *B. pubescens* Ehrh.

Семейство *Boraginaceae* Juss.

1. *Cynoglossum officinale* L. •, 2. *Echium vulgare* L. •, 3. *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort., 4. *Lycopsis arvensis* L., 5. *Myosotis arvensis* (L.) Hill., 6. *M. caespitosa* K. F. Schultz, 7. *M. imitata* Serg., 8. *M. palustris* (L.) L., 9. *Pulmonaria mollis* Wulfen. ex Hornem., 10. *Symphytum officinale* L.

Семейство *Brassicaceae* Burnett

1. *Arabis glabra* (L.) Bernh., 2. *Barbarea vulgaris* R. Br.*, 3. *Berteroa incana* (L.), 4. *Brassica campestris* L., 5. *Camelina microcarpa* Andrz.♦, 6. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus, 7. *Cardamine dentata* Schult.♦, 8. *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, 9. *Erysimum cheiranthoides* L., 10. *Lepidium densiflorum* Schrader, 11. *L. latifolium* L.♦, 12. *L. ruderale* L., 13. *Neslia paniculata* (L.) Desv.♦, 14. *Raphanus raphanistrum* L., 15. *Rorippa palustris* (L.) Besser, 16. *Sisymbrium loeselii* L., 17. *Thlaspi arvense* L., 18. *Velarum officinale* (L.) Reichenb.

Семейство *Campanulaceae* Juss.

1. *Campanula cervicaria* L., 2. *C. glomerata* L., 3. *C. persicifolia* L.

Семейство *Cannabaceae* Martinov

1. *Cannabis sativa* L., 2. *Humulus lupulus* L.

Семейство *Caryophyllaceae* Juss.

1. *Arenaria serpyllifolia* L.♦♦, 2. *Carpophora viscosa* (L.) Tzvelev ♦, 3. *Cerastium holosteoides* Fries s. l., 4. *Coccyganthe flos-cuculi* (L.) Fourr., 5. *Dianthus barbatus* L., 6. *D. versicolor* Fisch. ex Link., 7. *Elysanthe noctiflora* (L.) Rupr.♦, 8. *Gypsophila altissima* L., 9. *G. paniculata* L., 10. *G. perfoliata* L.♦♦, 11. *Melandrium album* (Miller) Garcke, 12. *Moehringia laterifolia* (L.) Ferzl, 13. *Myosoton aquaticum* (L.) Moench, 14. *Oberna behen* (L.) Ikonn., 15. *Psammophiliella muralis* (L.) Ikonn., 16. *Sagina procumbens* L., 17. *Saponaria officinalis* L., 18. *Silene chlorantha* (Willd.) Ehrh., 19. *S. nutans* L., 20. *Spergula arvensis* L., 21. *Stellaria graminea* L., 22. *S. holostea* L., 23. *S. bungeana* Frenzl, 24. *S. media* (L.) Vill. s. l., 25. *Viscaria viscosa* (Scop.) Asch.

Семейство *Ceratophyllaceae* S. F. Gray

1. *Ceratophyllum demersum* L.

Семейство *Chenopodiaceae* Vent.

1. *Atriplex patula* L., 2. *A. tatarica* L.♦, 3. *Bassia scoparia* (L.) Scott, 4. *Chenopodium album* L., 5. *Ch. glaucum* L., 6. *Ch. rubrum* L., 7. *Ch. urbicum* L.

Семейство *Convolvulaceae* Juss.

1. *Calystegia sepium* (L.) R. Br., 2. *Convolvulus arvensis* L.

Семейство *Crassulaceae* J. St.-Hil.

1. *Hylotelephium triphyllum* (Haw.) Holub.

Семейство *Dipsacaceae* Juss.

1. *Knautia arvensis* L., 2. *Succisa pratensis* Moench

Семейство *Droseraceae* Salisb.

1. *Drosera rotundifolia* L., 2. *D. anglica* Huds.♦

Семейство *Ericaceae* Juss.

1. *Andromeda polifolia* L., 2. *Calluna vulgaris* (L.) Hill, 3. *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench, 4. *Ledum palustre* L. s. str., 5. *Охycoccus microcarpus* Turcz.ex Rupr., 6. *O. palustris* Pers., 7. *Vaccinium myrtillus* L., 8. *V. uliginosum* L.♦♦, 9. *V. vitis-idaea* L. s. l.

Семейство *Euphorbiaceae* Juss.

1. *Euphorbia virgata* Waldst. et Kit., 2. *E. borealis* Baikov♦, 3. *E. microcarpa* (Prokh.) Kryl.♦, 4. *E. uralensis* Link♦

Семейство *Fabaceae* Juss.

1. *Astragalus danicus* Retz., 2. *A. glycyphyllos* L., 3. *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszczak) Klaskova♦♦, 4. *Chrysaspis aurea* (Poll.) Greene, 5. *Galega orientalis* Lam., 6. *Lathyrus palustris* L. s. str., 7. *L. pisiformis* L., 8. *L. pratensis* L., 9. *L. vernus* (L.) Bernh., 10. *Lupinaster pentaphyllus* Moench, 11. *Medicago falcata* L., 12. *M. lupulina* L., 13. *M. sativa* L., 14. *Melilotus albus* Medic., 15. *M. officinalis* (L.) Pall., 16. *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC., 17. *Trifolium arvense* L., 18. *Trifolium hybridum* L., 19. *T. medium* L., 20. *T. montanum* L., 21. *T. pratense* L., 22. *T. repens* L., 23. *Vicia angustifolia* L., 24. *V. cracca* L., 25. *V. hirsuta* (L.) S. F. Gray, 26. *V. sativus* L., 27. *V. sepium* L., 28. *V. sylvatica* L.

Семейство *Geraniaceae* Juss.

1. *Erodium cicutarium* (L.) L'Her., 2. *Geranium sibiricum* L., 3. *G. sylvaticum* L., 4. *G. pratense* L.

Семейство *Grossulariaceae* DC.

1. *Ribes nigrum* L., 2. *R. glabellum* (Trautv. et C. A. Mey.) Hedl.

Семейство *Haloragaceae* R. Br.

1. *Myriophyllum sibiricum* Kom.♦♦

Семейство *Hypericaceae* Juss.

1. *Hypericum perforatum* L.

Семейство *Lamiaceae* Martinov

1. *Betonica officinalis* L., 2. *Galeopsis bifida* Boenn., 3. *G. ladanum* L., 4. *G. spesiosa* Mill., 5. *Glechoma hederacea* L., 6. *Dracocephalum ruyschiana* L., 7. *D. thymiflorum* L., 8. *Lamium album* L. s. l., 9. *L. glaucescens* L.

scens Bunge, 10. *L. quinquelobatus* Gilib, 11. *Lycopus europaeus* L., 12. *Mentha arvensis* L., 13. *Origanum vulgare* L., 14. *Prunella vulgaris* L., 15. *Scutellaria galericulata* L., 16. *Stachys palustris* L.

Семейство *Lemnaceae* Martinov

1. *Lemna minor* L., 2. *Staurogeton trisulcus* (L.) Shur., 3. *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid.

Семейство *Lythraceae* J. St.–Hil.

1. *Lythrum salicaria* L.

Семейство *Menyanthaceae* Dumort.

1. *Menyanthes trifoliata* L.

Семейство *Monotropaceae* Nutt.

1. *Monotropa hypopitus* L.

Семейство *Onagraceae* Juss.

1. *Chamaenerion angustifolium* (L.) Holub, 2. *Epilobium adenocaulon* Hausskn., 3. *E. hirsutum* L., 4. *E. palustre* L., 5. *E. pseudorubescens* Scvorts., 6. *Oenothera rubricaulis* Klebahn

Семейство *Papaveraceae* Juss.

1. *Chelidonium majus* L.

Семейство *Parnassiaceae* Martinov

1. *Parnassia palustris* L. •

Семейство *Plantaginaceae* Juss.

1. *Plantago major* L. s. l., 2. *P. media* L., 3. *P. urvillei* Opiz.

Семейство *Polemoniaceae* Juss.

1. *Polemonium caeruleum* L.

Семейство *Polygalaceae* Hoffmanns. et Link.

1. *Polygala comosa* Schkuhr

Семейство *Polygonaceae* Juss.

1. *Acetosa pratensis* Mill., 2. *Acetosella vulgaris* (Koch) Fourr., 3. *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve, 4. *Persicaria amphibia* (L.) S. F. Gray, 5. *P. hydropiper* (L.) Spach, 6. *P. lapathifolia* (L.) S. F. Gray, 7. *P. maculosa* S. F. Gray, 8. *P. minor* (Huds.) Opiz, 9. *P. scabra* (Moench) Mold., 10. *Polygonum aviculare* L. s. l., 11. *P. arenastrum* Boreau, 12. *P. neglectum* Bess. •, 13. *Rumex aquaticus* L., 14. *R. confertus* Willd., 15. *R. crispus* L., 16. *R. maritimus* L., 17. *R. pseudonatronatus* (Borbás) Borbás et Murb. •, 18. *R. stenophyllus* Ledeb. •

Семейство *Primulaceae* Batsch ex Borkh.

1. *Androsace filiformis* Retz., 2. *A. septentrionalis* L., 3. *Lysimachia vulgaris* L., 4. *Naumburgia thyrsoiflora* (L.) Reichenb., 5. *Trientalis europaea* L.

Семейство *Pyrolaceae* Dumort.

1. *Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton, 2. *Moneses uniflora* (L.) A. Grey, 3. *Orthilia secunda* (L.) House, 4. *Pyrola media* Swartz, 5. *P. minor* L., 6. *P. rotundifolia* L., 7. *P. chlorantha* Swartz.

Семейство *Ranunculaceae* Juss.

1. *Actaea erythrocarpa* Fisch. ••, 2. *A. spicata* L.– III, 3. *Anemone sylvestris* L., 4. *Anemonidium dichotomum* (L.) Holub., 5. *Caltha palustris* L. s.l., 6. *Pulsatilla angustifolia* Turcz., 7. *Ranunculus acris* L., 8. *R. lingua* L., 9. *R. polyanthemus* L., 10. *R. repens* L., 11. *R. sceleratus* L., 12. *Thalictrum flavum* L., 13. *T. minus* L., 14. *T. simplex* L., 15. *Trollius europaeus* L.

Семейство *Rhamnaceae* Juss.

1. *Frangula alnus* Mill.

Семейство *Rosaceae* Juss.

1. *Agrimonia pilosa* Ledeb., 2. *Alchemilla acutiloba* Opiz. •, 3. *A. monticola* Opiz. •, 4. *Alchemilla* sp., 5. *Comarum palustre* L., 6. *Crataegus sanguinea* Pall., 7. *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., 8. *F. vulgaris* Moench, 9. *Fragaria vesca* L., 10. *Geum aleppicum* Jacq., 11. *G. rivale* L., 12. *Geum x meinshausenii* Gams. •, 13. *Malus baccata* (L.) Borkh., 14. *Padus avium* Mill., 15. *Potentilla anserina* L., 16. *P. approximata* Bunge. •, 17. *P. argentea* L., 18. *P. x bimundorum* Sójak. •, 19. *P. erecta* (L.) Raeuschel, 20. *P. goldbachii* Rupr. •, 21. *P. x heidenreichii* Zimmeter. •, 22. *P. intermedia* L. ••, 23. *P. norvegica* L., 24. *P. supina* L., 25. *Rosa acicularis* Lindl., 26. *R. majalis* Herrm., 27. *R. rugosa* Thunb., 28. *Rubus arcticus* L., 29. *R. chamaemorus* L., 30. *R. idaeus* L., 31. *R. saxatilis* L., 32. *Sanguisorba officinalis* L., 33. *Sorbus aucuparia* L. s. str. *, 34. *Sorbus x gorodkovii* Pojark. •, 35. *S. sibirica* Hedl. s.l.

Семейство *Rubiaceae* Juss.

1. *Galium boreale* L., 2. *G. mollugo* L., 3. *G. palustre* L., 4. *G. physocarpum* Ledeb. •, 5. *G. ruthenicum* Willd., 6. *G. triflorum* Michx., 7. *G. uliginosum* L.

Семейство *Salicaceae* Mirb.

1. *Salix alba* L., 2. *S. caprea* L., 3. *S. cinerea* L., 4. *S. dasyclados* Wimm., 5. *S. x fragilis* L., 6. *S. lapponum* L., 7. *S. myrtilloides* L., 8. *S. pentandra* L., 9. *S. rosmarinifolia* L., 10. *S. triandra* L., 11. *S. viminalis* L., 12. *Populus nigra* L., 13. *P. tremula* L.

Семейство *Scrophulariaceae* Juss.

1. *Euphrasia* agg. *officinalis* L. *, 2. *Linaria vulgaris* Mill., 3. *Melampyrum cristatum* L., 4. *M. pratense* L. s. str., 5. *Pedicularis resupinata* L. ** – II, 6. *Rhinanthus* agg. *angustifolius* C.C. Gmel. *, 7. *Scrophularia nodosa* L., 8. *Verbascum nigrum* L., 9. *V. thapsus* L. **, 10. *Veronica anagallis-aquatica* L., 11. *V. chamaedrys* L., 12. *V. longifolia* L., 13. *V. serpyllifolia* L., 14. *V. spicata* L. s.l., 15. *V. teucrium* L.

Семейство *Sparganiaceae* Hanin

1. *Sparganium erectum* L.

Семейство *Solanaceae* Juss.

1. *Solanum kitagawae* Schönbeck – Temesy, 2. *S. nigrum* L.

Семейство *Thymelaeaceae* Juss.

1. *Daphne mezereum* L.

Семейство *Tiliaceae* Juss.

1. *Tilia cordata* Mill. – III.

Семейство *Urticaceae* Juss.

1. *Urtica dioica* L., 2. *U. galeopsifolia* Wierzb. ex Opiz, 3. *U. sondenii* (Simm.) Avror. ex Geltman, 4. *U. urens* L.

Семейство *Viburnaceae* Rafin.

1. *Viburnum opulus* L.

Семейство *Violaceae* Batsch

1. *Viola arvensis* Murray, 2. *V. canina* L., 3. *V. mirabilis* L., 4. *V. tricolor* L., 5. *Viola* × *villaquensis* Benz

Библиографический список

- Алексеева Н.А. К вопросу о лихенофлоре окрестностей биостанции «Озеро Кучак» // Биоразнообразие растений, микроорганизмов и методы их изучения. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2008. С. 5–11.
- Воронов А.Г. Геоботаника. М.: Высш. шк., 1973. 384 с.
- Воронова О.Г. Флора и эколого-ценотическая приуроченность мхов государственного комплексного заказника регионального значения «Гузенево» (Тюменская область) // Чорноморський бот. журн. 2013. Т. 9, № 1. С. 96–113.
- Глазунов В.А., Науменко Н.И., Хозяинова Н.В. Определитель сосудистых растений Тюменской области. Тюмень: РГ «Перспект», 2017. 744 с.
- К созданию новых памятников природы на юге Тюменской области / Н.В. Хозяинова [и др.] // Земля Тюменская: ежегодник Тюмен. обл. краевед. музея: 2005. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2006. Вып. 19. С. 190–214.
- Кадастровое дело № 034. Заказник регионального значения «Гузенево» [Электронный ресурс]. Тюмень, 2016. URL: [https://admtumen.ru/files/upload/OIV/D_nedro/Документы/Кадастр%20Гузенево_%20\(19537851%20v2\)%20\(1\).pdf](https://admtumen.ru/files/upload/OIV/D_nedro/Документы/Кадастр%20Гузенево_%20(19537851%20v2)%20(1).pdf) (дата обращения: 07.03.2019).
- Каретин Л.Н. Почвы Тюменской области. Новосибирск: Наука, 1990. 286 с.
- Климатический справочник. Тюменская и Омская области. Л.: Гидрометеиздат, 1985.
- Конспект флоры Азиатской России: сосудистые растения / под. ред. К.С. Байкова. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. 640 с.
- Кузьмин И.В., Драчёв Н.С. Итоги изучения флоры сосудистых растений окрестностей Кучакской системы озёр (Нижнетавдинский район Тюменской области) // Словцовские чтения – 2005: материалы XVII Всерос. науч.-практ. краевед. конф. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2005. С. 212–213.
- Науменко Н.И. Флора и растительность южного Зауралья. Курган: Изд-во Курган. гос. ун-та, 2008. 512 с.
- Науменко Н.И., Кузьмин И.В., Глазунов В.А. Дополнения к флоре Нижнетавдинского района Тюменской области и истории ее изучения // IV Тавдинские чтения: материалы регион. науч.-практ. конф. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2011. С. 105–116.
- О перечне видов, подлежащих занесению в Красную книгу Тюменской области: Постановление Администрации Тюменской области от 04 апр. 2005 г. № 67-пк (в редакции от 29.11.2017 № 590-п) [Электронный ресурс]. URL: https://admtumen.ru/ogv_ru/services/result.htm?searchid=215555 (дата обращения: 27.10.2018).
- Отчет о выполнении работ по инвентаризации заказника регионального значения «Гузенево» (в соответствии с государственным контрактом 131/э 6к/163–07 от 14.12.2007) / науч. рук. Н.А. Боме. Тюмень, 2008. 102 с. (рукопись).
- Природа биостанции Тюменского государственного университета «Озеро Кучак» / Н.А. Алексеева, Л.И. Сальникова, М.В. Семенова, О.Г. Воронова; отв. ред. И.С. Мухачев. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2005. С. 104–107.

Работнов Т.А. Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1992. 352 с.

Редкие и исчезающие виды флоры Тюменской области / С.И. Зарубин и др. // Ботанический журнал. 1983. Т. 68, № 9. С. 1264–1269.

Состояние популяций некоторых видов орхидей на территории природного заказника регионального значения «Гузенево» (Тюменская область) / Н.А. Алексеева [и др.] // Охрана и культивирование орхидей: материалы IX Междунар. конф. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2011. С. 13–15.

Хозяинова Н.В. Флора Нижнетавдинского района Тюменской области // Западная Сибирь – проблемы развития. Тюмень, 1994. С. 154–156.

Хозяинова Н.В. Сосудистые растения заказника «Тюменский» // Ежегодник Тюменского областного краеведческого музея –1997. Тюмень: Изд-во Тюмень, 1999. С. 159–168.

Хозяинова Н.В., Глазунов В.А. Флористический список Нижнетавдинского района Тюменской области // Культура жизнеобеспечения населения Нижнетавдинского района // Биологические исследования Нижнетавдинского района: материалы регион. науч.-практ. конф. Тюмень: Печатник, 2009. С. 136–143.

Поступила в редакцию 12.02.2019

УДК 581.9

С. В. Баландин

Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

КОНКРЕТНЫЕ ФЛОРЫ ПЕРМСКОГО КРАЯ И СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Проведено сравнение видового состава 5 конкретных флор, 2 из которых расположены в Пермском крае (хр. Басеги и Чувальский Камень, западный макросклон), а 3 – в Свердловской обл. (хр. Денежкин Камень, Висимский заповедник и его окрестности, Южнокытлымские горы; восточный макросклон Урала). По всему видовому составу и набору эндемичных видов изученные конкретные флоры образуют две плеяды – западного и восточного макросклона; конкретная флора Висимского заповедника располагается особняком, по причине практического отсутствия высотной поясности. При проведении флористического районирования по-видимому следует различать западный и восточный макрослоны Урала.

Ключевые слова: конкретная флора; Урал; Пермский край; Свердловская область; эндемичные виды.

S. V. Balandin

Perm State University, Perm, Russian Federation

THE SPECIFIC FLORA OF THE PERM REGION AND SVERDLOVSK REGION

A comparison of the species composition of 5 specific flora, 2 of which are located in the Perm region (ridge Basegi and Chuval Stone, Western macro slope), and 3 – in the Sverdlovsk region (ridge Denezhkin Stone, Visimsky reserve and its surroundings, Winkytki mountains; the Eastern slopes of the Ural mountains). Across the species composition and recruitment of endemic species studied konkret-wide flora is formed by two galaxy – Western and Eastern slopes; specific flora Visimsky reserve, you'll be alone, because of the practical absence of high-rise waist-ness. When conducting a floristic division apparently we must distinguish between the Western and Eastern macroslopes of the Urals.

Key words: specific flora; Ural; Perm region; Sverdlovsk region; endemic species.

Классическое определение конкретной флоры дано А.И. Толмачевым (1974): «вполне однородную, дифференцированную только экологически (но не географически) флору весьма ограниченной («минимальной») части земной поверхности мы называем конкретной или элементарной флорой». Площадь может колебаться в пределах 100–500 км².

Более развернутое понятие дано Б.А. Юрцевым, Р.В. Камелиным (1991): конкретная, или элементарная флора характеризуется постоянством состава ассоциаций (постоянство набора видов на однотипных экотопах, за вычетом случайных различий), и набора ассоциаций (и несущих их экотопов) на всем протяжении элементарного флористического выдела. Общее соответствие таких единиц геоботаническим микрорайонам или элементарным геоботаническим районам, а также физико-географическим ландшафтам (в не слишком укрупненной трактовке), при условии, если через них не проходит ни одна региональная флористическая граница.

Флора Пермского края и Свердловской обл. довольно подробно изучены, но на уровне конкретных флор находятся в стадии изучения.

По схеме ботанико-географического районирования европейской части России исследованные конкретные флоры в Пермском крае находятся в пределах Камско-Печорско-Западноуральской подпровинции Урало-Западносибирской провинции Евразийской таежной области, в Свердловской области – Восточноуральско-Западносибирской подпровинции Урало-Западносибирской провинции Евразийской таежной области [Исаченко, Лавренко, 1980].

Пермский край и Свердловская обл. по флористическому районированию Восточной Европы относятся к Западно-Сибирской провинции Евро-Сибирской подобласти Северо-Голарктической области. Пермский край к Заволжско-Уральскому округу, для Свердловской обл. округ не приводится [Федоров, 1979].

Согласно флористическому районированию Российской Федерации исследованные конкретные флоры в Пермском крае и Свердловской области расположены в Североевропейско-Уральской подпровинции Североевропейско-Уралосибирской провинции Евросибирской подобласти Циркумбореальной области Бореального подцарства Голарктического царства [Камелин, 2004].

По делению Урала на природные регионы хребты Денежкин Камень, Чувальский Камень, Южнокытлымские горы относятся к Северному Уралу, хребет Басеги и Висимский заповедник с его окрестностями – к Среднему Уралу; по ботанико-географическому районированию Урала хребты Денежкин Камень, Чувальский Камень, Южнокытлымские горы расположены в подзоне северной тайги бореально-лесной зоны, хребет Басеги – в подзоне средней тайги бореально-лесной зоны, Висимский заповедник с его окрестностями – в подзоне южной тайги бореально-лесной зоны [Горчаковский, 1975].

Материал и методика

При изучении конкретной флоры момент наступления паузы в притоке новых видов и определяет минимум-ареал (или площадь выявления) конкретной флоры, а момент нового скачка численности видов – ее максимум-ареал (или истинную площадь конкретной флоры). Размеры максимум-ареалов конкретных флор, по-видимому, колеблются от 100 км² (и менее) в Арктике, до 650–750 км² в условиях Северо-Запада СССР и могут достигать 1000 км² и более в тропических районах земного шара [Шмидт, 1980].

Нами исследованы минимум-ареалы конкретных флор. В Пермском крае изучены 2 конкретных флоры – хр. Басеги и Чувальский Камень. В Свердловской обл. – 3 конкретных флоры – хр. Денежкин Камень, Висимский заповедник и его окрестности, Южнокытлымские горы.

По хр. Басеги, Чувальский Камень, Южнокытлымские горы использованы преимущественно собственные исследования, по Денежкиному Камню преимущественно литературные данные, по Висимскому заповеднику только литературные данные.

Данные по конкретной флоре хр. Басеги опубликованы в ряде работ: С.В. Баландин, И.В. Ладыгин (2002), Ю.А. Лоскутова (2002), И.Б. Кучеров, А.Г. Безгодов (2016); Чувальского Камня: С.В. Баландин (2013а), Растительность ... (2014); Денежкиного Камня: П.В. Куликов, О.Ф. Кирсанова (2012), Конспект флоры ... (2016, 2017); Висимского заповедника и его окрестностей: Н.М. Грюнер (1977, 1979), Л.В. Марина (1987, 1996, 2001, 2006), А.Н. Нестерова, В.Г. Турков, Н.М. Чуйко (1982), Конспект флоры ... (2016, 2017); Южнокытлымских гор: С.В. Баландин (2013б), Конспект флоры ... (2016, 2017). Также использованы материалы гербариев Института экологии растений и животных УрО РАН (SVER), Пермского университета (PERM), заповедника «Басеги».

Эндемичные виды для Урала понимаются в широком смысле, включая встречающиеся на Урале, а также заходящие на прилегающие территории западнее и восточнее. За основу взяты сводки: Иллюстрированный ... (2007); П.В. Куликов, Н.В. Золотарева, Е.Н. Подгаевская (2013).

Номенклатура видов соответствует в основном сводке С.К. Черепанова (1995) или более поздним систематическим обработкам [Сенников, 1999; Цвелев, 2003, и др.], номенклатура семейств сводке С.К. Черепанова (1995). В анализ включены аборигенные и адвентивные натурализовавшиеся растения.

Результаты и их обсуждение

В Пермском крае и Свердловской обл. есть многочисленные флористические сводки по отдельным территориям, но они или меньше, или значительно больше площади конкретной флоры.

Хребты Басеги, Чувальский Камень, Денежкин Камень и Южнокытлымские горы имеют высотную поясность – на них представлены: горно-лесной, подгольцовый и горно-тундровый пояса. В Висимском заповеднике и его окрестностях – горно-лесной пояс и фрагменты подгольцового на западном склоне горы Бол. Сутук [Марин, 1988] и на вершине горы Старик-Камень отмечается *Betula czerepanovii* Orlova [Нестерова, Турков, Чуйко, 1982].

Флору отдельного высотного пояса некоторые авторы рассматривают как конкретную. Рассматриваемые конкретные флоры в основном представлены горно-лесным поясом, высокогорные пояса по площади как минимум в несколько раз меньше ареал-минимума конкретной флоры.

Границы конкретных флор хр. Басеги, Денежкин Камень, Чувальский Камень, Южнокытлымских гор проведены по рекам, которые оконтуривают хребты или скопление гор. Флоры хр. Басеги, Денежкин Камень, Чувальский Камень соответствуют также физико-географическим единицам – горным хребтам.

К Южнокытлымским горам отнесены: г. Колпак, хр. Перевальный, г. Семичеловечный Камень, Сухогорский Камень. Перечисленные горы и хр. Перевальный располагаются компактно, образуют

единое горное скопление, не разделены реками. За реками, которые оконтуривают это горное скопление, заканчивается склон с этих гор и далее, на значительном удалении, отсутствуют высокогорные пояса, особенно горно-тундровый.

Границы конкретной флоры Висимского заповедника и его окрестностей проведены в виде окружности с центром в Висимском заповеднике. В этих пределах достигается ареал-минимум конкретной флоры, наступает пауза в притоке новых видов. Окружность не затрагивает р. Чусовую западнее заповедника, так как там начинается полоса известняков со степными и остепненными группировками, которые отсутствуют в заповеднике, и города восточнее заповедника, где своеобразная флора.

Площадь хр. Басеги составляет порядка 300 км² (30×10 км), горно-лесного пояса 281 км², подгольцового пояса 17 км², горно-тундрового пояса около 1,5 км². Его флору составляют 513 видов, относящихся к 237 родам и 77 семействам; эндемиков Урала – 28 видов (5,5 %).

Во флоре хр. Басеги наиболее крупными по числу видов семействами являются: *Asteraceae* – 58 видов, *Poaceae* – 56, *Rosaceae* – 51, *Cyperaceae* – 38, *Caryophyllaceae* – 26, *Ranunculaceae* – 20, *Scrophulariaceae* – 18, *Fabaceae* – 13, *Salicaceae*, *Lamiaceae*, *Polygonaceae* – по 12. 10 ведущих семейств содержат 304 вида, или 59,3 % всех видов флоры. Наиболее крупные по числу видов роды: *Carex* – 32 вида, *Alchemilla* – 22, *Hieracium* – 13, *Poa* – 16, *Salix*, *Viola* – по 11, *Stellaria* – 8, *Calamagrostis*, *Juncus* – по 7. Среднее число видов в семействе – 6,7, среднее число родов в семействе – 3,1, среднее число видов в роде – 2,2, однодольные составляют 27,5 % от общего числа цветковых, спайнолепестные – 38,8 % от числа двудольных, отношение числа видов *Asteraceae/Poaceae* – 1,04.

Площадь хр. Чувальский Камень 266 км² (19×14 км), горно-лесного пояса 216 км², подгольцового пояса 46 км², горно-тундрового пояса – около 4 км². Во флоре хребта насчитывается 377 видов, относящихся к 202 родам и 66 семействам, эндемиков Урала – 16 видов (4,2 %).

Во флоре хр. Чувальский Камень наибольшее число видов содержат семейства: *Poaceae* – 39 видов, *Asteraceae* – 37, *Rosaceae* – 37, *Cyperaceae* – 28, *Caryophyllaceae* – 18, *Ranunculaceae*, *Salicaceae* – по 14, *Fabaceae*, *Scrophulariaceae* – по 10, *Apiaceae* – 9. 10 ведущих семейств содержат 216 видов, или 57,3 % флоры. Наиболее крупные по числу видов роды: *Carex* – 24 вида, *Salix* – 13, *Alchemilla* – 11, *Poa* – 9, *Calamagrostis*, *Rubus* – по 6, *Luzula*, *Ranunculus*, *Viola* – по 5. Среднее число видов в семействе 5,7, среднее число родов в семействе – 3,7, среднее число видов в роде – 1,9, однодольные составляют 26,3 % от общего числа цветковых, спайнолепестные – 37,7 % от числа двудольных, отношение числа видов *Asteraceae/Poaceae* – 1,0.

Площадь конкретной флоры Висимского заповедника и его окрестностей 390 км² (окружность радиусом 22,3 км), горно-лесного пояса 389,5 км², подгольцового пояса около 0,5 км². Флора включает 506 видов, относящихся к 257 родам и 86 семействам, эндемиков Урала – 11 видов (2,2 %).

В этой флоре наиболее крупными по числу видов в семействах являются: *Asteraceae* – 57 вида, *Poaceae* – 46, *Ranunculaceae* – 40, *Cyperaceae* – 36, *Rosaceae* – 33, *Scrophulariaceae* – 17, *Caryophyllaceae* – 16, *Orchidaceae* – 15, *Fabaceae* – 14, *Lamiaceae* – 13, *Apiaceae*, *Brassicaceae*, *Potamogetonaceae* – по 12. 10 ведущих семейств содержат 287 видов, или 56,7 % флоры. Наиболее крупные по числу видов роды: *Carex* – 30 видов, *Ranunculus* – 22, *Hieracium* – 13, *Potamogeton* – 12, *Alchemilla*, *Poa*, *Salix* – по 10, *Viola* – 9, *Stellaria* – 8. Среднее число видов в семействе – 5,9, среднее число родов в семействе – 3,0, среднее число видов в роде – 2,0, однодольные составляют 27,9 % от общего числа цветковых, спайнолепестные – 41,1 % от числа двудольных, отношение числа видов *Asteraceae/Poaceae* – 1,2.

Площадь хр. Денежкин Камень 330 км² (20×16,5 км), горно-лесного пояса 284,5 км², подгольцового пояса 40 км², горно-тундрового пояса около 5,5 км². Во флоре хребта выявлено 539 видов, относящихся к 245 родам и 72 семействам, эндемиков Урала – 32 вида (5,9 %).

Во флоре хребта наибольшее число видов содержат семейства: *Asteraceae* – 61 вид, *Poaceae* – 57, *Rosaceae* – 43, *Cyperaceae* – 39, *Caryophyllaceae* – 27, *Ranunculaceae* – 26, *Salicaceae* – 19, *Scrophulariaceae* – 19, *Fabaceae* – 16, *Juncaceae* – 15. 10 ведущих семейств содержат 314 видов, или 58,3 % флоры. Наиболее крупные по числу видов роды: *Carex* – 32 вида, *Salix* – 18, *Alchemilla* – 16, *Calamagrostis* – 12, *Hieracium*, *Poa* – по 11, *Viola* – 10, *Ranunculus* – 9, *Juncus* – 8. Среднее число видов в семействе – 7,5, среднее число родов в семействе – 3,4, среднее число видов в роде – 2,2, однодольные составляют 26,4 % от общего числа цветковых, спайнолепестные – 39,7 % от числа двудольных, отношение числа видов *Asteraceae/Poaceae* – 1,1.

Площадь Южнокытлымских гор 308 км² (22×14 км), горно-лесного пояса 291 км², подгольцового пояса 14 км², горно-тундрового пояса около 3 км². В этой флоре зарегистрировано 509 видов, относящихся к 236 родам и 79 семействам, эндемиков Урала – 26 видов (5,1 %).

Здесь наибольшее число видов содержат следующие семейства: *Asteraceae* – 63 вида, *Poaceae* – 50, *Cyperaceae* – 40, *Rosaceae* – 39, *Caryophyllaceae* – 26, *Ranunculaceae* – 23, *Scrophulariaceae* – 19, *Salicaceae* – 17, *Fabaceae* – 16, *Apiaceae*, *Polygonaceae* – по 12. 10 ведущих семейств содержат 305 видов, или 59,9 % флоры. Наиболее крупные по числу видов роды: *Carex* – 33 вида, *Salix* – 16, *Hieracium* – 14,

Alchemilla, *Calamagrostis* – по 9, *Poa*, *Ranunculus* – по 8, *Potentilla*, *Stellaria*, *Viola* – по 7. Среднее число видов в семействе – 6,4, среднее число родов в семействе – 3,0, среднее число видов в роде – 2,2, однодольные составляют 26 % от общего числа цветковых, спайнолепестные – 42 % от числа двудольных, отношение числа видов *Asteraceae/Poaceae* – 1,3.

Параметры систематической структуры всех конкретных флор соответствуют параметрам конкретных и близких к ним флор Бореальной флористической области [Шмидт, 1980].

Проведено сравнение конкретных флор по видовому составу с помощью коэффициента Сьеренсена–Чекановского [Шмидт, 1980]. Построена дендрограмма сходства на основе коэффициента сходства Сьеренсена–Чекановского (рис. 1). Кластеризация проводилась с помощью программы NTSYS взвешенным пара-групповым методом. Конкретная флора хр. Басеги обозначена «Басеги», хр. Чувальский Камень – «Чувальский», Висимского заповедника и его окрестностей – «Висимский», хр. Денежкин Камень – «Денежкин», Южнокытлымских гор – «Кытлым». Наиболее сходны между собой флоры хр. Басеги и Чувальского Камня, а также Южнокытлымских гор и хр. Денежкин Камень. Флора Висимского заповедника и его окрестностей наиболее значительно отличается от всех сравниваемых флор.

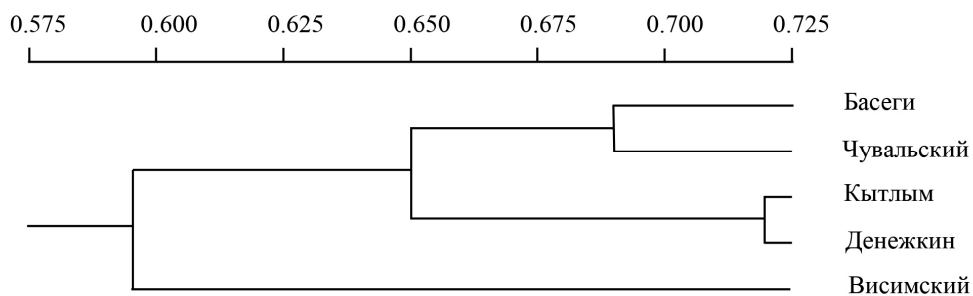


Рис. 1. Дендрограмма сходства (коэффициент Сьеренсена–Чекановского) конкретных флор Пермского края и Свердловской области по видовому составу. Названия флор даны в тексте

Также сравнивались конкретные флоры по видовому составу эндемичных для Урала видов с помощью коэффициента Сьеренсена–Чекановского. Построена дендрограмма сходства на основе коэффициента сходства Сьеренсена–Чекановского (рис. 2). Кластеризация проводилась с помощью программы NTSYS взвешенным пара-групповым методом. Обозначения конкретных флор аналогичны рис. 1. Результаты аналогичны сравнению общего состава флор.

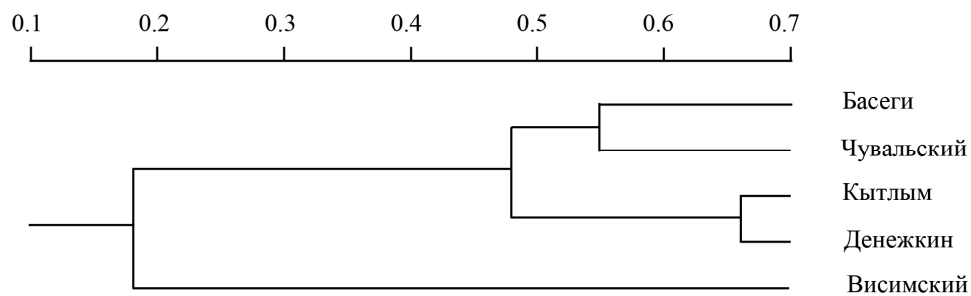


Рис. 2. Дендрограмма сходства (коэффициент Сьеренсена–Чекановского) конкретных флор Пермского края и Свердловской области по видовому составу эндемичных для Урала видов. Названия флор даны в тексте

Заключение

В Пермском крае и Свердловской обл. дана общая характеристика изученных 5 конкретных флор в таежной зоне горной части Урала. По 2 флоры в Пермском крае и Свердловской обл. относятся к территориям с выраженной высотной поясностью (3 высотных пояса) и одна флора в Свердловской обл. с практически не выраженной высотной поясностью.

Систематическая структура всех конкретных флор соответствуют параметрам конкретных и близких к ним флор Бореальной флористической области.

При сравнении флор по видовому составу и составу эндемичных видов наиболее отличается от всех флор флора Висимского заповедника и его окрестностей, где практически отсутствует высотная поясность. Из флор с выраженной высотной поясностью наблюдается наибольшее сходство по видовому составу и по эндемичным видам отмечено между флорами хр. Басеги и Чувальского Камня – западный макросклон Урала, и между Южнокытлымскими горами и хр. Денежкин Камень – восточный макросклон Урала. Из однотипных флор наиболее сходны находящиеся на одном макросклоне Урала. При флористическом районировании по-видимому следует различать западный и восточный макрослоны Урала.

Библиографический список

- Баландин С.В. Анализ флоры хребта Чувальский Камень (Северный Урал) // Ботанический журнал. 2013а. Т. 98, № 10. С. 1212–1239.
- Баландин С.В. Анализ флоры Южнокытлымских гор (Северный Урал) // Ботанический журнал. 2013б. Т. 98, № 11. С. 1337–1370.
- Баландин С.В., Ладыгин И.В. Флора и растительность хребта Басеги (Средний Урал). Пермь: Издатель Богатырев П.Г., 2002. 191 с.
- Горчаковский П.Л. Растительный мир высокогорного Урала. М.: Наука, 1975. 283 с.
- Грюнер Н.М. Систематический список сосудистых растений Висимского заповедника и прилежащих к нему территорий южнотаежного Среднего Урала // Популяционные и биогеоценологические исследования в горных темнохвойных лесах Среднего Урала. Свердловск, 1977. С. 52–137.
- Грюнер Н.М. Систематический список сосудистых растений Висимского заповедника и прилежащих к нему территорий южнотаежного Среднего Урала // Популяционные и биогеоценологические исследования в горных темнохвойных лесах Среднего Урала. Свердловск, 1979. С. 5–32.
- Исаченко Т.И., Лавренко Е.М. Ботанико-географическое районирование // Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 10–20.
- Иллюстрированный определитель растений Пермского края / С.А. Овеснов [и др.]. Пермь: Кн. мир, 2007. 743 с.
- Камелин Р.В. Растительный мир. Флора // Большая Российская энциклопедия. М.: Большая Российская энциклопедия, 2004. Т. Россия. С. 84–88.
- Конспект флоры Свердловской области. Часть I: Споровые и голосеменные растения / М.С. Князев [и др.] // Фиторазнообразии Восточной Европы. 2016. Т. 10, № 4. С. 11–41.
- Конспект флоры Свердловской области. Часть II: Однодольные растения / М.С. Князев [и др.] // Фиторазнообразии Восточной Европы. 2017. Т. 11, № 3. С. 4–108.
- Конспект флоры Свердловской области. Часть III: Двудольные растения (Aristolochiaceae–Monotropaceae) / М.С. Князев [и др.] // Фиторазнообразии Восточной Европы. 2018. Т. 12, № 2. С. 4–95.
- Куликов П.В., Кирсанова О.Ф. Сосудистые растения заповедника «Денежкин Камень» (Аннотированный список видов). М., 2012. 139 с.
- Куликов П.В., Золотарева Н.В., Подгаевская Е.Н. Эндемичные растения Урала во флоре Свердловской области. Екатеринбург: Гощицкий, 2013. 612 с.
- Кучеров И.Б., Безгоднов А.Г. Дополнения и уточнения к флоре заповедника «Басеги» (сосудистые растения и мхи) // Фиторазнообразии Восточной Европы. 2016. Т. 10, № 2. С. 154–166.
- Лоскутова Ю.А. Дополнения к флоре сосудистых растений заповедника «Басеги» // География и регион. Т. V: Биогеография и биоразнообразие. Пермь, 2002. С. 170–171.
- Марин Ю.Ф. Висимский заповедник // Заповедники европейской части РСФСР. М.: Мысль, 1988. Ч. I. С. 265–279.
- Марина Л.В. Сосудистые растения Висимского заповедника. М., 1987. 43 с.
- Марина Л.В. Дополнения к флоре сосудистых растений Висимского заповедника // Проблемы заповедного дела. Екатеринбург, 1996. С. 93–95.
- Марина Л.В. К флоре сосудистых растений Висимского заповедника // Исследования эталонных природных комплексов Урала. Екатеринбург, 2001. С. 162–165.
- Марина Л.В. Третье дополнение к флоре сосудистых растений Висимского заповедника // Экологические исследования в Висимском биосферном заповеднике. Екатеринбург, 2006. С. 238–242.
- Нестерова А.Н., Турков В.Г., Чуйко Н.М. К флоре сосудистых растений южнотаежного Среднего Урала // Биогеоценологические исследования на Урале. Свердловск, 1982. С. 3–32.
- Растительность и флора, грибы, лишайники заповедника «Вишерский». Соликамск, 2014. 400 с.
- Сенников А.Н. Род *Hieracium* s. str. (Asteraceae) во флоре европейской части России. Секции *Foliosa*, *Robusta*, *Accipitrina*, *Prenanthoidea*, *Prenanthes*, *Aestiva*, *Alpestris* // Ботанический журнал. 1999. Т. 84, № 12. С. 124–133.

- Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. 244 с.
- Федоров А.А. Фитохории европейской части СССР // Флора европейской части СССР. Л.: Наука, 1979. Т. 4. С. 10–27.
- Цвелев Н.Н. О роде *Dryopteris* Adans. (Dryopteridaceae) в Восточной Европе // Новости систематики высших растений. 2003. Т. 35. С. 7–20.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
- Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1980. 176 с.
- Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики: учеб. пособие по спецкурсу / Перм. ун-т. Пермь, 1991. 80 с.

Поступила в редакцию 08.02.2019

УДК 581.9 (470.51)

О. Г. Баранова

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

ЗАМЕТКИ К ФЛОРИСТИЧЕСКОМУ РАЙОНИРОВАНИЮ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

По результатам выделения полос сгущения границ ареалов сосудистых растений и наличия дифференциальных видов проведено флористическое районирование Удмуртской Республики и выделено 4 флористических района: Чепецкий, Кильмезско-Закамский, Ижско-Валинский и Прикамский. Наибольшее число дифференциальных видов отмечено в Прикамском флористическом районе – 110.

Ключевые слова: флористическое районирование; Удмуртская Республика; дифференциальные виды.

O. G. Baranova

Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, Russian Federation

NOTES TO THE FLORISTIC ZONING OF THE UDMURT REPUBLIC

The results of the allocation of bands of thickening the boundaries of the areas of vascular plants and the presence of differential species conducted floristic zoning of the Udmurt Republic and allocated 4 floristic region: Chepetsk, Kilmez-Zakamsky, Izh-Valinsky and Kama. The greatest number of differential species was noted in the Kama floristic region – 110.

Key words: floristic zoning; Udmurt Republic; differential species.

Одним из итогов полной инвентаризации аборигенного компонента флоры территории локальной размерности (чаще всего административного региона, реже естественного ботанико-географического выдела) является схема флористического районирования. Оно, как правило, проводится с выделением единиц низшей ступени в иерархии районирования – флористических районов (иногда и подрайонов) и вписывается в систему иерархий более высокого ранга. Определенная трудность флористического районирования таких территорий состоит в том, что за пределами административных регионов границы флористических районов не всегда могут быть стыкованы с подобными на соседних территориях, так как районирование их не проводилось. По мнению Р. В. Камелина, флористическое районирование исключительно важно для понимания особенностей процесса эволюции растений и истории разных филумов растений. Оно дает особый независимый подход к анализу биоразнообразия и для планирования работ по его охране, является стандартизированным объективным методом оценки богатства флор, а по выражению А.Л. Тахтаджяна, ведет к разработке «стратегии охраны генетических ресурсов растительного мира» [Камелин, 2017].

Разные исследователи в основу флористического районирования берут разные принципы. К наиболее важным относятся: состав эндемиков, данные сравнительно-флористического анализа флор в целом («статистическо-флористический», по С.М. Разумовскому (1969)), ботанико-географический анализ (сгущение границ ареалов видов, анализ географических элементов) и другие [Шафер, 1956; Толмачев, 1962, 1974; Тахтаджян, 1978; Малышев, Байков, Доронькин, 2000; Бубырева, 2010; Камелин, 2012, 2017, и др.]. При флористическом районировании территории, как правило, учитывается не один принцип, а берется их совокупность в зависимости от размерности территории и степени ее изученности. Как было отмечено Б.А. Юрцевым, А.И. Толмачевым, О.В. Ребриской (1978) и другими исследователями, общих правил для выделения фитоценозов различного ранга не существует и в зависимости от физико-географического положения территории роль отдельных критериев оценивается по-разному. В настоящей попытке флористического районирования Удмуртии были преимущественно использованы полосы сгущения границ ареалов сосудистых растений и наличие дифференциальных видов, хотя ранее нами для проведения границ флористических районов на территории Удмуртии [Баранова, 1988] использовался и сравнительно-флористический принцип.

Вся территория Удмуртии по схеме флористического районирования Европейской части России Ан. А. Федорова (1979) находится в пределах Заволжско-Уральского округа Западно-Сибирской провинции. Исходя из схемы районирования А. Л. Тахтаджяна (1978), большая часть территории республики входит в Североευропейскую провинцию, и только самый юг ее относится к Восточноевропейской провинции Циркумбореальной области Голарктического царства. На схеме флористического районирования Восточной Европы Р. В. Камелин (2004) проводит по территории Удмуртии границу между двумя провинциями Евросибирской подобласти Циркумбореальной области Голарктического царства – Североευропейско-Уралосибирской (север республики занимает часть территории Североευропейско-Уральской подпровинции) и Восточно-Европейской. Крайний юг Удмуртии в результате этого деления находится на стыке Русской, Южноуральской подпровинций и переходной территории объединенных флор Восточно-Европейской провинции. Границу между двумя провинциями, выделенными Р. В. Камелиным, образует по нашим данным, самая широкая полоса сгущения границ ареалов более 20 преимущественно неморальных видов растений, в том числе основных представителей древесного и кустарникового яруса широколиственных лесов (*Corylus avellana*, *Euonymus verrucosa*, *Quercus robur* и др.). С.А. Овесновым (2007) было обосновано выделение на Урале и в Предуралье особой Уральской провинции, границы которой проходят почти по центральной части Вятско-Камского междуречья, охватывая всю территорию Удмуртии.

В разные годы нами предпринимались попытки флористического районирования Удмуртской Республики [Баранова, 2004, и др.]. Территория республики интересна с ботанико-географической точки зрения и отдельные ее части имеют хорошо видимые флористические различия, связанные с разными условиями формирования отдельных ее частей в определенные геологические эпохи, но они на отдельных участках достаточно сильно сглажены в результате интенсивной хозяйственной деятельности. Поэтому границы фитохорий здесь несколько размыты и имеют широкие переходные полосы, с чем была связана трудность в проведении флористических рубежей и их некоторая условность. Кроме того, флористическое районирование сравнительно небольших территорий связано с определенными трудностями, вызываемыми необходимостью большей детализации при использовании менее четких, по сравнению с выделением крупных фитохорий, критериев.

На основе изучения всех имеющихся с территории Удмуртии гербарных материалов, литературных данных и флористических описаний, составления точечных карт распространения отдельных редких видов растений [Баранова, 2000], нами выделено 4 флористических района (рисунок).

Чепецкий флористический район охватывает 1/3 часть республики, располагаясь на севере. Южная граница района почти совпадает с границей тайги и подтайги [Баранова, 2018], хотя в северо-восточной, то есть наиболее возвышенной части Чепецкого района можно найти небольшие участки липовых лесов с редкими неморальными элементами в травостое. Только в этом районе произрастает ряд европейских, сибирских и северотаежных растений – *Adonis sibirica*, *Cortusa matthioli*, *Cardamine macrophylla*, *Petasites frigidus*, *Saxifraga hirculus* и др. Во флористическом отношении это самый бедный район.

Кильмезско-Закамский флористический район занимает центральную часть республики, охватывая отчасти ее юго-восточную территорию. Большая часть района расположена в Кильмезской низменности и по левобережью р. Камы. Для этих территорий характерно наличие реликтовых материковых дюн и больших массивов аллювиальных песчаных отложений в долине р. Камы. Расчлененность рельефа позволяет сосуществованию лесов как южнотаежного, так и подтаежного типа. Довольно большие площади занимают заболоченные леса, а также обычны в этом районе сфагновые болота.

Из видов, характерных только для этого района, можно указать *Dianthus borbasii* и *D. fischeri*, *Rhynchospora alba*, *Drosera anglica*, *Trichophorum alpinum*, *Betula nana* и др.

Ижско-Валинский флористический район занимает южную и юго-западную части Удмуртии. Лесные сообщества здесь представлены бореально-неморальными и неморальными видами. Смешанный характер лесов здесь усугубляется достаточно сильным воздействием со стороны человека: неоднократные сплошные рубки способствовали появлению и большому участию в древостое мелколиственных пород и участков с господством липы. Небольшие площади занимают низинные луга и болота, приуроченные к поймам рек. Сельскохозяйственные угодья занимают местами до 65 % от общей площади.

Видовой состав растений данного района мало специфичен и к дифференциальным видам относится только *Ophrys insectifera*.

Прикамский район занимает самый крайний юг и юго-восток республики. Лесистость района очень низкая (около 5–10 %). Территория района имеет развитую овражно-балочную систему. Дубовые леса встречается на плакорах и в поймах р. Вятки и Камы, где представлены ряд ассоциаций с участием лесостепных растений. На склонах на месте сведенных широколиственных лесов обычны заросли лещины. Антропогенные изменения растительного покрова данной территории привели к тому, что по склонам балок чаще всего встречаются суходольные луга, а для склонов южных экспозиций характерны остепненные луга, переходящие в участки с лесостепной растительностью.

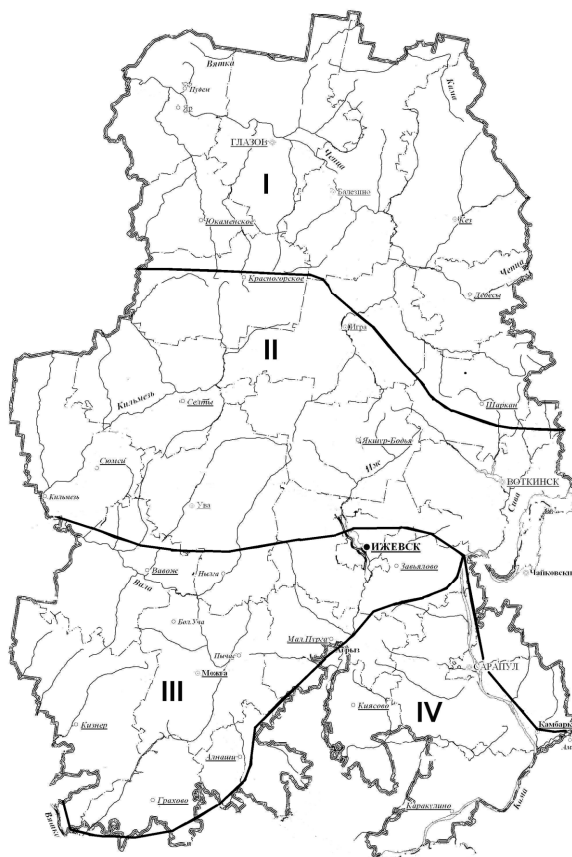


Рис. Флористическое районирование Удмуртской Республики.
Районы: I – Чепецкий; II – Кильмезско-Закамский; III – Ижско-Валинский; IV – Прикамский

Во флористическом отношении это один из самых богатых районов республики. Только на его территории встречаются 110 видов, имеющих преимущественно лесостепное распространение, такие как *Carex montana* и *C. obtusata*, *Althaea officinalis*, *Hackelia deflexa*, *Artemisia dracunculus*, *Androsace elongata*, *Stipa dasyphylla*, *Galium tinctorium*, *Delphinium cuneatum*, *Adonis vernalis*, *Pedicularis kaufmannii* и др.

Таким образом, на основании многолетних флористических исследований проведено флористическое районирование Удмуртской Республики и выделено 4 флористических района. Флористическое районирование проведено по результатам выделения полос сгущения границ ареалов сосудистых растений и наличия дифференциальных видов в каждом районе, наибольшее число дифференциальных видов отмечено в Прикамском флористическом районе – 110.

Библиографический список

- Баранова О.Г. Анализ флоры Удмуртии: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1988. 16 с.
- Баранова О.Г. Картограммы распространения редких растений в Вятско-Камском междуречье. Ижевск: Удмуртский университет, 2000. 182 с.
- Баранова О.Г. Предельные линии распространения растений во флоре Вятско-Камского междуречья // Вестник Санкт-Петербургского университета. 2004. Сер. 3, вып. 1. С. 91–98.
- Баранова О.Г. Заметки к геоботаническому районированию Удмуртской Республики // Вестник Пермского университета. Серия: Биология. 2018. Вып. 3. С. 229–237. DOI: 10.17072/1994-9952-2018-3-229-237
- Бубырева В.А. Флористическое районирование: подходы и методы // Сравнительная флористика: материалы Всерос. шк.-семинара по сравнительной флористике, посвящ. 100-летию «Окской флоры» А. Ф. Флорова. Рязань, 2010. Ч. 2. С. 225–231.с
- Камелин Р.В. Растительный мир. Флора // Большая Российская энциклопедия / отв. ред. С. Л. Кравец. М.: Большая Рос. энцикл., 2004. Т. Россия. С. 84–88.
- Камелин Р.В. Флористическое районирование суши: новые решения некоторых проблем // Ботанический журнал. 2012. Т. 97, № 12. С. 1481–1488.
- Камелин Р.В. Флора Земли: флористическое районирование суши. Барнаул: Пять плюс, 2017. 130 с.
- Мальшев Л.И., Байков К.С., Доронькин В.М. Флористическое деление Азиатской России на основе количественных признаков // Krylovia. 2000. Т. 2, № 1. С. 3–16.

- Овеснов С.А.* К флористическому районированию Востока европейской России // Вестник Пермского университета. 2007. Вып. 5. Биология. С. 15–19.
- Разумовский С.М.* О границах ареалов и флористических линиях // Бюллетень Главного ботанического сада. 1969. Вып. 72. С. 20–28.
- Тахтаджян А.Л.* Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 247 с.
- Толмачев А.И.* Основы учения об ареалах. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1962. 100 с.
- Толмачев А.И.* Введение в географию растений. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. 244 с.
- Федоров Ан.А.* Фитохории Европейской части СССР // Флора европейской части СССР. Л.: Наука, 1979. Т. 4. С. 10–27.
- Шафер В.* Основы общей географии растений. М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1956. 380 с.
- Юрцев Б.А., Толмачев А.И., Ребристая О.В.* Флористическое ограничение и разграничение Арктики // Арктическая флористическая область. Л., 1978. С. 9–104.

Поступила в редакцию 29.01.2019

УДК 581.9 (470.621)

С. В. Бондаренко

Краснодарский государственный историко-археологический музей-заповедник им. Е. Д. Фелицына, Краснодар, Россия

АНАЛИЗ ДЕНДРОФЛОРЫ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Приведены результаты инвентаризации дендрофлоры Западного Предкавказья. В состав дендрофлоры кроме аборигенных видов, широко представленных в лесных фитоценозах Краснодарского края, также включены породы, широко используемые при создании лесополос и в зелёном строительстве – интродуценты, не требующие постоянного ухода. Представители отдела Pinophyta, используемые в озеленении, в данной работе не рассматриваются. Всего в составе дендрофлоры насчитывается 135 видов, относящихся к 61 роду и 34 семействам. Доля интродуцентов в составе дендрофлоры ЗП – 29,6 % (40 видов). В головную часть семейственного спектра входят Rosaceae (40; 29,6 %), Salicaceae (16; 11,9 %), Fabaceae (12; 8,9 %), Aceraceae (6; 4,4 %), Elaeagnaceae, Fagaceae, Oleaceae, Tamaricaceae, Ulmaceae, Vitaceae (по 4; 3 %); он включает 98 таксонов – 72,6 % от видов дендрофлоры. В родовом спектре представлены следующие крупные роды: *Rosa* (15 видов; 11,1 %), *Salix* (10; 7,4 %), *Acer*, *Crataegus*, *Populus* (по 6; 4,4 %), *Prunus* (5; 3,7 %), *Quercus* (4; 3 %). В биоморфологическом спектре преобладают нанофанерофиты – 51 вид (37,8 %); ниже доля микрофанерофитов – 47 таксонов (34,8 %); мезофанерофитов – 34 вида (25,2 %); самой малочисленной группой являются мегафанерофиты, представленная 3 видами. Доля интродуцентов относительно невелика – 29,6 %.

Ключевые слова: дендрофлора; Западное Предкавказье; семейственный спектр; биоморфологический спектр; интродуценты.

S. V. Bondarenko

Krasnodar state historical and archaeological Museum-reserve named after E. D. Felitsyn, Krasnodar, Russian Federation

ANALYSIS OF THE DENDROFLORA OF THE WESTERN CISCAUCASIA

The results of the inventory of dendroflora of the Western Ciscaucasia are presented. The composition of dendroflora in addition to native species, widely represented in the forest phytocenoses of the Krasnodar region, also includes rocks that are widely used in the creation of forest belts and in green construction – introducents that do not require constant care. Representatives of the division Pinophyta, used in landscaping, the work will not be considered. In total, there are 135 species of dendroflora belonging to 61 genus and 34 families. The proportion of exotic species in the composition of the dendroflora of the RFP is 29.6 % (40 species). The head part of the family spectrum includes Rosaceae (40; 29.6 %), Salicaceae (16; 11.9 %), Fabaceae (12; 8.9 %), Aceraceae (6; 4.4 %), Elaeagnaceae, Fagaceae, Oleaceae, Tamaricaceae, Ulmaceae, Vitaceae (4; 3 %); it includes 98 taxa – 72.6 % of the species of dendroflora. The following large genera are represented in the generic spectrum: *Rosa* (15 species; 11.1 %), *Salix* (10; 7.4 %), *Acer*, *Crataegus*, *Populus* (6; 4.4 %), *Prunus* (5; 3.7 %), *Quercus* (4; 3 %). The biomorphological spectrum is dominated by nanophanerophytes – 51 species (37.8 %); the proportion of microphanerophytes – 47 taxa (34.8 %); mesophanerophytes – 34 species (25.2 %); the smallest group are megaphanerophytes, represented by 3 species. The proportion of exotic species relatively little is 29.6 %.

Key words: dendroflora; Western Ciscaucasia; family facilities; bio range; exotic species.

Западное Предкавказье (ЗП) имеет площадь около 60 000 км². Оно по площади превосходит многие субъекты России в европейской части или сопоставимо с ними. ЗП расположено на юге Понтической провинции, на границе со Ставропольской возвышенностью и горами Северо-Западного Кавказа, в степной зоне преимущественно севернее р. Кубань и ее притоков. Рассматриваемая территория относится к безлесным районам. Она распахана более чем на 80 %, что характерно для большинства областей Центрального Черноземья и юга России.

Несмотря на отсутствие больших лесных массивов, в ЗП имеются как естественные, так и искусственные леса. Большинство из них пойменные; они состоят преимущественно из *Populus alba* и *Salix alba*. На востоке рассматриваемой территории существенную примесь образует ольха. В Прикубанье сохра-

нились несколько участков несведенных лесов, примером которых может служить «Красный лес» возле ст. Ивановской. Также в регионе есть 5 искусственных лесов большой площади, высаженные в 1960-х гг., когда осуществлялись масштабные планы по преобразованию природы. По всему Краснодарскому краю вдоль полей высажены лесополосы, в том числе многорядные, в которых также формируется особый микроклимат, характерный для лесных сообществ.

Дендрофлора ЗП ранее не была предметом целенаправленного исследования специалистами. В 1993 г. вышла монография С.А. Литвинской, в которой рассматриваются морфологические признаки, биология и экология, распространение, полезные свойства аборигенной дендрофлоры Кубани и преимущественно горной лесной зоны Краснодарского края. Адвентивные таксоны, которые начали активно внедряться в естественные сообщества, в этой монографии отсутствуют.

Цель проводимого исследования – инвентаризация дендрофлоры ЗП. В работе приводятся предварительные результаты, обобщающие сведения о дендрофлоре региона.

Проведенный анализ флоры ЗП, включающей около 2000 таксонов, показал, что фанерофитов в ней 135. Они относятся к 61 роду и 34 семействам. В состав дендрофлоры кроме аборигенных видов, широко представленных в лесных фитоценозах Краснодарского края, также включены породы, широко используемые при создании лесополос и в зелёном строительстве – интродуценты, не требующие постоянного ухода. Представители отдела Pinophyta, используемые в озеленении, в данной работе не рассматриваются; дикорастущих видов этого отдела во флоре ЗП нет. Доля интродуцентов в составе дендрофлоры ЗП – 29,6 % (40 видов). Хамефиты в анализ не включались (19 видов).

Головная часть семейственного спектра дендрофлоры представлена следующими ведущими семействами (4 и более видов): Rosaceae (40; 29,6 %), Salicaceae (16; 11,9 %), Fabaceae (12; 8,9 %), Aceraceae (6; 4,4 %), Elaeagnaceae, Fagaceae, Oleaceae, Tamaricaceae, Ulmaceae, Vitaceae (по 4; 3 %); она включает 98 таксонов – 72,6 % от видов дендрофлоры ЗП. Однородных семейств 22 (64,7 %), одновидовых – 13 (21,3 %).

Первые два семейства широко представлены в дендрофлорах многих регионов [Старченко, Тимченко, 2009; Олейникова, Киселевич, 2018, и др.]. Ведущая роль семейства Rosaceae обусловлена наличием большого числа степных кустарников (в том числе виды *Rosa*), видов, формирующих кустарниковые заросли в балках (виды родов *Crataegus*, *Prunus* и др.), культивируемых таксонов. Доля семейства Salicaceae более чем в 2 раза ниже. Оно представлено двумя родами – *Populus* и *Salix*, широко распространенными в поймах рек, где условия увлажнения для них наиболее благоприятны. На большей части ЗП пойменные леса были сведены (в том числе в пойме р. Кубани) и потом восстанавливались путём посадки. Кроме вторичных пойменных лесов, виды этих родов часто высаживаются по берегам рек в населённых пунктах для озеленения территорий.

В родовом спектре представлены следующие крупные роды: *Rosa* (15 видов; 11,1 %), *Salix* (10; 7,4 %), *Acer*, *Crataegus*, *Populus* (по 6; 4,4 %), *Prunus* (5; 3,7 %), *Quercus* (4; 3 %), *Caragana*, *Elaeagnus*, *Fraxinus*, *Rubus*, *Tamarix*, *Tilia*, *Ulmus*, *Vitis* (по 3; 2,2 %). Остальные роды представлены 2 и 1 видами. Высокое положение в спектре рода *Salix* свидетельствует о бореальном характере дендрофлоры.

Локализация видов дендрофлоры в фитоценозах определяется их приуроченностью к различным типам местообитаний. Из 6 видов клена в естественных фитоценозах встречаются *Acer campestre* L., *A. laetum* С.А. Меу. (в восточной части Прикубанья) и *A. tataricum* L. Одним из видов-трансформеров адвентивной фракции флоры является *Acer negundo* L., который в последние десятилетия активно внедряется в пойменные леса. *Acer platanoides* L. и *A. pseudoplatanus* L. высажены в искусственных лесах («Суходол» в Брюховецком районе, «Новопокровский лес» и др.), лесополосах и парках. Наблюдается их возобновление. В естественных сообществах они встречаются в горной части края.

Одними из основных лесобразующих пород Краснодарского края являются дубы. Часто в пойменных лесах на надпойменных террасах наблюдается *Quercus robur* L. Остальные виды имеют низкую частоту встречаемости. Изредка в пойменных лесах по р. Адагум и восточнее, до Северского р-на, в составе эдификаторов представлен *Q. robur* L. ssp. *pedunculiflora* (С. Koch) Menits. Оба таксона часто высаживаются в лесополосах. В более сухих местообитаниях редко зарегистрирован *Q. petraea* L. ex Liebl. В сухих лесах на склонах памятника природы «Дубовый рынок» (Таманский полуостров) также в формировании ксерофильной растительности участвует *Q. pubescens* Willd., основной ареал которого расположен в Северо-Западном Закавказье.

Виды рода *Elaeagnus* используются для закрепления грунта на песчаных и ракушечных косах, они хорошо адаптированы и к засоленному субстрату. В сходных местообитаниях также встречаются *Hippophaë rhamnoides* L., а также представители семейства TAMARICACEAE LINK. Самым распространённым видом в ЗП является *Elaeagnus angustifolia* L. Он используется в озеленении почти по всей территории края, в том числе на севере Кубани. *Myricaria bracteata* Royle в крае встречается в горной части по галечникам рек в нижнем и среднем горных поясах. Вероятно, был занос на песчаный берег р. Кубани в районе г. Усть-Лабинска с верхней части бассейна реки.

По всему краю на окраинах лесополос можно встретить *Cotinus coggygria* Scop. Вид почти во всех местообитаниях представлен кустарником. Только на Таманском полуострове в лесополосах он имеет жизненную форму микрофанерофита. Деревья имеют высоту 7–8 м с диаметром стволов до 25 см. В «Белоглинском лесу», после выпадения из древостоя основных лесообразующих пород, выступает в роли эдификатора. Образует труднопроходимые заросли.

Шесть семейств дендрофлоры региона представлены одревесневающими лианами: Araliaceae Juss. (*Hedera helix* L. ssp. *caucasigena* (Pojark.) Takht. et Mulk.), Asclepiadaceae Borkh. (*Periploca graeca* L.), Cannabaceae Martinov (*Humulus lupulus* L.), Caprifoliaceae Juss. (*Lonicera caprifolium* L.), Ranunculaceae Juss. (*Clematis vitalba* L.), Vitaceae Juss. (*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Vitis labrusca* L., *V. sylvestris* C.C. Gmel., *V. vinifera* L.). Плющ кавказский является обычным таксоном для Северо-Западного Кавказа. В ЗП он встречается относительно редко в пойменных лесах, зарослях кустарников и в парках на деревьях (в г. Краснодаре и других населённых пунктах). *Periploca graeca* обвивает деревья и кустарники преимущественно в пойменных лесах Прикубанья. Севернее встречается редко. *Humulus lupulus* зарегистрирован практически на всей территории ЗП. Хмель входит в состав как древесно-кустарниковых сообществ (заросли кустарников, пойменные леса), так и тростниковых крепей, образуя ассоциацию в тростниковой формации. *Lonicera caprifolium* в пойменных лесах может образовывать довольно густой напочвенный покров. Частота встречаемости *Clematis vitalba* гораздо выше в южной части ЗП. Здесь он на опушках пойменных лесов обвивает кустарники и низкие деревья. Среди виноградных по берегам рек чаще в напочвенном покрове и на кустарниках в пойменных лесах, а также на пустырях и возле мест культивирования встречается *Parthenocissus quinquefolia*. Виды рода виноград имеют гораздо меньшее обилие и частоту встречаемости.

В крупных населенных пунктах (г. Ейск, Краснодар, Майкоп) дичает из культуры *Catalpa bignonioides* Walt. Наблюдается как размножение корневыми отпрысками, так и семенное. В Краснодаре зарегистрировано несколько экземпляров этого вида на двухэтажных домах в исторической центральной части города, растущие в кирпичной кладке между первым и вторым этажами.

В кустарниковом ярусе лесов Северо-Западного Кавказа обильны представители рода *Euonymus*. В ЗП они встречаются гораздо реже. Основными их местообитаниями здесь являются пойменные леса, заросли кустарников по берегам рек и лесополосы. Практически по всей рассматриваемой территории встречается *Euonymus europaea* L. Только на юго-востоке ЗП, в районе, граничащем с предгорьями Северо-Западного Кавказа, зарегистрирован *E. verrucosa* Scop.

Среди представителей Cornaceae Bercht. et J. Presl более многочисленной является *Swida australis* (C.A. Mey.) Pojark. ex Grossh. Она, кроме пойменных лесов, также обильна в лесополосах. *Cornus mas* L. выявлен преимущественно в лесах Прикубанья. Изредка встречается в широких лесонасаждениях вдоль железнодорожного полотна и на севере ЗП: Тихорецкий р-он и т.д.

Carpinus caucasica Grossh. является эдификатором вторичных лесов Северо-Западного Кавказа. В ЗП он фрагментарно встречается в лесах на Кубанской наклонной равнине. Наибольшего обилия достигает на юго-востоке ЗП: Отрадненский р-он и сопредельные территории. *Corylus avellana* L. также зарегистрирована в Прикубанье от Таманского полуострова до восточной границы ЗП.

В семействе Fabaceae Lindl. представлены как псаммофильные, так и степные таксоны. Богато оно адвентивными видами – основными породами в составе лесополос. На речных песках встречаются представители рода *Chamaecytisus*. Типично степными видами являются *Calophaca wolgarica* (L. fil.) Fisch., *Caragana frutex* (L.) C. Koch, *C. mollis* (DC.) Bess. На большей части ЗП лесополосы представлены посадками *Gleditsia triacanthos* L. и *Robinia pseudoacacia* L. Лесополосы из *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott встречаются только на Таманском полуострове. Вид активно используется в озеленении крупных населённых пунктов. Особенно часто в дельте р. Кубани и в Прикубанье встречается *Amorpha fruticosa* L. Она входит в состав как сорной растительности, так и пойменных лесов: берега рек, опушки пойменных лесов, вблизи дорог. В поймах рек часто в кустарниковом ярусе пойменных сообществ формирует почти монодоминантные заросли.

Виды семейств Tiliaceae Juss. и Ulmaceae Mirb. встречаются в парках, лесхозах, лесополосах, лесах, кустарниковых сообществах. *Ulmus pumila* L. часто дичает у дорог, железнодорожных насыпей, вдоль лесополос.

В биоморфологическом спектре дендрофлоры ЗП преобладают микрофанерофиты – 51 вид (37,8 %). К ним относятся *Caragana arborescens* Lam., *Cerasus fruticosa* Pall., *Ligustrum vulgare* L., *Ononis arvensis* L., *Rosa canina* L. и др. Несколько ниже доля участия микрофанерофитов – 47 таксонов (34,8 %), образующих второй ярус в лесных сообществах: *Crataegus pentagyna* Waldst. et Kit., *Frangula alnus* Mill., *P. divaricata* Ledeb., *Salix pentandra* L., *Sambucus racemosa* L. и др. Несколько уступают микрофанерофитам основные лесообразующие породы лесов, лесополос мезофанерофиты – 34 вида (25,2 %). Самой малочисленной группой являются мегафанерофиты, представленная всего 3 видами (2,2 %): *Populus alba* L., *Tilia begoniifolia* Steven, *Ulmus laevis* Pall.

Флороценотический анализ выявил в дендрофлоре ЗП 5 флороценоотипов. Многие виды имеют высокую экологическую валентность и относятся к нескольким из них. Наиболее многочисленным является лесной. Он включает 97 таксонов (71,9 %). При этом в широколиственных лесах зарегистрировано 66 видов (48,9 %), в пойменных лесах – 46 (34,1 %), в лесополосах – 31 (23 %).

Второе место в спектре занимает степной флороценоотип – 41 вид (30,4 %). Это – виды степей и остепнённых лугов: *Amygdalus nana* L., *Calophaca wolgarica* (L. fil.) Fisch., *Cerasus fruticosa* Pall., *Spiraea hypericifolia* L., виды рода *Rosa* и др. Третье место у псаммофильного флороценоотипа – 12 таксонов (8,9 %). К нему относятся представители Elaeagnaceae Juss., Tamaricaceae Link, виды рода *Chamaecytisus* и др. Рудеральный включает несколько меньшее количество видов – 11 (8,2 %). В нём преобладают в основном адвентивные виды растений – *Acer negundo* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Catalpa bignonioides* Walt., *Lycium barbarum* L. и др. Самым малочисленным является галофильный – 8 видов, многие виды которого являются общими с псаммофильным флороценоотипом.

Дендрофлора была проанализирована по отношению к одному из важнейших экологических факторов – увлажнению субстрата. Налицо явное преобладание видов мезофильной группы (96 видов; 71,1 %): ксеромезофитов – 9 (6,6 %), мезофитов – 85 (63 %), гигромезофитов – 2 (1,5 %). Это свидетельствует о концентрации фанерофитов в лесных сообществах в поймах рек с достаточным увлажнением. На долю ксерофильной группы приходится 26,7 % (36 таксонов). Ксерофитов – 24 (17,8 %), мезоксерофитов – 12 (8,9 %). Это виды, тяготеющие к ксерофильным степным сообществам и остепнённым лугам. Гигрофильная группа состоит всего из 3 видов (2,2 %). К ним относятся 2 вида ольхи – гигрофиты (*Alnus barbata* С.А. Мей., *A. glutinosa* (L.) Gaertn.), встречающиеся преимущественно в Прикубанье, и мезогигрофит *Salix cinerea* L., зарегистрированная в южной части дельты Кубани.

Проведён также географический анализ дендрофлоры ЗП. Выделено 15 географических элементов. Обширные геоэлементы не играют существенной роли (16; 11,9 %). Плурирегиональный элемент включает 4 таксона (3 %), голарктический – 3 (2,2 %), палеарктический – 9 (6,7 %). Группа бореальных элементов представлена 41 видом (30,4 %). Преобладает в группе евро-сибирский элемент (15 видов; 11,1 %). Несколько ему уступает понтическо-кавказско-южносибирский (11; 8,2 %). Далее по убывающей следуют: евро-кавказский геоэлемент (9; 6,7 %), крымско-предкавказский (4; 3 %), эвксинский (3; 2,2 %) и кавказский (2; 1,5 %). На территории ЗП нет локальных эндемиков. Имеется несколько видов, которые встречаются и на сопредельных территориях. Это – виды кавказского (*Pyrus caucasica* Fed., *Carpinus caucasica* Grossh.) и эвксинского (*Acer laetum* С.А. Мей., *Alnus barbata* С.А. Мей., *Crataegus microphylla* С. Koch) элементов. Группа древнесредиземноморских элементов состоит из 12 видов (8,9 %). Она состоит из общедревнесредиземноморского (4 вида; 3 %), средиземноморско-южноевропейско-кавказского (6; 4,4 %) и ирано-туранского (2; 1,5 %) элементов. Связующие элементы представлены евро-средиземноморским (17; 12,6 %) и евро-древнесредиземноморским (9; 6,7 %) геоэлементами.

Самым многочисленным является адвентивный элемент – 40 видов (29,6 %). Все виды относятся к неофитам. Подавляющее большинство – эргазиофты; ксенофитов – 4, агриофитов – 10, колонофитов – 3, эпикофитов – 27. Родина большинства адвентиков – Северная Америка. Есть также выходцы из Китая и Японии – 6, Малой Азии – 2, Центральной Азии – 1, Азии – 2, Греции – 1, Балканского полуострова – 1, Южной Европы – 2, Средиземноморья – 1, Древнесредиземноморья – 1, Сибири – 1.

Таким образом, можно резюмировать, что общее количество выявленных видов дендрофлоры описываемой территории – 135, относящихся к 61 роду и 34 семействам. Доля интродуцентов относительно невелика – 29,6 %. Лидирующие семейства – Rosaceae и Salicaceae; роды – *Rosa* и *Salix*. Преобладающий флороценоотип – лесной; жизненная форма – нанофанерофит. Доминируют представители мезофильной группы. Главенствующее место в дендрофлоре ЗП занимают бореальные геоэлементы (30,4 %). Влияние флор Древнего Средиземноморья незначительно.

Библиографический список

- Литвинская С.А. Деревья и кустарники Кубани. Ростов н/Д.: Изд-во СКНЦ ВШ, 1993. 230 с.
- Олейникова Е.М., Киселевич А.Е. Таксономический анализ дендрофлоры Липецкой области // Тр. XIV Съезда Русского бот. общ-ва и конф. «Ботаника в современном мире», Т. 1: Систематика высших растений. Флористика и география растений. Охрана растительного мира. Палеоботаника. Ботаническое образование. Махачкала: АЛЕФ, 2018. Махачкала: Алеф, 2018. С. 175–177.
- Старченко В.М., Тимченко Н.А. Дендрофлора Амурской области и перспективы использования в озеленении // Ученые записки Забайкальского ГУ. Серия: Биологические науки. 2009. С. 104–111.

УДК 575

С. В. Боронникова, Н. Н. Бельтюкова, Ю. С. Васильева

Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

**ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД
К ИЗУЧЕНИЮ РАС У РАСТЕНИЙ**

В свете современных представлений о флоре, как совокупности местных популяций, представленных местными расами растений, было проведено изучение локальных популяций двух видов – *Larix sibirica* Ledeb. (*L. sukaczewii* Dyl.) (10 популяций) и *Digitalis grandiflora* Mill. (5 популяций). Показано, что большая часть генетического разнообразия изученных локальных популяций сосредоточена внутри популяций; межпопуляционная изменчивость оказывается заметно ниже.

Ключевые слова: внутривидовая изменчивость; межпопуляционная изменчивость; расы растений.

S. V. Boronnikova, N. N. Beltyukova, Yu. S. Vasilyeva

Perm State University, Perm, Russian Federation

**POPULATION-GENETIC APPROACH TO THE STUDY
OF RACES IN PLANTS**

In the light of modern ideas about flora as a set of local populations represented by local plant races, the study of local populations of two species – *Larix sibirica* Ledeb. (*L. sukaczewii* Dyl.) (10 populations) and *Digitalis grandiflora* Mill. (5 populations). It is shown that most of the genetic diversity of the studied local populations is concentrated within the populations; interpopulation variability is significantly lower.

Key words: intrapopulation variability; interpopulation variability; races of plants.

Важнейшей составляющей биоразнообразия является флора как совокупность видов растений, произрастающих на определенной территории. Большую роль при комплексной оценке биоразнообразия играют видовое разнообразие, а также генетическое разнообразие, то есть поддержание генотипической гетерозиготности, полиморфизма и другой генотипической изменчивости, которая вызвана адаптационной необходимостью в природных популяциях [Мэгарран, 1992; Лебедева, Дроздов, Криволицкий, 1999; Семериков, Семерикова, Полежаева, 2013]. Изучению видового разнообразия на разных территориях уделено огромное внимание. В наименьшей степени изучена внутривидовая изменчивость, включая и расы растений. Современные специалисты, изучающие флоры, настаивают на изучении не видов, а местных рас растений [Юрцев, Камелин, 1991]. При изучении генетического разнообразия видов, рас и комплексов рас выделяют три подхода: цитогенетический (кариосистематический), собственно генотипический подход, популяционно-генетический подход [Виды, расы ..., 2019]. С использованием популяционно-генетического подхода внутривидовое генетическое разнообразие именно у рас растений изучено фрагментарно.

Из хвойных растений модельным для генетического анализа избран вид из рода *Larix* Mill. в связи с тем, что он считается наиболее распространенным во всем мире, включая и Российскую Федерацию [Путенихин, Фарукшина, Шигапов, 2004]. На Урале род *Larix* представлен западной расой лиственницы сибирской *Larix sibirica* Ledeb. [Семериков, Ирошников, Ласко, 2007]. Лиственница сибирская не однородна по экологическим свойствам и морфологическим признакам на протяжении своего обширного ареала и образует ряд внутривидовых таксонов, хотя их ранг интерпретируется различными исследователями по-разному – подвиды, экотипы, географические расы [Милютин, 2003]. Изучение этого рода на протяжении долгого времени показало, что особи, произрастающие на северо-востоке европейской части России, на Урале, до р. Оби и Иртыша за Уральским хребтом, имеют заметные морфологические, эколого-биологические, кариологические и генетические особенности, отличающие ее от таковых, обитающих на востоке за Уралом [Путенихин, Фарукшина, Шигапов, 2004; Семериков, Ирошников, Ласко, 2007]. По ряду морфологических и экологических особенностей Н.В. Дылис (1947) выделил западный внутривидовой таксон в самостоятельный вид *Larix sukaczewii* Dyl.: шишки широкояйцевидные длиной 29–35 мм, семенные чешуи толстые, широкие, ясно-ложковидные, широко

налегают друг на друга, семена крупные (4–7 мм) и тяжелые (9–14 г), с широкими крылатками. Исследования генетической изменчивости лиственницы сибирской на основе различных молекулярно-генетических маркеров подтвердили вывод Н. В. Дылиса о том, что этот вид состоит из двух генетически различных рас: восточной расы – собственно лиственницы сибирской, и западной расы или лиственницы Сукачева [Семериков, Ирошников, Ласко, 2007]. Данные таксоны имели аналогичную изменчивость аллозимных маркеров, AFLP, и хлоропластных микросателлитов. Тем не менее, они отличались по маркерам мтДНК. Эти данные указывают на то, что возможно рассматривать западную и восточную расы лиственницы сибирской как подвиды или географические расы.

В. П. Путенихин и З. Х. Шигапов с соавт. [Путенихин, Фарукшина, Шигапов, 2004; Шигапов, Шигапова, Уразбахтина, 2009] исследовали с применением изоферментных маркеров генетическую изменчивость природных популяций *L. sukaczewii* на Среднем Урале. В. Л. Семериков с соавт. [Semerikov et al., 2013] с применением AFLP-маркеров, изоферментных, митохондриальных и хлоропластных, а также с выявлением нуклеотидного полиморфизма у отдельных потенциально адаптивно-значимых генов, изучили генетическую изменчивость, главным образом, для анализа вопросов филогении, на Приполярном Урале и на восточном макросклоне Уральских гор.

Наперстянка крупноцветковая (*Digitalis grandiflora* Mill.) относится к числу уникальных дикорастущих лекарственных травянистых растений. Она широко применяется в мире, так как содержит гликозиды сердечной группы (дигитоксин и гитоксин), не полученные синтетическим путем и рекомендуемые при лечении сердечной недостаточности всех степеней и различного происхождения [Дикорастущие ..., 2001]. *D. grandiflora* внесена в «Аннотированный перечень животных растений и грибов Пермского края, состояние которых в природной среде требует особого внимания» Красной книги Пермского края (2018). Этот вид внесен в Красные книги Удмуртской Республики, Кировской и Свердловской обл., а также еще 16 регионов России [Красная книга ..., 2018]. С.И. Коржинский (1894) относит *D. grandiflora* к третичным (плиоценовым) реликтам. Вид внесен в список неморального флористического комплекса Приуралья [Камелин, Овеснов, Шилова, 1999]. В пределах вида различают две разновидности: 1) *var. acutiflora* Koch. – лопасти нижней губы венчика треугольные, острые; 2) *var. obtusiflora* Koch. – лопасти нижней губы венчика тупые [Флора СССР, 1934; Иванина, 1955]. Целью данной работы является выявление генетического разнообразия 10 популяций *Larix sibirica* Ledeb., 5 популяций *Digitalis grandiflora* Mill. и популяционно-генетический анализ рас этих видов.

Объектами изучения были 10 популяций западной расы лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb. или *L. sukaczewii*, Pinaceae), которая сокращенно обозначена как *L. sibirica*, на Северном и Среднем Урале. Восемь из изученных популяций *L. sibirica* располагались в следующих районах Пермского края: в Красновишерском – в Государственном заповеднике «Вишерский» на западном склоне хр. Тулымский камень (*Ls1*) и на юго-восточном склоне г. Ишерим (*Ls2*), около г. Красновишерска (*Ls3*); в Чердынском (*Ls4*), Ганском (*Ls5*), Добрянском (*Ls7*), Осинском (*Ls8*), Суксунском (*Ls9*) р-нах; две популяции находились в Свердловской обл.: вблизи г. Качканар (*Ls6*), и пос. Билимбай (*Ls10*). Географические расстояния между популяциями изменяются в больших пределах: от минимального – 30 км (популяции *Ls1* и *Ls2*, располагающиеся на склонах разных хребтов Северного Урала) до максимального – 508 км между наиболее удаленными популяциями *Ls5* и *Ls10*. Четыре из десяти изученных популяций *L. sibirica* (*Ls1*, *Ls2*, *Ls7*, *Ls9*) расположены на ООПТ разного статуса. Сравнение с генетическим разнообразием восточной расы *L. sibirica* проведено по литературным данным. У наперстянки крупноцветковой (*Digitalis grandiflora* Mill., Scrophulariaceae) исследовано генетическое разнообразие 5 популяций, из которых первая (*Dg1*) расположена в Кишертском р-не, вторая (*Dg2*) – на Спасской горе Кунгурского р-на, а 3 популяции – в Октябрьском р-не Пермского края в Кунгурской островной лесостепи: *Dg3* у д. Ишимово, *Dg4* около д. Енапаево и *Dg5* у с. Тюш. Кроме этого, сформированы две выборки растений из популяций *D. grandiflora*, расположенных в Октябрьском р-не, близкие по форме нижней лопасти цветка двум расам: *var. acutiflora* Koch., обозначенная как *Dg_{ac}* и *var. obtusiflora* Koch. (*Dg_{ob}*).

Для молекулярно-генетического анализа собрана хвоя индивидуально с 28–30 деревьев в каждой из десяти популяций *L. sibirica* и листья с 30 растений в каждой из 5 популяций *D. grandiflora*. Тотальную ДНК из проб растительного материала выделяли по методике С. Роджерса с соавторами [Rogers, Bendich, 1985]. Качество и характеристики ДНК определяли на приборе SpectrofotometrTMNanoDrop 2000 («Thermo scientific», USA). Молекулярно-генетическое изучение популяций и проростков были проведены с применением ISSR (Inter Simple Sequence Repeats (Zietkiewicz, 1994))-метода анализа полиморфизма ДНК, при котором амплифицируются структурные элементы генома, фланкированные инвертированными микросателлитными повторами. Смесь для ПЦР объемом 25 мкл содержала: 2 единицы *Taq*-полимеразы; 2,5 мкл 10x буфера + $MgCl_2$ («Силекс М», Россия); 25 пМ праймера («Синтол», Россия); 0,25 mM dNTP (Fermentas, Литва); 5 мкл тотальной ДНК. Амплификацию ДНК проводили в термоциклере GeneAmp PCR System 9700 (Applied Biosystems, USA) с 5 эффективными для *L. sibirica* праймерами (M3 – (AC)₈CT, X10 – (AGC)₆C, X11 – (AGC)₆G, ISSR-8 – (GAG)₆C, CR-215 –

(CA)₆GT) и с 5 же, но эффективными для *D. grandiflora*, праймерами (M1 – (AC)₈CG, M9 – (GAC)₄G, M12 – (CA)₆G, M9 – (AGC)₆C, X10 – (AGC)₆C). Для двух изучаемых видов растений среди эффективных выявлен только один одинаковый праймер X10 – (AGC)₆C. В процессе ПЦР пробы ДНК амплифицировались по общепринятой для ISSR-метода программе: начальная денатурация 94°C, 2 мин; первые 5 циклов 94°C, 20 с; t° отжига, 10 с; 72°C, 10 с; в дальнейших 35 циклах 94°C, 5 с; t° отжига, 5 с; 72°C, 5 с. Температура отжига в зависимости от G/C состава праймеров изменялась от 46 до 56°C. Для определения чистоты реактивов в качестве К- в реакционную смесь добавляли взамен ДНК 5 мкл деионизированной воды. Ампликоны разделяли электрофорезом в 1,7–2,0 % агарозном геле в 1x TBE буфере, окрашивали бромистым этидием. Для определения длин ампликонов выбрали маркер молекулярной массы (100 bp +1.5 + 3 Kb DNA Ladder, (ООО «СибЭнзим-М», Москва). Фотографирование и подсчет длин ампликонов проводили с помощью системы гель-документации GelDoc, а также программы Quantity One (Bio-Rad, USA). Изучен полиморфизм 111 ISSR-PCR маркеров у 150 растений *D. grandiflora*, а также 123 ISSR-PCR маркеров у 298 деревьев *L. sibirica*. В данной работе проанализированы лишь только показатели генетического разнообразия популяций, которые важны для определения внутривидового разнообразия. Выявление полиморфизма ДНК проведено с поддержкой общепризнанных компьютерных программ POPGENE 1.31 [Yeh et al., 1999], и спец макроса GenAlEx6 для MS-Excel [Peakall, Smouse, 2006] с определением доли (P_{95}) полиморфных локусов [Williams et al., 1990], ожидаемой (H_E) гетерозиготности [Nei, 1987]; абсолютного (n_a) числа аллелей и эффективного (n_e) числа аллелей [Kimura, Crow, 1964], числа редких аллелей (R). Отличия между показателями генетического разнообразия выборок устанавливали с использованием критерия Фишера при $p < 0,05$.

В десяти популяциях *L. sibirica* было выявлено 123 ISSR-PCR маркера, из которых 117 были полиморфными ($P_{95} = 0,951$). В среднем один ISSR-PCR праймер в ПЦР инициировал синтез 24,6 ампликонов. Их размеры варьировали в зависимости от праймера от 200 п.н. (праймер CR-215) до 1500 п.н. (праймер X11). Доля полиморфных локусов выше в популяции *Ls10* ($P_{95} = 0,871$), а ниже в популяции *Ls7* ($P_{95} = 0,741$). Средняя ожидаемая гетерозиготность (H_E) на общую выборку *L. sibirica* составила 0,202. Этот показатель наибольший в популяции *Ls10* ($H_E = 0,246$), а наименьший – в популяции *Ls7* ($H_E = 0,171$). Установлено, что абсолютное и эффективное число аллелей также имеют наибольшие значения в популяции *Ls10* ($n_a = 1,715$; $n_e = 1,418$), а ниже в популяции *Ls7* ($n_a = 1,512$; $n_e = 1,292$).

Анализ генетической структуры изученных популяций *L. sibirica* выявил, что ожидаемая доля гетерозиготных генотипов (H_T) на общую выборку составила 0,287, а ожидаемая доля гетерозиготных генотипов в отдельной популяции по всем локусам (H_S) равна 0,202. Коэффициент подразделенности популяций (G_{ST}) свидетельствует, что на межпопуляционную компоненту приходится 29,7 % всего генетического разнообразия.

Исследования генетической изменчивости сибирской лиственницы на основе различных молекулярно-генетических маркеров подтвердили вывод Н.В. Дылиса (1947) о том, что этот вид состоит из двух генетически различных рас: восточной и западной [Семериков, Ирошников, Ласко, 2007]. Данные таксоны имели аналогичную изменчивость аллозимных маркеров, AFLP, и хлоропластных микросателлитов. Тем не менее, они отличались по маркерам мтДНК: восточная раса имела несколько митохондриальных гаплотипов, а западная раса – только два гаплотипа, один из которых встречался очень редко. Гаплотипы западной расы были филогенетически близки с некоторыми гаплотипами восточной, что указывало на возникновение западной расы от восточной, а также и то, что эффективный размер популяций мал у первой расы и относительно большой у последней. Авторы приходят к выводу, что генетические различия между этими таксонами не превышают характерных для разных популяций одного и того же вида, и считают целесообразным рассматривать западную и восточную расы лиственницы сибирской как подвиды или географические расы [Semerikov, Lascoux, 2003; Семериков, Ирошников, Ласко, 2007].

При молекулярно-генетическом анализе популяций *D. grandiflora* выявлено 111 ISSR-PCR маркеров, из которых 90 были полиморфными ($P_{95} = 0,811$). Число в суммарной выборке растений варьировало в зависимости от праймера от 15 (X10) до 24 (M9), а их размеры от 200 до 2200 п.н. В среднем, при ISSR-анализе *D. grandiflora* один праймер инициировал синтез 22,2 фрагментов ДНК. Число полиморфных маркеров в общей выборке варьировало от 14 до 22. Доля полиморфных локусов выше в *Dg1* и в *Dg2* и составила 0,664, а ниже в – *Dg3* ($P_{95} = 0,505$). Ожидаемая гетерозиготность (H_E) в общей выборке *D. grandiflora* равна 0,237. Данный показатель выше в *Dg1* (0,207), а ниже – в *Dg3* (0,181). Абсолютное число аллелей на локус (n_a) в общей выборке у *D. grandiflora* равно 1,991; этот показатель выше в *Dg2* ($n_a = 1,784$). Эффективное число аллелей на локус (n_e) в общей выборке составило 1,394; выше этот показатель в *Dg1* ($n_e = 1,349$). У *D. grandiflora* отмечено большое число редких аллелей, при этом наибольшее их число выявлено в *Dg3* ($R = 17$). Анализ генетической структуры изученных 5 популяций *D. grandiflora* показал, что ожидаемая доля гетерозиготных генотипов на общую популяцию (H_E) равна 0,261, а в отдельных популяциях (H_S) – 0,190. Показатель генетической подразделенности популяций

(G_{ST}) *D. grandiflora* равен 0,272. Таким образом, на межпопуляционную изменчивость у данного вида приходится 27,22 % генетического разнообразия.

Морфологические признаки, характерные для двух выделенных рас *D. grandiflora* (*var. acutiflora* Koch., Dg_{ac} и *var. obtusiflora* Koch., Dg_{ob}) отмечены нами в популяциях Октябрьского р-на. При этом, цветки с разными по форме лопастями нижней губы отмечены как у разных растений, так и на одном растении. Отличия между показателями генетического разнообразия на основании полиморфизма ISSR-PCR маркеров выборок Dg_{ac} ($P_{95} = 0,821$; $H_E = 0,208$) и Dg_{ob} ($P_{95} = 0,713$; $H_E = 0,211$) с использованием критерия Фишера не значимы ($F(1,41) < F_{st}(1,96)$ для P_{95} и $F(0,04) < F_{st}(1,96)$ для H_E). В связи с тем что у *L. sibirica* восточная и западная расы отличались только по маркерам мтДНК, необходимо изучить полиморфизм мтДНК и у *D. grandiflora*.

Итак, в изученных 10 популяциях западной расы *Larix sibirica* Ledeb. (*Larix sukaczewii* Dyl.) на Среднем и Северном Урале установлен высокий уровень генетического разнообразия ($P_{95}=0,951$; $H_E=0,202$; $n_e=1,471$), определенный на основании полиморфизма ISSR-PCR маркеров. При этом самыми высокими показателями генетического разнообразия характеризуется десятая (*Ls10*) популяция ($P_{95}=0,871$; $H_E = 0,246$; $n_e = 1,418$), а наименее разнообразной оказалась популяция *Ls7* ($P_{95} = 0,741$; $H_E = 0,171$; $n_e = 1,292$). Анализ генетической структуры изученных популяций *L. sibirica* показал, что ожидаемая доля гетерозиготных генотипов (H_T) как мера общего генного разнообразия во всей популяции составила 0,287, а ожидаемая доля гетерозиготных генотипов в подразделенных популяциях (H_S) как мера их внутривидового разнообразия – 0,202, поэтому показатель подразделенности популяций (G_{ST}) равен 0,297. Следовательно, большая часть генетического разнообразия десяти изученных популяций *L. sibirica* сосредоточена внутри популяций (70,30 %). По литературным данным популяции восточной расы лиственницы сибирской практически не отличаются по показателям генетического разнообразия на основе молекулярного маркирования, однако различия обнаруживаются на уровне аллельного и гаплотипического составов, которые характеризуют данные расы и отражают историю формирования данных таксономических групп. Таким образом, каждая раса имеет свой аллелофонд.

Общая выборка *D. grandiflora* характеризуется высоким генетическим разнообразием ($P_{95}=0,811$; $H_E=0,237$; $n_e=1,394$), определенным на основании полиморфизма ISSR-PCR маркеров. При этом самые высокие показатели генетического разнообразия отмечены в *Dg1* ($P_{95}=0,664$; $H_E = 0,207$; $n_e = 1,349$), а низкие – в *Dg3* ($P_{95} = 0,505$; $H_E = 0,181$; $n_e = 1,281$). В *Dg3* также выявлено наибольшее число редких аллелей ($R = 17$). У *D. grandiflora* большая часть генетической изменчивости (72,78 %), так же, как и у *L. sibirica*, является внутривидовой, на межпопуляционную изменчивость у *D. grandiflora* приходится 27,22 % генетического разнообразия. Отличия в генетическом разнообразии на основании полиморфизма ISSR-PCR маркеров, фланкированных инвертированными микросателлитными повторами, не значимы у двух выборок (Dg_{ac} и Dg_{ob}), близких по морфологическим признакам к двум расам *D. grandiflora*. Рекомендуется дальнейшее изучение аллелофонда и гаплотипов разновидностей *D. grandiflora*.

Таким образом, популяционно-генетический подход позволяет выявить внутривидовую изменчивость, включая и генетическое разнообразие рас растений, таких как у *L. sibirica*, но только с учетом полиморфизма не только ядерных, но и митохондриальных геномов, что важно для сохранения генофондов изученных видов.

Библиографический список

- Виды, расы и комплексы рас у растений [Электронный ресурс] / МСХА им. К.А. Тимирязева. М., 2019. URL: <http://www.activestudy.info/vidy-rasy-i-kompleksy-ras-u-rastenij> (дата обращения: 11.02.2019).
- Дикорастущие полезные растения России. СПб: Изд-во СПХФА, 2001. 663 с.
- Дылис Н.В. Сибирская лиственница. Материалы к систематике, географии и истории. М.: Изд-во МОИП, 1947. 137 с.
- Иванина Л.И. Род *Digitalis* L. и его практическое применение // Труды Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР. 1955. Т. 1, вып. 2. С. 198–308.
- Камелин Р.П., Овеснов С.А., Шилова С.И. Неморальные элементы во флорах Урала и Сибири. Пермь, 1999. 83 с.
- Коржинский С.И. Следы древней растительности на Урале // Известия Российской академии наук. 1894. Сер.5. Т. 1. С. 21–31.
- Красная книга Пермского края. Пермь: Алдари, 2018. 232 с.
- Лебедева Н.В., Дроздов Н.Н., Криволицкий Д.А. Биоразнообразие и методы его оценки. М.: Изд-во МГУ, 1999. 94 с.
- Милютин Л. И. Биоразнообразие лиственницы России // Хвойные бореальной зоны. 2003. Вып. 1. С. 6–9.

- Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 184 с.
- Путенихин В.П., Фарукишина Г.Г., Шигапов З.Х. Лиственница Сукачева на Урале. Изменчивость и популяционно-генетическая структура. М.: Наука, 2004. 276 с.
- Семериков В.Л., Ирошников А.И., Ласко М. Структура изменчивости митохондриальной ДНК и послеледниковая история лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) // Экология. 2007. № 3. С. 163–171.
- Семериков В.Л., Семерикова С.А., Полежаева М.А. Нуклеотидное разнообразие и неравновесие по сцеплению потенциально адаптивно-значимых генов *Larix sibirica* // Генетика. 2013. Т.49, №9. С. 1055–1064.
- Шигапов З.Х., Шигапова А.И., Уразбахтина К.А. Генетическая изменчивость и популяционная структура лиственницы Сукачева на Урале // Вестник Оренбургского государственного университета. 2009. № 6. С. 438–440.
- Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1934. Т. 1. 302 с.
- Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики: учеб. пособие / Перм. ун-т. Пермь, 1991. 80 с.
- Kimura M., Crow J.F. The number of alleles that can be maintained in a finite population // Genetics (US). 1964. Vol. 49. P. 725–738.
- Nei M. Molecular evolutionary genetics. N.Y.: Columbia Univ. Press, 1987. 512 p.
- POPGENE, the Microsoft Windows-based user-friendly software for population genetic analysis of co-dominant and dominant markers and quantitative traits / F.C. Yeh [et al.]; Department of Renewable Resources, Univ. of Alberta, Edmonton. Alta, 1999. 238 p.
- Rogers S.O., Bendich A.J. Extraction of DNA from milligram amounts of fresh, herbarium and mummified plant tissues // Plant Molecular Biology. 1985. Vol. 1, № 19. P. 69–76.
- Peakall R., Smouse P.E. GenA1Ex6: Genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research // Mol. Ecol. Not. 2006. Vol. 6. P. 288–295.
- Semerikov V. L., Lascoux M. Nuclear and cytoplasmic variation within and between Eurasian *Larix* (*Pinaceae*) species // Amer. J. Botany. 2003. Vol. 90, № 3. P. 1113–1123.
- Semerikov V.L. et al. Southern montane populations did not contribute to the recolonization of West Siberian Plain by Siberian larch (*Larix sibirica*): a rangewide analysis of cytoplasmic markers // Molecular Ecology. 2013. Vol. 22. P. 4958–4971.
- Williams J.G.K. et al. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers // Nucl. Acids Res. 1990. Vol. 18. P. 6531–6535.
- Zietkiewicz E., Rafalski A., Labuda D. Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification // Genomics. 1994. Vol. 20. P. 176–183.

Поступила в редакцию 19.02.2019

УДК 581.9

Д. В. Гельтман

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИРАНО-ТУРАНСКИХ ВИДОВ ПОДРОДА *ESULA* РОДА *EUPHORBIA* (EUPHORBIACEAE)

Подрод *Esula* Pers. рода *Euphorbia* L. насчитывает около 480 видов, распространенных преимущественно в умеренной зоне Евразии, а также в Северной и Центральной Америке, Центральной и Южной Африке, на Мадагаскаре, островах Индийского и Тихого океанов. Проведенный ранее географический анализ подрода в полном объеме позволил выделить 29 географических элементов, сгруппированных в 10 групп элементов. По рекомендации Р.В. Камелина был предпринят более углубленный географический анализ видов, отнесенных к ирано-туранскому элементу, представленный в настоящей публикации. В качестве базового фитохорона для анализа была принята флористическая провинция. В анализ включено 111 видов. В результате анализа распространения ирано-туранских видов подрода выделено 23 географических элемента (из них 8 связующих), объединенных в 6 групп элементов. Среди ирано-туранских представителей подрода *Esula* рода *Euphorbia* заметно преобладают представители трех групп элементов – западноазиатской, иранской и горнотуркестанской. К западноазиатской группе элементов относятся 29 видов, принадлежащих к 7 элементам. Больше всего видов (36) отнесены к иранской группе элементов. В горнотуркестанскую группу элементов включено 25 видов. Растений, принадлежащих к туранской группе элементов заметно меньше (15 видов). К памиро-тибетско-гобийской группе элементов относится только 6 видов. Полученные результаты дают основание, вопреки мнению Р.В. Камелина, принять единую Ирано-Туранскую флористическую область.

Ключевые слова: *Euphorbia* L.; подрод *Esula*; хорологический анализ; ирано-туранский геоэлемент.

D. V. Geltman

Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, Russian Federation

GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF THE IRAN-TURANIAN SPECIES OF THE SUBGENUS *ESULA* OF THE GENUS *EUPHORBIA* (EUPHORBIACEAE)

The Subgenus *Esula* Pers. genus *Euphorbia* L. has about 480 species, distributed mainly in the temperate zone of Eurasia, as well as in North and Central America, Central and South Africa, Madagascar, the Islands of the Indian and Pacific oceans. The earlier geographical analysis of the subgenus made it possible to fully identify 29 geographical elements grouped into 10 groups of elements. On the recommendation of R. V. Kamelin, a more in-depth geographical analysis of the species referred to the Iranian-Turanian element, presented in this publication, was undertaken. As the base phytochorion for analysis was adopted floristic province. The analysis included 111 species. As a result of the analysis of the distribution of Iranian-Turanian species of the subgenus, 23 geographical elements (8 of them binders) were identified, United into 6 groups of elements. Among the Iranian-Turanian representatives of the subgenus *Esula* of the genus *Euphorbia*, representatives of three groups of elements – West Asian, Iranian and mountain Turkestan-predominate markedly. The West Asian group of elements includes 29 species belonging to 7 elements. Most species (36) belong to the Iranian group of elements. In gornouralskiy a group of elements ukljuceno 25 species. Plants belonging to the Turan group of elements are noticeably smaller (15 species). Only 6 species belong to the Pamir-Tibetan-Gobian group of elements. The results give reason, contrary to the opinion of R. V. Kamelin, to accept a single Iranian-Turan floristic region.

Key words: *Euphorbia* L.; subgenus *Esula*; chorological analysis; Iran-Turan geoelement.

Важнейшая часть географического анализа той или иной совокупности видов – выделение географических элементов. Согласно А.И. Толмачеву (1974, с. 134), «виды ... обладающие в большей или меньшей степени подобным географическим распространением, рассматриваются как географический элемент флоры, обозначаваемый соответственно особенностям этого распространения. Изучение флоры в этом плане является предметом ее географического анализа в собственном смысле слова». Можно

добавить, что все сказанное выше по отношению к флоре можно экстраполировать и на анализ видового состава таксона (обычно рода или семейства) как в полном объеме, так и для той или иной территории.

Термины «элемент» и «географический элемент» появились в самых ранних работах по ботанической географии (например, [Christ, 1867; Engler, 1879 и др.]). Современный подход к проведению географического анализа стал формироваться, начиная с работ J. Braun-Blanquet (1919, 1923) и A. Eig (1931). Braun-Blanquet (1923, p. 32) отмечал что «l'élément phytogéographique est l'expression floristique et phytosociologique d'un territoire étendu défini; il englobe les "sippes" et les collectivités phytogéographiques caractéristiques d'une région déterminée». Похожее определение дал P. H. Davis (1965): по его мнению «[phytogeographical] element ... is a taxon confined or centered in one phytogeographical region (or province). A species whose maximum abundance is clearly in one region is treated as an element of this region. Such an element may occur locally in communities of another region, or in association with other elements of its own region, forming enclaves isolated from the main area».

Как и многие иные научные понятия, термин «географический элемент» со временем потерял строгую определенность и стал употребляться в различных смыслах. Б. А. Юрцев, Р. В. Камелин (1991, с. 43), обобщив существующую флористическую практику, выделили координатные, хориономические и релятивные (соотносительные) географические элементы. Подход, берущий начало от Braun-Blanquet и Eig, согласно этой классификации, является хориономическим.

Разработкой теоретических и практических аспектов выделения географических элементов в применении к флоре Кавказа активно занимался Н. Н. Портениер (2000а, б). Он придерживался классического подхода, который называл «собственно флористическим». По его мнению, «географический элемент того или иного фитохориона – это ... совокупность видов, составляющих специфичное ядро флоры этого фитохориона, являющихся характерным компонентом специфичных (т.е. определяющих индивидуальность данного фитохориона) формаций растительности. Географические элементы – это характерные представители флоры и растительности того или иного фитохориона, на территории которого они находят оптимум жизненных условий и имеют основную часть своего ареала» [Портениер, 2000а, с. 79]. Именно такой подход и принят в настоящей работе.

Выбор ранга базового фитохориона при географическом анализе таксона зависит от масштаба и задач исследования. Например, при географическом анализе флоры более или менее обширной территории, либо семейства, рода (или крупного подрода) в полном объеме, базовым рангом обычно является флористическая область. При переходе на более локальный уровень таким рангом может стать флористическая провинция, в отдельных случаях – округ и т. п.

Если ареал вида не выходит за пределы того или иного фитохориона, то обычно не возникает проблемы с его отнесением к тому или иному элементу, а название элемента обычно совпадает с таковым фитохориона. Более сложной является ситуация, когда растения распространены в двух и более фитохорионах без явного предпочтения к одному из них, либо тяготеют к региональным переходным зонам, обнаруживая принадлежность к «некой невыявленной или менее выраженной целостности» [Портениер, 2002а, с. 71]. В этом случае можно говорить о связующих видах, которые мною, следуя концепции Портениера (2002а, б), включаются в общую систему географических элементов. Надо отметить, что в зарубежной литературе в таких случаях иногда применяются термины «biregional (threeregional, multiregional) element» [Ali, Qaiser, 1986], которым трудно найти точный аналог в отечественной терминологической системе. В отдельных случаях для удобства анализа географические элементы целесообразно объединять в группы элементов на основании их соответствия фитохорионам более высокого ранга или группам фитохорионов базового ранга.

Род *Euphorbia* L. – один из крупнейших родов цветковых растений. В настоящее время на основании молекулярно-филогенетических данных в нем выделены 4 клады [Steinmann, Porter, 2002; Bruyns, Klak, Hanáček, 2011, и др.], которые таксономически рассматривают как подроды [Bruyns, Maraya, Hedderson, 2006; см. также: Гельтман, 2013]. Один из них, подрод *Esula* Pers., насчитывает около 480 видов, распространенных преимущественно в умеренной зоне Евразии, а также в Северной и Центральной Америке, Центральной и Южной Африке, на Мадагаскаре, островах Индийского и Тихого океанов. Согласно молекулярным данным, в его пределах выделена 21 секция [Riina et al., 2013].

Ранее мною был проведен географический анализ подрода *Esula* рода *Euphorbia* в полном объеме [Geltman, 2015], при этом в качестве базового был принят ранг флористической области. Всего выделено 29 географических элементов, сгруппированных в 10 групп элементов; в анализ включено 466 видов из 20 секций. Результаты показали, что в подрode *Esula* заметно преобладают виды, относящиеся к древнесредиземноморской группе элементов (260 видов, или 55,79 % от их общего числа), наиболее многочисленными оказались виды, принадлежащие к ирано-туранскому (105) и средиземноморскому (85) элементам; вместе они составляют 73,07 % общего состава древнесредиземноморской группы и 40,77 % видового состава подрода. Древнесредиземноморские виды присутствуют во всех 20 секциях, включенных в анализ, ирано-туранские – в 12, средиземноморские – в 11.

Когда я поделился этими результатами с Р.В. Камелиным, он порекомендовал провести более углубленный географический анализ видов, отнесенных к ирано-туранскому и средиземноморскому элементам. Настоящее сообщение посвящено географическому анализу ирано-туранских видов подрода *Esula* рода *Euphorbia*.

Материалы и методы

В качестве базового фитохориона для анализа была принята флористическая провинция. В анализ включено 111 видов: к 105, упомянутым в моей работе [Geltman, 2015], прибавлены 6, описанные после 2015 г. [Pahlevani, Liede-Schumann, Akhani, 2015; Pahlevani et al., 2017; Lazkov, Sennikov, 2018; Nasseh, Nazarova, Kazempour, 2018] Следует подчеркнуть, что анализируются не все виды, обитающие на территории Ирано-Туранской флористической области, а только те, которые в географическом анализе подрода в полном объеме отнесены к ирано-туранскому элементу.

Границы Ирано-Туранской флористической области приняты согласно А. Л. Тахтаджяну [1978; Takhtajan, 1986] со следующими изменениями: из нее исключена часть Западных Гималаев и Южного Афганистана, которые отнесены к Сино-Гималайской области [Камелин, 2012]; Гирканская провинция перенесена из Ирано-Туранской в Циркумбореальную область, при этом эндемики Диабарской котловины, согласно А. Л. Тахтаджяну (1978), отнесены к ирано-туранскому элементу; граница между Циркумбореальной и Ирано-Туранской областями проведена так, что Алтае-Джунгарская и Тува-Монгольская провинции, предложенные Р.В. Камелиным (2010), отнесены к Циркумбореальной области.

Провинциальное разделение Ирано-Туранской области, принятое в настоящей работе, заметно отличается от приведенного в работах А.Л. Тахтаджяна [Takhtajan, 1978, 1986]. За основу взята схема флористических провинций Срединной Евразии, предложенная Р.В. Камелиным (2010). Хотя он и не признавал единой Ирано-Туранской флористической области, именно его подход к провинциальному разделению этой территории, с моей точки зрения, наиболее обоснован.

В данной работе в пределах Ирано-Туранской флористической области принято 14 провинций: Месопотамская, Центральноанатолийская, Армянская, Атропатенская, Курдистано-Загросская, Центрально-Иранская, Кохрудская, Копетдаг-Хоросанская, Туранская, Джунгаро-Тяньшане-Алайская, Горно-среднеазиатская (Афгано-Туркестанская), Пуштуно-Белуджистанская, Гобийская (с подпровинциями Кашгарской, Центрально-Гобийской, Алашань-Ордосской, Северо-Восточно-Гобийской), Памиро-Тибетская. Границы Месопотамской и Центральноанатолийской провинций приняты согласно А.Л. Тахтаджяну (1978), Армянской и Атропатенской – по границам соответствующих подпровинций Армено-Иранской провинции А.Л. Тахтаджяна (1978), остальные – согласно Р.В. Камелину (2010).

Отнесение вида к тому или иному географическому элементу происходило путем сопоставления его ареала с принятой системой флористического районирования.

Результаты

В результате анализа распространения ирано-туранских видов подрода мною выделено 23 географических элемента (из них 8 связующих), объединенных в 6 групп элементов (таблица).

I. Западноазиатская группа элементов (29 видов)

1. **Месопотамский элемент.** Растения, обычно не выходящие за пределы Месопотамской провинции, но иногда с анклавами в пределах Восточноевропейской провинции Средиземноморской области. Виды (7): *E. cassia* Boiss., *E. chaborasia* Gombault, *E. cuspidata* Bertol., *E. fistulosa* M. S. Khan, *E. Gaillardotii* Boiss. et Blanche, *E. oxyodonta* Boiss. et Hausskn., *E. physocaulos* Mouterde.

2. **Атропатено-месопотамский элемент** (связующий). Растения, более характерные для Месопотамской провинции, но также с заметным присутствием в Атропатенской. Виды (2): *E. craspedia* Boiss., *E. grossheimii* Prokh.

3. **Анатолийский элемент.** Растения, обычно не выходящие за пределы Центральноанатолийской провинции, возможно, с небольшими иррадиациями в Средиземноморскую область. Вид (1): *E. Anacamperos* Boiss.

4. **Армянский элемент.** Растения, не выходящие за границы соответствующей провинции. Вид (1): *E. smirnovii* Geltman.

5. **Атропатенский элемент.** Растения, приуроченные в основном к соответствующей провинции и иногда незначительно заходящие в Армянскую провинцию. Виды (6): *E. armena* Prokh., *E. aserbajdzanica* Bordz., *E. grisophylla* M. S. Khan, *E. hyrcana* Grossh., *E. marschalliana* Boiss., *E. sahendi* Bornm.

6. **Западноазиатский элемент** (связующий). Растения с довольно широким распространением, встречающиеся хотя бы в трех из следующих провинций: Центральноанатолийской, Армянской,

Атропатенской, Месопотамской, Курдистано-Загросской, Центрально-Иранской, а иногда и в кавказской части Туранской провинции, но не доходящие до Копетдаг-Хоросанской и Горносреднеазиатской провинций. Виды (11): *E. altissima* Boiss., *E. arvalis* Boiss. et Heldr., *E. cheiradenia* Boiss. et Hohen., *E. coniosperma* Boiss. et Buhse, *E. denticulata* Lam., *E. eriophora* Boiss., *E. hebecarpa* Boiss., *E. heteradena* Jaub. et Spach., *E. macrocarpa* Boiss. et Buhse, *E. macroclada* Boiss., *E. orientalis* L.

Результаты географического анализа ирано-туранских видов подрода *Esula* рода *Euphorbia*

Группы географических элементов	Число видов в группе	Доля к общему числу видов, %	Географические элементы	Число видов	Доля к общему числу видов, %	Доля к числу видов в группе элементов, %
Западноазиатская	29	26.13	Месопотамский	7	6,31	24,14
			Атропатено-месопотамский	2	1,80	6,90
			Анатолийский	1	0,90	3,45
			Армянский	1	0,90	3,45
			Атропатенский	6	5,41	20,69
			Западноазиатский	11	9,91	37,93
			Горнотуркестано-западноазиатский	1	0,90	3,45
Иранская	36	32.43	Копетдаг-хоросанский	8	7,21	22,22
			Горносреднеазиатско-копетдаг-хоросанский	2	1,80	5,56
			Курдистано-загросский	4	3,60	11,11
			Центральноиранский	6	5,41	16,67
			Кохрудский	2	1,80	5,55
			Пуштуно-белуджистанский	8	7,21	22,22
			Ирано-пуштуно-белуджистанский	6	5,41	16,67
Горнотуркестанская	25	22.86	Горносреднеазиатский	14	12,61	56,00
			Джунгаро-тяньшане-алайский	5	4,50	20,00
			Общегорносреднеазиатский	6	5,41	24,00
Туранская	15	13.51	Туранский	2	1,80	13,33
			Горнотуркестано-туранский	7	6,31	46,67
			Ирано-кашгаро-туранский	3	2,70	20,00
			Субтуранский	3	2,70	20,00
Памиро-тибетско-гобийская	6	5.41	Памиро-тибетский	5	4,50	83,33
			Гобийский	1	0,90	16,67

7. **Горнотуркестано-западноазиатский** (связующий). Растения, распространенные не менее чем в 3–4 провинциях от Центральноанатолийской до Горносреднеазиатской, также заходящие в анклавы ирано-туранской флоры в Кавказской провинции Циркумбореальной области. Вид (1): *E. szovitsii* Fisch. et C. A. Mey.

II. Иранская группа элементов (36 видов)

8. **Копетдаг-хоросанский элемент.** Эндемики и субэндемики соответствующей провинции. Виды (8): *E. bungei* Boiss., *E. chamanbidensis* Nasseh, *E. ferdowsiana* Pahlevani, *E. khorasanica* Saeidi et Ghayorm., *E. kopetdaghi* (Prokh.) Prokh., *E. monostyla* Prokh., *E. oidorhiza* Pojark., *E. sclerocyatium* Korov. et M. Popov.

9. **Горносреднеазиатско-копетдаг-хоросанский элемент** (связующий). Растения, примерно в равной степени характерные для Копетдаг-Хоросанской и юго-западных районов Горносреднеазиатской провинции. Вид (2): *E. deltobracteata* Prokh., *E. spinidens* Bornm. ex Prokh..

10. **Курдистано-загросский элемент.** Эндемики и субэндемики соответствующей провинции. Виды (4): *E. acanthodes* Akhani, *E. iranshahri* Pahlevani, *E. khabrica* Pahlevani, *E. plebeia* Boiss.

11. **Центральноиранский элемент.** Растения, приуроченные преимущественно к Центральноиранской провинции, но иногда незначительно заходящие в Атропатенскую и Курдистано-Загросскую. Виды (6): *E. connata* Boiss., *E. gedrosiaca* Rech. f., Aell. et Efsand., *E. gypsicola* Rech. f. et Aell., *E. malleata* Boiss., *E. polycaula* Boiss., *E. teheranica* Boiss.

12. **Кохрудский элемент.** Эндемики и субэндемики соответствующей провинции. Виды (2): *E. erythradenia* Boiss., *E. spartiformis* Mobayen.

13. **Пуштуно-белуджистанский элемент.** Растения, в основном приуроченные к Пуштуно-Белуджистанской провинции, но иногда заходящие в южные районы Горносреднеазиатской провинции. Виды (8): *E. blatteri* Oudejans, *E. gulestanica* Podlech, *E. malurensis* Rech. f., *E. megalocarpa* Rech. f., *E. osyridea* Boiss., *E. sulphurea* Pahlevani, *E. talaina* Radcl.-Sm., *E. thomsoniana* Boiss.

14. **Ирано-пуштуно-белуджистанский элемент (связующий).** Растения, встречающиеся как минимум в Центрально-Иранской и Пуштуно-Белуджистанской провинциях, но также в той или иной мере заходящие в одну или несколько из следующих провинций: Копетдаг-Хоросанскую, Кохрудскую, Курдистано-Загросскую и Атропатенскую. Виды (6): *E. aucheri* Boiss., *E. austro-iranica* Pahlevani, *E. buhsei* Boiss., *E. caeladenia* Boiss., *E. microsciadia* Boiss., *E. pauciradiata* Blatt.

III. Горнотуркестанская группа элементов (25 видов)

15. **Горносреднеазиатский элемент.** Виды, ареалы которых приурочены в основном к Горносреднеазиатской провинции, но также иногда незначительно заходящие в пределы Джунгаро-Тяньшане-Алайской провинции. Виды (14): *E. alaica* (Prokh.) Prokh., *E. cyrtophylla* (Prokh.) Prokh., *E. densiuscula* M. Popov, *E. densiusculiformis* (Pazij) Botsch., *E. ferganensis* B. Fedtsch., *E. kudrjashevii* (Pazij) Prokh., *E. mucronulata* (Prokh.) Prokh., *E. poecilophylla* (Prokh.) Prokh., *E. rosularis* Al. Fed., *E. sewerzowii* Herd. ex Prokh., *E. sogdiana* M. Popov, *E. talassica* Lazkov et Sennikov, *E. talastavica* Prokh., *E. transoxana* (Prokh.) Prokh.

16. **Джунгаро-тяньшане-алайский элемент.** Растения, приуроченные к одноименной провинции, иногда также незначительно заходящие в Горносреднеазиатскую провинцию. Виды (5): *E. glomerulans* (Prokh.) Prokh., *E. heptapotamica* Golosk., *E. lipskyi* (Prokh.) Prokh., *E. tianschanica* (Prokh.) Prokh., *E. yarovslavii* Poljak.

17. **Общегорносреднеазиатский элемент (связующий).** Виды, примерно в равной степени встречающиеся по крайней мере в двух из следующих провинций: Горносреднеазиатской, Джунгаро-Тяньшане-Алайской и Памиро-Тибетской, иногда также незначительно заходящие в Алтае-Джунгарскую провинцию Циркумбореальной области. Виды (6): *E. alatavica* Boiss., *E. franchetii* B. Fedtsch., *E. humilis* Ledeb., *E. monocyathium* (Prokh.) Prokh., *E. pachyrriza* Kar. et Kir., *E. sarawschanica* Regel.

IV. Туранская группа элементов (15 видов)

18. **Туранский элемент.** Виды, встречающиеся хотя бы в одной из подпровинций Туранской провинции. Виды (2): *E. triodonta* (Prokh.) Prokh., *E. turczaninowii* Kar. et Kir.

19. **Горнотуркестано-туранский элемент (связующий).** Виды, встречающиеся хотя бы в одной из подпровинций Туранской провинции (нередко также и в Кашгарской подпровинции Гобийской провинции), а также отмеченные в низко- и среднегорных районах Горносреднеазиатской, Джунгаро-Тяньшане-Алайской и Памиро-Тибетской провинций (иногда и в северных предгорьях Копетдага). Виды (7): *E. blepharophylla* Ledeb., *E. consanguinea* Schrenk, *E. jaxartica* (Prokh.) Prokh., *E. lamprocapra* (Prokh.) Prokh., *E. rapulum* Kar. et Kir., *E. soongarica* Boiss., *E. turkestanica* Regel.

20. **Ирано-кашгаро-туранский элемент (связующий).** Растения, распространенные в Туранской провинции, Кашгарской подпровинции Гобийской области, Центрально-Иранской провинции, а иногда и в низкогорных областях Копетдаг-Хоросанской, Горносреднеазиатской, Пуштуно-Белуджистанской и Джунгаро-Тяньшане-Алайской провинций. Виды (3): *E. densa* Schrenk, *E. inderiensis* Less. ex Kar. et Kir., *E. sororia* Schrenk.

21. **Субтуранский элемент.** Растения, характерные для Туранской провинции, но также заходящие в прилежащие провинции Циркумбореальной области. Виды (3): *E. andrachnoides* Schrenk, *E. astrachanica* C. A. Mey. ex Trautv., *E. irgisensis* Litv.

V. Памиро-тибетско-гобийская группа элементов (6 видов)

22. **Памиро-тибетский элемент.** Эндемики и субэндемики соответствующей провинции. Виды (5): *E. altotibetica* Paulsen, *E. guntensis* (Prokh.) Prokh., *E. lioui* C. Y. Wu et J. S. Ma, *E. pamirica* (Prokh.) Prokh., *E. schugnanica* B. Fedtsch.

23. **Гобийский элемент.** Эндемики и субэндемики соответствующей провинции. Вид (1): *E. kozlovii* Prokh.

Обсуждение

Среди ирано-туранских представителей подрода *Esula* рода *Euphorbia* заметно преобладают представители трех групп элементов – западноазиатской, иранской и горнотуркестанской, на долю которых приходится более 80 % видов, включенных в анализ.

К **западноазиатской группе** элементов относятся 29 видов, принадлежащих к 7 элементам. Эти растения, как правило, не идут на восток далее границ атропатенской флоры и не заходят в Копетдаг. Среди них выделяются достаточно широко распространенные виды, принадлежащие к западноазиатскому элементу (11 видов, 37,93 % от числа видов в группе, 9,91 % от общего числа видов); в целом в этой группе довольно велика роль связующих элементов (48,28 %). Довольно заметное число видов приурочено к Месопотамской и Атропатенской флористическим провинциям. В то же время обращает на себя внимание почти полное отсутствие видов, связанных с Центральноанатолийской провинцией.

Больше всего видов (36) отнесены к **иранской группе элементов**. В отличие от предыдущей группы, здесь наблюдается явная приуроченность видов к отдельным флористическим провинциям, поэтому они легко могут быть отнесены к соответствующим элементам.

Несколько меньшую, но заметную роль среди ирано-туранских представителей подрода *Esula* рода *Euphorbia* играют виды, связанные с горными системами Средней Азии и отнесенные здесь к **горнотуркестанской группе элементов** (25 видов; 22,86 %). Среди них преобладают растения, отнесенные к горносреднеазиатскому элементу (14 видов; 56 % от числа видов в группе), т.е. приуроченные почти исключительно к соответствующей провинции. Существенно меньше видов характерно для Джунгаро-Тяньшане-Алайской провинции (5 видов); немного и широко распространенных растений, в равной степени характерных для обеих упомянутых провинций и названных здесь общегорносреднеазиатскими (6 видов).

Растений, принадлежащих к **туранской группе** элементов, среди представителей подрода *Esula* рода *Euphorbia* заметно меньше (15 видов; 14,29 %). Пустынных видов, относящихся к туранскому элементу, вообще очень мало (только два), а преобладают растения, характерные как для пустынь Турана, так и низко- и среднегорий Горносреднеазиатской и Джунгаро-Тяньшане-Алайской провинций (7 видов; 46,67 % от числа видов в группе). Следует отметить, что в целом в этой группе очень велика доля связующих видов (86,67 %).

К последней, **памиро-тибетско-гобийской** группе элементов относится только 6 видов (5,83 %), причем почти все они принадлежат к памиро-тибетскому элементу, а гобийский вид только один.

Таким образом, среди ирано-туранских видов подрода *Esula* рода *Euphorbia* хорошо прослеживается заметное уменьшение современного разнообразия при продвижении с запада на восток. Скорее всего, процессы видообразования в подроде были в основном связаны с Иранским нагорьем и горными системами Средней Азии, а с равнинными пустынями – в значительно меньшей степени.

Как отмечалось выше, ирано-туранские виды принадлежат к 12 секциям. Первое место по числу видов занимает секция *Pithyusa* Lázaro (26 видов), представители которой принадлежат почти исключительно к географическим элементам западно-азиатской и иранской групп. На втором находится секция *Esula* (Pers.) Dumort. (20 видов), представители которой также имеют свои географические особенности: среди них мало западноазиатских и иранских видов, но зато заметно представлены туранские, а также горнотуркестанские и памиро-тибетско-гобийские. Затем следует секция *Helioscopia* Dumort. (18 видов), половину которых составляют виды западноазиатской группы (9), а 6 видов относятся к горнотуркестанской группе. Среди представителей этой секции (самой многочисленной в подроде) очень мало видов, относящихся к иранской и туранской группам элементов, а памиро-тибетско-гобийских видов нет вовсе.

На востоке Ирано-Туранской области также более многочисленны представители секций *Sclerocyathium* (Prokh.) Prokh. и *Herpetorrhiza* (Prokh.) Prokh., в то время как для секции *Myrsiniteae* Boiss. характерно более западное распространение.

Р.В. Камелин (2010), как уже отмечалось, не признавал единства Ирано-Туранской области и предлагал часть провинций (преимущественно горных территорий) относить к Переднеазиатской области, а часть (преимущественно пустынных) – к Сахаро-Гобийской области. Так, к последней он относил Центральноиранскую, Туранскую и Гобийскую провинции. Не претендуя на детальное обсуждение этого вопроса, отмечу, что данные по подроду *Esula* рода *Euphorbia* не подтверждают эту точку зрения, по крайней мере, не наблюдается явной общности туранских и центральноиранских элементов. Так, если центральноиранские элементы принадлежат почти исключительно к секции *Pithyusa*, то туранские – к секции *Herpetorrhiza*. Только 3 вида можно считать принадлежащими примерно в равной степени к центральноиранской и туранской флоре (кашгаро-ирано-туранский элемент). Многие растения, обитающие на территории Туранской провинции, встречаются также и в сопредельных горных системах (горнотуркестано-туранские виды). Именно эти факты и дают основание принять единую Ирано-Туранскую флористическую область.

Библиографический список

Гельтман Д.В. Молочай (*Euphorbia* L., Euphorbiaceae) Восточной Европы и Кавказа в зеркале новой системы рода // Turczaninowia. 2013. Т. 16, № 2. С. 30–40.

- Камелин Р.В. Ореофитные элементы флоры горной Средней Азии // Ботанический журнал. 2010. Т. 95, № 6. С. 73–757.
- Камелин Р.В. Флористическое районирование суши: новые решения некоторых проблем // Ботанический журнал. 2012. Т. 97, № 12. С. 1481–1488.
- Портениер Н.Н. Методические вопросы выделения географических элементов флоры Кавказа // Ботанический журнал. 2000а. Т. 85, № 6. С. 76–84.
- Портениер Н.Н. Система географических элементов флоры Кавказа // Ботанический журнал. 2000б. Т. 85, № 9. С. 26–33.
- Таштадзян А.Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 248 с.
- Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. 244 с.
- Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики: учеб. пособие по спецкурсу / Перм. ун-т. Пермь, 1991. 80 с.
- Ali S.I., Qaiser M. A phytogeographical analysis of the phanerogams of Pakistan and Kashmir // Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Section B. Biological Sciences. 1986. Vol. 89. P. 89–101.
- Braun-Blanquet J. Essai sur les notions «d'element» et de «territoire» phytogeographiques // Archives des Sciences Physiques et Naturelles Geneve, Sér. 5. 1919. Vol. 1. P. 497–512.
- Braun-Blanquet J. L'origine et le developpement des flores dans le massif central de France. Paris; Zürich: L. Lhomme, 1923. 282 p.
- Bruyns P.V., Mapaya R.J., Hedderson T. A new subgeneric classification for *Euphorbia* (Euphorbiaceae) in southern Africa based on ITS and psbA-trnH sequence data // Taxon. 2006. Vol. 55, № 2. P. 397–420.
- Bruyns P.V., Klak C., Hanáček P. Age and diversity in Old World succulent species of *Euphorbia* (Euphorbiaceae) // Taxon. 2011. Vol. 60, № 6. P. 1717–1733.
- Christ H. Ueber die Verbreitung der Pflanzen in der alpinen Region der europaeischen Alpenkette // Neue Denkschriften der Allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die Gesamten Naturwissenschaften. 1867. Bd. 22. S. 1–84.
- Davis P.H. (ed.). Flora of Turkey and East Aegean Islands. Edinburgh: University Press, 1965. Vol. 1. 567 p.
- Eig A. Les elements et les groupes phytogeographiques auxiliaires dans la flore palestinienne 1. Texte // Feddes Repertorium (Beihefte). 1931. Bd. 63. 201 s.
- Engler A. Versuch einer Entwicklungsgeschichte der extratropischen Florengebiete der nördlichen Hemisphäre. Teil 1. Die extratropischen Florengebiete der nördlichen Hemisphäre. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1879. 202 s.
- Geltman D.V. Phytogeographical analysis of *Euphorbia* subgenus *Esula* (Euphorbiaceae) // Polish Botanical Journal. 2015. Vol. 60, № 2. P. 147–161.
- Lazkov G.A., Sennikov A.N. *Euphorbia talassica* (E. sect. *Esula*, Euphorbiaceae), a new species of leafy spurges from the Western Tian-Shan // Annales Botanici Fennici. 2018. Vol. 56. P. 135–143.
- Nasseh Y., Nazarova E., Kazempour S. Taxonomic revision and phytogeographic studies in *Euphorbia* (Euphorbiaceae) in the Khorassan provinces of Iran // Nordic Journal of Botany. 2018. Vol. 36, № 5, e01413. P. 1–43.
- Pahlevani A.H., Liede-Schumann S., Akhiani H. Seed and capsule morphology of Iranian perennial species of *Euphorbia* (Euphorbiaceae) and its phylogenetic application // Botanical Journal of the Linnean Society. 2015. Vol. 177, № 3. P. 335–377.
- Pahlevani A.H. et al. Molecular and morphological studies disentangle species complex in *Euphorbia* sect. *Esula* (Euphorbiaceae) from Iran, including two new species // Plant Systematic and Evolution. 2017. Vol. 303, № 2. P. 139–146.
- Riina R. et al. A worldwide molecular phylogeny and classification of the leafy spurges, *Euphorbia* subgenus *Esula* (Euphorbiaceae) // Taxon. 2013. Vol. 62, № 2. P. 316–342.
- Steinmann V.W., Porter J.M. Phylogenetic relationships in Euphorbieae (Euphorbiaceae) based on ITS and ndhF sequence data // Annals of the Missouri Botanical Garden. 2002. Vol. 89, № 4. P. 453–490.
- Takhtajan A. Floristic regions of the world. Berkeley, Los Angeles, London: Univ. of California Press, 1986. 522 p.

УДК 581.9 (571)

В. А. Глазунов

Институт проблем освоения Севера Тюменского научного центра СО РАН, Тюмень, Россия

РЕЛИКТОВЫЙ КОМПОНЕНТ ВО ФЛОРЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Представлены результаты анализа распространения реликтовых видов в центральной части Западно-Сибирской равнины. Наличие в настоящее время в центральной части Западной Сибири видов, относящихся к доледниковым реликтам, очевидно, связано с их вторичным распространением в голоцене. В настоящее время они более или менее успешно расширяют свой ареал. К настоящим реликтам здесь относятся виды, проникшие на данную территорию и сохранившиеся с позднего плейстоцена или ксеротермических фаз голоцена.

Ключевые слова: доледниковые реликты; ксеротермические реликты; Западная Сибирь.

V. A. Glazunov

Institute of problems of development of the North of the Tyumen scientific center SB RAS, Tyumen, Russian Federation

THE RELICT COMPONENT IN THE FLORA OF THE CENTRAL PART OF WESTERN SIBERIA

The results of the analysis of relict species distribution in the Central part of the West Siberian plain are presented. The presence of species belonging to pre-glacial relicts in the Central part of Western Siberia at present is obviously connected with their secondary distribution in the Holocene. Currently, they are more or less successfully expanding their range. These relicts here include species that have penetrated into this territory and preserved from the late Pleistocene or xerothermal phases of the Holocene.

Key words: pre-glacial relicts; xerothermal relicts; Western Siberia.

Проблемам выявления реликтовых видов и их классификации уделяется достаточно большое внимание в ботанической литературе. При изучении флор, их происхождения и этапов формирования, в первую очередь, обращается внимание на эндемичные и реликтовые виды. Тем не менее, до настоящего времени остаются спорными и не до конца проработанными как вопросы терминологии в отношении реликтовости, так и подходы к выделению реликтовых видов и определению их возраста [Казакова, Тихомиров, 1984; Саксонов, Сенатор, Конева, 2011]. В ботанической географии под реликтовым элементом флоры понимается остаток более или менее древней флоры, в целом исчезнувшей с данной территории в результате общего исторического изменения природных условий. Основным критерием при выделении реликтовых видов является характер ареала, при этом важно помнить, что вид может быть реликтовым элементом и только в какой-то одной части ареала.

Выделение реликтовых элементов имеет важное природоохранное значение, поскольку все они, как правило, относятся к числу редких и включаются в перечни видов, подлежащих охране, и в Красные книги различного уровня. При этом авторы видовых очерков, указывая на реликтовую природу вида в целом, обычно не анализируют, является ли вид на конкретной территории действительно реликтовым или имеет вторичное происхождение.

В отношении сибирских флор в большинстве публикаций речь идет о реликтах третичных широколиственных (неморальных) лесов. Большая часть Западной Сибири, за исключением относительно освоенного человеком степного и лесостепного юга, практически до середины XX в. была крайне труднодоступным и слабо изученным во флористическом отношении регионом. Вопросы выявления и анализа реликтовых элементов во флорах юга Сибири неоднократно рассматривались в литературе, им в той или иной степени посвящены работы П.Л. Горчаковского (1968), В.П. Амельченко (1983), А.В. Положий (1964; 1999 и др.), Б.С. Харитонцева (2005), Н.И. Науменко (2008) и ряда других исследователей.

Впервые сведения о видовом составе третичных реликтов в Сибири, их распространении и биологических особенностях были обобщены А.В. Положий и Э.Д. Крапивкиной (1985). Авторы подчеркивают,

что в отношении неморальных реликтов иногда бывает сложно определить, являются ли они на данной территории действительно третичными, т.е. пережившими плейстоценовое оледенение, или появились вторично, в одну из благоприятных климатических фаз голоцена. Подробный анализ неморальных элементов во флорах Урала и Сибири приводится в работе Р.В. Камелина, С.А. Овеснова и С.И. Шиловой (1999).

В отношении центральной части Западно-Сибирской равнины вопрос наличия третичных реликтов даже не ставился, поскольку вся эта территория неоднократно подвергалась сплошному оледенению. Несмотря на то, что вопросы характера, границ распространения и самого числа оледенений в Западной Сибири остаются спорными и недостаточно изученными [Ильин, 1934; Архипов, 1971; Земцов, 1976; Spielhagen et al., 2004, и др.], большинство исследователей сходятся во мнении, что данная территория в плейстоцене как минимум дважды покрывалась ледниковым покровом, и максимальная граница оледенения достигала современной границы южной и средней тайги.

В целом равнинным характером большей части территории Западной Сибири определяется отсутствие здесь рефугиумов, где могли бы сохраняться реликтовые виды. Вместе с тем, на юге Западно-Сибирской равнины элементы третичной неморальной растительности и флоры существовали в течение всего ледникового периода и сохранились до настоящего времени в отдельных реликтовых центрах. Одним из таких рефугиумов является Приуралье (бассейны р. Туры и Тавды – левых притоков Тобола и Тобол-Ишимское междуречье), где отмечены местонахождения не менее чем 16 неморальных реликтов, в т.ч. *Tilia cordata* Mill., *Actaea spicata* L., *Asarum europaeum* L., *Galium triflorum* L., *Stachys sylvatica* L., *Veronica officinalis* L. и других [Положий, Крапивкина, 1985].

Современные местонахождения большинства из них не выходят за пределы распространения сообществ с участием липы, северный предел распространения которой за Уралом располагается на уровне 60° с.ш., где липа присутствует в виде подлеска в темнохвойных и смешанных сообществах. В составе 1 яруса деревья липы высотой 20–22 м и диаметром стволов до 35–40 см встречаются до 59° с.ш. – р. Кума [Хлонов, 1965; Красная ..., 2013; Глазунов, Николаенко, Филиппов, 2016].

Находки некоторых видов, относящихся к третичным реликтам, отмечаются и значительно севернее, вплоть до северной границы тайги, в связи с чем их происхождение здесь и, как следствие, необходимость охраны, заслуживают особого внимания. Например, реликтовая природа такого вида как *Lycopodiella inundata* (L.) Holub на юге Сибири не вызывает сомнений и подтверждается палинологическими данными – споры ликоподиеллы хорошо идентифицируются и обнаружены в отложениях позднего плиоцена, но на современном этапе вид успешно расселяется по антропогенно нарушенным местообитаниям практически по всей таежной зоне Западной Сибири [Глазунов, 2015].

К третичным неморальным реликтам на юге Западной Сибири относится и *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott. Данные о произрастании щитовника на территории Тюменской области (включая автономные округа) до 1992 г. в гербариях и научной литературе отсутствуют. К настоящему времени отмечено уже более 20 местонаждений, преимущественно в южной тайге и подтайге, в т.ч. в черте г. Тюмени. Первое и самое северное в центральной части Западной Сибири местонахождение щитовника отмечено у пос. Тугияны Белоярского р-на Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (ХМАО), на уровне 63,5° с.ш., на склоне надпойменной террасы р. Обь [Глазунов, Валеева, 2001]. Позднее вид был обнаружен у пос. Большие Леуши (62,2° с.ш.) и пос. Урманый (61,6° с.ш.), также по склонам террасы в пределах возвышенности Белогорский материк [Красная ..., 2013]. На Среднем Урале *Dryopteris filix-mas* довольно обычен, северная граница распространения доходит до 62° с.ш. [Мочалов, 2010]. На современном этапе вид, по всей видимости, распространяется от Приуралья в северном направлении вдоль русел Иртыша и Оби.

Еще один вид – *Galium triflorum* Michx. – на юге Западной Сибири встречается, преимущественно, в южнотаежных темнохвойных и смешанных лесах, но по мелколиственным лесам долины р. Иртыш в настоящее время продвигается на север до 61° с.ш. [Красная ..., 2013].

Sophianthe samojedorum (Sambuk) Tzvel. (*Lychnis samojedorum* (Sambuk) Sambuk ex Perf.) была включена в Красную книгу ХМАО (2013) как вероятно исчезнувший послеледниковый реликт с единственным известным местонахождением в центральной части Западной Сибири – у с. Малый Атлым. Позднее данное местонахождение было подтверждено [Глазунов, Николаенко, 2016]. Известно также несколько изолированных местонаждений вида севернее, на территории Ямало-Ненецкого автономного округа [Красная ..., 2010].

Несколько видов, встречающихся в центральной части Западной Сибири, относятся к послеледниковым реликтам благоприятных климатических фаз плейстоцена и голоцена. *Dendranthema zawadskii* (Herbich) Tzvel. – плейстоценовый (послеледниковый ксеротермический) реликт, встречающийся в пределах центральной части Западной Сибири на Белогорском материке (выше и ниже с. Карымкары) и в бассейне р. Малая Сосьва [Красная ..., 2013]. Вид, как правило, приурочен к сосновым лишайниковым лесам на песчаных почвах. По правому берегу р. Оби дендрантема отмечена по опушкам смешанных лесов на склонах южной и западной экспозиций.

Cotoneaster melanocarpus Fisch. ex Blytt также рассматривается как реликт послеледникового ксеротермического периода. Отмечено несколько местонаждений в пределах Белогорского материка, где вид произрастает в разреженных лесах и по их опушкам, на склонах южной экспозиции. Встречается

также в среднем течении р. Оби, низовьях р. Иртыша, а также на Северном и Приполярном Урале, где приурочен к скальным обнажениям карбонатных пород [Красная ..., 2013].

К этой же немногочисленной группе ксеротермических реликтов относятся и встречающиеся преимущественно к западу от нижнего течения р. Иртыша и Оби виды, приуроченные, в основном, к сосновым лесам на песчаных почвах – *Calluna vulgaris* (L.) Hill., *Eremogone saxatilis* (L.) Ikonn., *Polygala comosa* Schkuhr., *Veronica spicata* L.

Таким образом, наличие в настоящее время в центральной части Западной Сибири видов, относящихся к доледниковым реликтам, очевидно, связано с их вторичным распространением в голоцене. В настоящее время они более или менее успешно расширяют свой ареал. К настоящим реликтам здесь относятся виды, проникшие на данную территорию и сохранившиеся с позднего плейстоцена или ксеротермических фаз голоцена.

Библиографический список

- Амельченко В.П. Реликты во флоре Томской области и пути их охраны // Бюллетень Сибирского ботанического сада. 1983. Вып. 13. С. 3–9.
- Архипов С.А. Четвертичный период в Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1971. 329 с.
- Глазунов В.А. Распространение и охрана *Lycopodiella inundata* (L.) Holub (*Lycopodiaceae*) в Западной Сибири // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2015. № 2(30). С. 59–69.
- Глазунов В.А., Валева Э.И. Новые местонахождения *Dryopteris filix-mas* (Dryopteridaceae) в Тюменской области // Ботанический журнал. 2001. Т. 86, № 7. С. 125–126.
- Глазунов В.А., Николаенко С.А. Находки редких видов растений в средней части Белогорского материка (Ханты-Мансийский автономный округ – Югра) // XIV Зырянские чтения: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Курган: Изд-во Курган. гос. ун-та, 2016. С. 177.
- Глазунов В.А., Николаенко С.А., Филиппов И.В. Флористические находки в Западной Сибири // Ботанический журнал. 2016. Т. 101, № 9. С. 1075–1082.
- Горчаковский П.Л. Растения европейских широколиственных лесов на восточном пределе их ареала. Свердловск, 1968. 208 с.
- Земцов А.А. Геоморфология Западно-Сибирской равнины: северная и центральная части. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1976. 343 с.
- Ильин Р.С. Границы оледенения в области среднего течения р. Оби // Материалы по геологии Западно-Сибирского края. Томск, 1934. Вып. 14. С. 3–63.
- Казакова М.В., Тихомиров В.Н. О мнимых реликтах на Среднерусской возвышенности // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологии. 1984. Т. 89, вып. 5. С. 102–117.
- Камелин Р.В., Овеснов С.А., Шилова С.И. Неморальные элементы во флорах Урала и Сибири. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1999. 83 с.
- Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: животные, растения, грибы / отв. ред. А.М. Васин, А.Л. Васина. Екатеринбург: Баско, 2013. 460 с.
- Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа: животные, растения, грибы / отв. ред. С.Н. Эктова, Д.О. Замятин. Екатеринбург: Баско, 2010. 308 с.
- Мочалов А.С. Папоротники Урала: автореф. ... дис. канд. биол. наук. Томск, 2010. 23 с.
- Науменко Н.И. Флора и растительность Южного Зауралья. Курган: Изд-во Курган. ун-та, 2008. 512 с.
- Положий А.В. Гляциальные реликты во флоре приенисейских степей // Turczaninowia. 1999. Т. 2, вып. 2. С. 46–49.
- Положий А.В. Реликтовые и эндемичные виды бобовых во флоре Средней Сибири в аспекте ее послетретичной истории // Известия Сибирского отделения АН СССР. Серия: Биология. 1964. № 4, вып. 1. С. 3–11.
- Положий А.В., Крапивкина Э.Д. Реликты третичных широколиственных лесов во флоре Сибири. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1985. 158 с.
- Саксонов С.В., Сенатор С.А., Конева Н.В. Классификация реликтовых растений центральной части Приволжской возвышенности // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2011. Т. 13, № 5. С. 64–67.
- Харитонцев Б.С. Реликты во флоре юга Западной Сибири // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. Серия: Естественные науки. 2005. № 5. С. 241–247.
- Хлонов Ю.П. Липы и липняки Западной Сибири (распространение, лесоводственные свойства, типы лесов, искусственные посадки). Новосибирск, 1965. 155 с.
- Arctic Ocean deep-sea record of northern Eurasian ice sheet history / R.F. Spielhagen [et al.] // Quaternary Science Reviews. 2004. Vol. 23, Is. 11–13. P. 1455–1483.

УДК 581.9 (470.54)

Н. Ю. Груданов¹, А. С. Третьякова¹, Д. В. Шубин²

¹ Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

² Природный парк «Река Чусовая», Нижний Тагил, Россия

ВОДНЫЕ И ПРИБРЕЖНО-ВОДНЫЕ РАСТЕНИЯ ПРИРОДНОГО ПАРКА «РЕКА ЧУСОВАЯ»

Приведены результаты изучения с 2008 г. прибрежно-водных растений природного парка областного значения «Река Чусовая». Всего во флоре водных растений природного парка «Река Чусовая» представлено 172 вида сосудистых растений, относящихся к 82 родам и 43 семействам. Три вида принадлежат к отделу Equisetophyta, остальные 169 являются представителями отдела Magnoliophyta. Среди покрытосеменных 14 семейств (31 %) относятся к классу Liliopsida, 28 семейств (67 %) классу Magnoliopsida, а на семейство Хвощовые приходится 2 % общего числа семейств. В семейственном спектре доминируют семейства Роасеае, Сурегасеае и Potamogetonaceae, среди которых присутствует наибольшее количество гидрофильных видов. Семейства, входящие в первую десятку, составляют почти 60 % общего числа видов. Наиболее крупными родами являются *Potamogeton* (12 видов), *Salix* (10), *Carex* (9) и *Juncus* (7).

Ключевые слова: природный парк «Река Чусовая»; флора гидрофитов; редкие виды.

N. Yu. Grudanov¹, A. S. Tretyakova¹, D. V. Shubin²

¹ Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russian Federation

² Chusovaya River nature Park, Nizhny Tagil, Russian Federation

AQUATIC AND SEMI-AQUATIC PLANTS OF THE NATURAL PARK "CHUSOVAYA RIVER"

The results of the study since 2008 of coastal aquatic plants of the natural Park of regional importance "Chusovaya River" are presented. In total, in the flora of aquatic plants of the natural Park "Chusovaya River" there are 172 species of vascular plants belonging to 82 genera and 43 families. Three species belong to the Equisetophyta division, the remaining 169 are representatives of the Magnoliophyta division. Among angiosperms 14 families (31 %) belong to the class Liliopsida, 28 families (67 %) to the class Magnoliopsida, and the family Equisetaceae accounts for 2 % of the total number of families. The family spectrum is dominated by the Poaceae, Cyperaceae and Potamogetonaceae Families, among which the largest number of hydrophilic species is present. Families in the top ten account for almost 60 % of the total number of species. The largest genera are *Potamogeton* (12 species), *Salix* (10), *Carex* (9) and *Juncus* (7).

Key words: natural Park "Chusovaya River"; flora of hygrophytes; rare species.

Природный парк «Река Чусовая» – ООПТ областного значения, созданная в 2004 г. в Свердловской области. Он расположен на западном склоне Уральских гор, в среднем течении р. Чусовой, в пределах Чусовского ботанико-географического округа (южнотаежная подзона) [Князев и др., 2016] в окрестностях г. Нижний Тагил. Располагается на территории двух административных районов: Пригородного и Шалинского, а на севере граничит с Лысьвенским городским округом Пермского края. Парк имеет площадь около 85 000 га и является самой крупной особо охраняемой территорией Свердловской области.

Через территорию парка протекает одна средняя по протяженности река – Чусовая, и несколько малых рек – её притоков. Наиболее крупные притоки: Межевая Утка (устье в д. Усть-Утка), Сулём (берёт начало Висимском заповеднике, устье у с. Сулём), Шайтанка (заканчивается прудом в пос. Староуткинск).

Первым этапом флористических исследований исследуемой территории можно считать период конца XIX – начала XX в. Наиболее старые сборы датируются 1877 г., они сделаны основателем Уральского общества любителей естествознания (УОЛЕ) О.Е. Клером и археологом М.В. Малаховым. Позже, в 1896 и 1912–1915 гг., в пределах Шайтанской дачи Красноуфимского уезда (ныне с. Чусовое Шалинского р-на) ботанические исследования проводил ученик О.Е. Клера, хранитель Верх-Исетского заводского геологического музея, Н.А. Никитин [Зорина, 1996].

В 1940–1970-е гг. ботаническими исследованиями в окрестностях Нижнего Тагила занималась Н.М. Грюнер. Объектом ее исследований во время работы в заповеднике «Висим» и после, в числе сотрудников Нижнетагильского краеведческого музея и преподавателей Нижнетагильского педагогического института, были окрестности Висимского заповедника. В это время ею были частично обследованы р. Чусовая и ее притоки, берущие начало в окрестностях заповедника [Груданов, 2018]. Материалы, собранные Н.М. Грюнер, ее коллегами и студентами, хранятся в ИЭРиЖ (SVÉR) и Нижнетагильском социально-педагогическом институте.

В начале XXI в. работа по инвентаризации флоры на территории парка проводилась сотрудниками ИЭРиЖ [Ерохина и др., 2011]. С 2008 г. и по настоящее время сотрудниками парка ведутся ботанические исследования. В то же время водным растениям не уделялось специального внимания. Наша работа представляет первое исследование водного компонента флоры природного парка.

Объектом нашего исследования была выбрана флора водоемов и водотоков природного парка – «совокупность видов водных и заходящих в воду растений, встречающихся в каком-либо водоеме (водотоке) или в водоемах (водотоках) какой-то территории» [Папченков, Щербаков, Лапиров, 2003, с. 29].

В работе были использованы материалы предшествующих исследований и гербарных коллекций Института экологии растений и животных УрО РАН (SVÉR) и Нижнетагильского социально-педагогического института. Авторские сборы водных растений проводились в ходе маршрутных обследований побережий, начиная с 2008 г. Были обследованы водоемы в пос. Висим и Висимо-Уткинск – Висимо-Шайтанский и Висимо-Уткинский пруды, а также участки р. Межевой Утки в Висиме, Висимо-Уткинске и д. Усть-Утка.

Всего во флоре водных растений природного парка «Река Чусовая» представлено 172 вида сосудистых растений, относящихся к 82 родам и 43 семействам. Три вида принадлежат к отделу Equisetophyta, остальные 169 являются представителями отдела Magnoliophyta. Среди покрытосеменных 14 семейств (31 %) относятся к классу Liliopsida, 28 семейств (67 %) классу Magnoliopsida, а на семейство Хвощовые приходится 2 % общего числа семейств.

В семейственном спектре доминируют семейства Poaceae, Cyperaceae и Potamogetonaceae, среди которых присутствует наибольшее количество гидрофильных видов. Семейства, входящие в первую десятку, составляют почти 60 % общего числа видов. При этом 14 из 43 (32,5 %) семейств в изученной флоре являются одновидовыми.

Наиболее крупными родами являются *Potamogeton* (12 видов), *Salix* (10), *Carex* (9) и *Juncus* (7). Одновидовых родов 48 из 82, что составляет 58,5 % общего числа родов.

Во флоре водоемов можно выделить две экологические группы. Первая включает собственно водные растения. Эта группа представлена 29 видами, что составляет только 17 % флоры. Вторая группа – прибрежно-водные растения – включает большую часть видов (143; 83 %).

Основная часть водной (96,5 %; 28 видов) флоры представлена поликарпическими растениями, и только один вид – *Callitriche hermaphroditica* L. – является водным монокарпиком (3,5 %). Гидрофитная группа представлена в основном длиннопобеговыми (21 вид; 72,4 %), в меньшей степени розеточными (5; 17,2 %) и листецовыми (3; 10,3 %) видами. Среди гидрофитов подавляющее большинство проявляет склонность к закреплению в грунте (25 видов; 86,2 %) и только 4 вида: 3 из семейства Рясковые (*Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid., *Lemna minor* L., *L. trisulca* L.) и *Ceratophyllum demersum* L. из семейства Роголистниковые являются свободноплавающими.

В прибрежно-водной группе также доминируют поликарпики (99 видов; 69,2 %), а монокарпики составляют 30,8 % (44 вида). По устройству вегетативной сферы в составе флоры можно выделить стержнекорневые, корневищные, стелющиеся, ползучие, столонообразующие, кистекорневые, клубнеобразующие, кустовые и лианоидные формы. Среди них преобладают длиннокорневищные (41 вид; 28,7 %), и короткорневищные (21; 14,7 %) виды.

На территории природного парка были зарегистрированы два редких вида водных и прибрежно-водных растений, занесенных в Красную книгу Свердловской области (2008) – *Nuphar lutea* (L.) Smith (VI категория охранного статуса) и *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó (III категория охранного статуса). Пальчатокоренник был обнаружен среди околотовной растительности на берегу заболоченного водоема к югу от пос. Висим, на старых золотоносных выработках у берега р. Сисимки. Кубышка в пределах природного парка произрастает куртинами на небольших глубинах в р. Чусовой и оз. Бездонном.

Кроме названных выше, 2 вида водных растений ранее были предложены к охране на местном уровне [Шубин, 2016]: *Nuphar × spenneriana* Gaudin, образующая заросли на р. Чусовой в районе с. Сулём, и *Parnassia palustris* L., произрастающий по тенистым местам на каменистых берегах в районе д. Усть-Утки.

В ходе ревизии гербарного материала был обнаружен вид, ранее не указанный для территории Свердловской области – *Juncus conglomeratus* L. Он не был отмечен в Конспекте флоры Свердловской области. [Князев и др., 2017]. Находка сделана на левом берегу р. Чусовой, на г. Старуха (около 2,5 км на запад от д. Усть-Утка; коорд. N 57,60355; E 59,00049; Шубин Д.В., 2013). Данный вид произрастает

в смежном ботанико-географическом районе Пермского края [Иллюстрированный..., 2007], чем можно объяснить его нахождение именно в этом районе Свердловской области.

Библиографический список

- Груданов Н.Ю. История и современное состояние гербария Нижнетагильского государственного социально-педагогического института // Экология и география растений и растительных сообществ: материалы IV Междунар. науч. конф. Екатеринбург, 2018. С. 199–202.
- Ерохина О.В. и др. Первые итоги инвентаризации биоты на территории природного парка «Река Чусовая» // Современное состояние и перспективы развития ООПТ Урала: материалы науч.-практ. конф. Екатеринбург, 2011. С. 92–120.
- Зорина Л.И. Уральское общество любителей естествознания. 1870–1929. Из истории науки и культуры Урала // Ученые записки Свердл. обл. краевед. музея. Екатеринбург: Банк Культурной Информации, 1996. Т. 1. 208 с.
- Князев М.С. и др. Конспект флоры Свердловской области. Ч. I: Споровые и голосеменные растения // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2016. Т. 10, № 4. С. 11–41.
- Князев М.С. и др. Конспект флоры Свердловской области. Ч. II: Однодольные растения // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2017. Т. 11, № 3. С. 4–108.
- Красная книга Свердловской области: животные, растения, грибы / отв. ред. Н.С. Корытин. Екатеринбург: Баско, 2008. 256 с.
- Иллюстрированный определитель растений Пермского края / под ред. С.А. Овеснова. Пермь: Кн. мир, 2007. 742 с.
- Папченко В.Г., Щербаков А.В., Лапиров А.Г. Основные гидрботанические понятия и сопутствующие им термины // Гидрботаника: методология и методы: материалы Школы по гидрботанике. Рыбинск: Рыбинск. дом печати, 2003. С. 27–38.
- Шубин Д.В. Редкие растения долины реки Чусовой, нуждающиеся в местной охране // Современные исследования природных и социально-экономических систем. Инновационные процессы и проблемы развития естественнонаучного образования: материалы междунар. науч.-практ. конф. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. пед. ун-та, 2016. С. 112–121.

Поступила в редакцию 18.02.2019

УДК 581.9 (470.13)

С. В. Дёгтева, В. А. Канев

Институт биологии Коми научного центра УрО РАН, Сыктывкар, Россия

ФЛОРА СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ МАНЬПУПУНЁРСКОГО БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНА (ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКИЙ ЗАПОВЕДНИК, СЕВЕРНЫЙ УРАЛ, РЕСПУБЛИКА КОМИ)

В 2012–2013 гг. и в 2018 г. было проведено обследование флоры сосудистых растений в окрестностях истока р. Печоры (Маньпупунёрский ботанико-географический район Печоро-Илычского заповедника), ранее почти не изученной. Исследование флоры выполняли маршрутным методом с посещением всех встречающихся местообитаний и типов растительности. Флора сосудистых растений Маньпупунёрского района насчитывает 303 вида, относящихся к 163 родам и 56 семействам. Ведущими семействами являются *Poaceae* (34 вида), *Cyperaceae* (33), *Asteraceae* (30), *Rosaceae* (21), *Caryophyllaceae* (15), *Salicaceae*, *Ranunculaceae* (по 12), *Scrophulariaceae* (11), *Ericaceae* (10), *Juncaceae* (8). Доля видов в 10 ведущих семействах составляет 61,4 % общего числа видов. Преобладающим широтным геоэлементом оказался бореальный (56,1 %). К северным широтным группам: арктической, аркто-альпийской и гипоарктической, принадлежит 36 % общего числа видов. Во флоре Маньпупунёрского ботанико-географического района выявлено 26 видов, которые занесены в Красную книгу Республики Коми. Изученная флора имеет черты, характерные для флор горных систем с выраженной высотной поясностью, расположенных в таежной зоне.

Ключевые слова: Печоро-Илычский заповедник; Маньпупунёрский район; флора; сосудистые растения; охраняемые виды растений.

S. V. Degteva, V. A. Kanev

Institute of biology, Komi scientific center, Ural branch RAS, Syktyvkar, Russian Federation

THE FLORA OF VASCULAR PLANTS MANPUPUNER PHYTOGEOGRAPHICAL REGION (PECHORA-ILYCH NATURE RESERVE, NORTHERN URALS, KOMI REPUBLIC)

In 2012–2013 and in 2018, a survey of the flora of vascular plants in the vicinity of the source of the Pechora river (Manpupuner phytogeographical district of the Pechora-Ilych reserve), previously almost unknown. The study of flora was performed by the route method with a visit to all habitats and vegetation types. The flora of vascular plants Manpupuner district has 303 species belonging to 163 genera and 56 families. The leading families are *Poaceae* (34 species), *Cyperaceae* (33), *Asteraceae* (30), *Rosaceae* (21), *Caryophyllaceae* (15), *Salicaceae*, *Ranunculaceae* (12 each), *Scrophulariaceae* (11), *Ericaceae* (10), *Juncaceae* (8). The share of species in the top 10 families is 61.4 % of the total number of species. The prevailing latitudinal geoelement was boreal (56.1 %). The Northern latitudinal groups: Arctic, Arctic-Alpine and Hypo-Arctic, belong to 36 % of the total number of species. Manpupuner in the flora of the phytogeographical district identified 26 species which are listed in the Red book of Komi Republic. The studied flora has features typical for the flora of mountain systems with a pronounced high-altitude zone located in the taiga zone.

Key words: Pechora-Ilych nature reserve; the Manpupuner sky district; flora; vascular plants; protected species of plants.

В Российской Федерации особую роль в исследовании и сохранении экосистемного, ценотического, видового и генетического разнообразия выполняют заповедники, в которых проводится системный мониторинг состояния природных комплексов. На территории Республики Коми расположена крупная особо охраняемая природная территория (ООПТ) – Печоро-Илычский государственный природный биосферный заповедник. Резерват организован в 1930 г., а с 1932 г. он имеет статус научно-исследовательского учреждения. Сегодня данный заповедник является второй по величине ООПТ в республике. Его общая площадь с учетом буферной зоны составляет более 721,3 тыс. га [Особо охраняемые..., 2011].

Здесь сохраняются практически ненарушенные природные комплексы трех крупных ландшафтных зон: равнинной, предгорной и горной, каждая из которых отличается большим своеобразием, проявляющимся в особенностях геоморфологии, рельефа, почв и растительного покрова. За период, прошедший с момента образования данной ООПТ, несколькими поколениями штатных сотрудников, а также специалистами научных учреждений получен значительный объем сведений о ее биологическом разнообразии. Одна из наиболее исследованных составляющих природы заповедника – флора сосудистых растений [Ланина, 1940; Лавренко, Улле, Сердитов, 1995; Улле, 2005]. С учетом флористических находок двух последних десятилетий и уточненных определений она насчитывает не менее 778 видов и подвидов сосудистых растений [Улле, 2005]. Специалистами Института биологии Коми НЦ УрО РАН предложена схема флористического районирования территории и буферной зоны [Лавренко, Улле, Сердитов, 1995] и ботанико-географического районирования [Улле, 2005]. Анализ степени изученности различных флористических районов показывает, что она неодинакова и в ряде случаев недостаточна. Особенно немногочисленны сведения о флористическом разнообразии труднодоступных горных районов заповедника.

Один из малоизученных районов расположен в окрестностях истока р. Печоры – крупнейшей реки европейского Северо-Востока, который расположен в горной ландшафтной зоне на хр. Коренной поясовый камень (Северный Урал), и близлежащего хр. Маньпупунёр. Данная территория согласно ботанико-географическому районированию Печоро-Илычского заповедника относится к Маньпупунёрскому району [Улле, 2005]. В работах, посвященных анализу флоры сосудистых растений ООПТ [Ланина, 1940; Лавренко, Улле, Сердитов, 1995; Улле, 2005] можно найти сведения лишь о 70 таксонах, зарегистрированных здесь в разные годы. Кроме того, опубликованы немногочисленные данные о распространении некоторых таксонов в окрестностях г. Янывондерсяхал, которая расположена южнее истока р. Печоры и входит в Койпинский ботанико-географический район [Ланина, 1940; Лавренко, Улле, Сердитов, 1995; Улле, 2005].

Маньпупунёрский ботанико-географический район находится в восточной части заповедника на границе Республики Коми и Ханты-Мансийского автономного округа – Югра. В центре его находится хр. Маньпупунёр, долина р. Печоры отделяет его от северной части хр. Коренной поясовый камень (вершина Печерьяталяхчахль), который находится на восточной границе района и является административной границей Республики Коми, а долина ручья Лягавож – от горного массива Яныпупунер, который расположен юго-западнее. Хребт Маньпупунёр вытянут в меридиональном направлении, его протяжённость относительно невелика (порядка 11 км). Отметки абсолютных высот на плато варьируют от 718,5 до 840,5 м над уровнем моря. По данным В.А. Варсанюфьевой (1940) хр. Маньпупунёр сложен серицитово-кварцитовыми сланцами, в южной оконечности массива они прорваны основными породами, которые подверглись интенсивной метаморфизации. Отличительная особенность хребта – наличие в его северной части останцов («столбов») выветривания. Они имеют высокую эстетическую ценность и являются своеобразной визитной карточкой заповедника. Северная часть хр. Коренной поясовый камень также вытянута в меридиональном направлении, его протяжённость в пределах заповедника и буферной зоны около 50 км; он является водораздельным хребтом Печорского и Обского речных бассейнов. Максимальными высотами хребта являются г. Печерьяталяхчахль (896 м над ур. м. – на северо-западном склоне горы расположен исток р. Печоры) и г. Янгалесос (931 м над ур. м.). Климат территории умеренно-континентальный. Среднегодовая температура воздуха –10°C. Осадки выпадают преимущественно в тёплый период года (апрель – октябрь), их общая годовая сумма – от 800 до 1000 мм. Устойчивый снежный покров образуется 8–10 октября и сохраняется в среднем 252 дня. Продолжительность безморозного периода составляет лишь 80–83 дня, в отдельные годы – около 50 дней [Атлас ..., 2011].

В 2012–2013 гг. выполнено флористическое обследование хр. Маньпупунёр [Дегтева, Канев, Полетаева, 2014], а в 2018 г. исследована флора сосудистых растений в окрестностях истока р. Печоры. Изучение флоры выполняли маршрутным методом с посещением всех встречающихся местообитаний и типов растительности, со сбором в гербарий всех встречаемых видов растений. Были обследованы хр. Маньпупунёр, западный и частично восточный макросклоны хр. Коренной поясовый камень, исток и долина р. Печоры в верхнем течении. Протяжённость радиальных маршрутов от истока р. Печоры составляла до 15 км. Кроме того, при составлении общего списка флоры использованы данные геоботанических описаний. Списки видового состава флоры документированы гербарными сборами, хранящимися в УНУ «Научный гербарий Института биологии Коми НЦ УрО РАН (SYKO)». Определение растений выполнено с использованием монографии «Флора северо-востока европейской части СССР» (1974–1977). Данная сводка использована и при отнесении видов к геоэлементам.

В результате полевых исследований впервые получены сведения о флоре сосудистых растений Маньпупунёрского ботанико-географического района, которая насчитывает 303 вида сосудистых растений (41,9 % от общего числа таксонов во флоре Печоро-Илычского заповедника), относящихся к 163 родам и 56 семействам. Флора расположенного южнее Койпинского ботанико-географического

района начитывает 332 вида. Значение коэффициента сходства Жаккара для флор указанных районов составляет 0,64, что свидетельствует об их заметном сходстве.

Пропорция флоры Маньпупунёрского ботанико-географического района составляет 1:2,9:5,4. К споровым растениям, которые представлены папоротниками, хвощами, плаунами, относятся 27 видов (8,9 %). К папоротниковидным принадлежат 13 видов – *Athyrium distentifolium*¹, *A. filix-femina*, *Botrychium lunaria*, *Cystopteris fragilis*, *Diplazium sibiricum*, *Dryopteris carthusiana*, *D. dilatata*, *D. filix-mas*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Phegopteris connectilis*, *Polypodium vulgare*, *Rhizomatopteris montana*, *Woodsia ilvensis*. Четыре вида – *Botrychium lunaria*, *Cystopteris fragilis*, *Polypodium vulgare*, *Woodsia ilvensis*, встречаются в горно-тундровом поясе, где отмечены на выходах коренных пород и останцах выветривания. Остальные девять видов отмечены в горно-лесном и подгольцовом поясах. Некоторые из них (*Athyrium distentifolium*, *Diplazium sibiricum*, *Dryopteris dilatata*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Phegopteris connectilis*) могут достигать значительного обилия под пологом лесов и редколесий.

Разнообразие хвощевидных и плауновидных немного меньше (шесть и восемь видов соответственно). Хвощи с высоким постоянством и обилием встречаются в различных фитоценозах: в лесах – *Equisetum sylvaticum*, на лугах – *E. arvense* и *E. pratense*, по берегам водоемов и водотоков – *E. fluviatile* и *E. palustre*. В горных тундрах и на выходах горных пород иногда отмечен *E. scirpoides*. Плауновидные, растущие в сообществах лесов и редколесий – *Diphasiastrum complanatum*, *Lycopodium annotinum*, *L. clavatum*, в горных тундрах – *Diphasiastrum alpinum*, *Huperzia selago*, *Lycopodium lagopus*, *L. dubium*, *Selaginella selaginoides*, везде малообильны.

Семь видов принадлежат к голосеменным, которые представлены хвойными деревьями (*Abies sibirica*, *Larix sibirica*, *Picea obovata*, *Pinus sibirica*, *P. sylvestris*) и кустарниками (*Juniperus communis*, *J. sibirica*). Первые четыре из перечисленных видов принадлежат к числу эдификаторов лесных сообществ.

Остальные виды (269) относятся к покрытосеменным, из которых 88 – однодольные, а 181 – двудольные. Соотношение однодольных и двудольных составляет 1:2,1. Однодольные растения представлены семействами *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Juncaceae*, *Melanthiaceae*, *Alliaceae*, *Trilliaceae*, *Liliaceae*, *Convallariaceae*, *Orchidaceae*. Двудольные принадлежат к семействам *Salicaceae*, *Betulaceae*, *Uricaceae*, *Polygonaceae*, *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*, *Paeoniaceae*, *Brassicaceae*, *Crassulaceae*, *Saxifragaceae*, *Parnassiaceae*, *Grossulariaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Geraniaceae*, *Oxalidaceae*, *Callitrichaceae*, *Empetraceae*, *Hypericaceae*, *Violaceae*, *Onagraceae*, *Apiaceae*, *Pyrolaceae*, *Ericaceae*, *Primulaceae*, *Menyanthaceae*, *Polemoniaceae*, *Boraginaceae*, *Scrophulariaceae*, *Rubiaceae*, *Caprifoliaceae*, *Adoxaceae*, *Valerianaceae*, *Campanulaceae*, *Asteraceae*. Семейства с наибольшим числом видов: *Poaceae* (34 вида), *Cyperaceae* (33), *Asteraceae* (30), *Rosaceae* (21), *Caryophyllaceae* (15), *Salicaceae*, *Ranunculaceae* (по 12), *Scrophulariaceae* (11), *Ericaceae* (10), *Juncaceae* (8). Доля видов в 10 ведущих семействах составляет 61,4 % от общего числа видов во флоре.

Среди родов наибольшим числом видов представлен род *Carex* (26 видов). Второе место по численности занимает род *Salix* (11 видов). Заметным разнообразием видов также отличаются роды *Hieracium*, *Poa* (по 8), *Equisetum*, *Lusula* (по 6), *Eriophorum*, *Stellaria*, *Rubus* (по 5), *Cardamine*, *Pedicularis* (по 4), *Calamagrostis*, *Lycopodium*, *Betula*, *Vaccinium* (по 3). Родовая насыщенность составляет 2,2, родовой коэффициент – 44,8 %.

Растения, произрастающие во флоре Маньпупунёрского ботанико-географического района, относятся к разным географическим элементам. Географический анализ флоры по составу широтных групп показал преобладание бореальных видов, которых чуть больше половины выявленных сосудистых растений – 160 видов (56,1 %). В числе бореальных видов есть эдификаторы (*Abies sibirica*, *Pinus sibirica*, *Picea obovata*) и доминанты (*Aconitum septentrionale*, *Bistorta major*, *Calamagrostis purpurea*, *Carex rostrata*, *Vaccinium uliginosum* и др.) растительных сообществ. К северным широтным группам: арктической, аркто-альпийской и гипоарктической, принадлежит 109 видов (36 % от общего числа зарегистрированных таксонов). Арктических видов, характерных для тундровой зоны, 10 (3,3 %) – *Carex arctisibirica*, *Hedysarum arcticum*, *Hierochloa artica*, *Pyrola grandiflora*, *Tofieldia pusilla* и др., аркто-альпийских – 57 (18,8 %) – *Eriophorum scheuchzeri*, *Loydia serotina*, *Oxyria dygyna*, *Pachypleurum alpinum*, *Petasites radiatus*, *Poa alpina*, *Salix recurvigemma* и др., гипоарктических – 42 (13,9 %) – *Calamagrostis lapponica*, *Duschekia fruticosa*, *Dianthus repens*, *Polemonium acutiflorum*, *Petasites frigidus*, *Rhizomatopteris montana* и др.

Суммарное участие южных широтных групп составило 3,6 %. Неморальных видов не отмечено. Неморально-бореальных видов 8 (2,6 %) – *Crepis paludosa*, *Dryopteris dilatata*, *D. filix-mas*, *Phegopteris connectilis*, *Melica nutans*, *Milium effusum*, *Paris quadrifolia*, *Poa nemoralis*. Они произрастают в смешанных и березовых разнотравных лесах горно-лесного пояса. 3 лесостепных вида (1 %) – *Alopecurus glaucus*, *Silene aetoena* и *Scorzonera glabra*. Они отмечены в горных тундрах на высотах 700–840 м над ур. м. Полизональное распространение имеют 10 видов (3,3 %), ареалы которых располагаются в нескольких

¹ Латинские названия видов приведены по сводке С. К. Черепанова (1995).

природных зонах – *Botrychium lunaria*, *Callitriche palustris*, *Cerastium holosteoides*, *Equisetum arvense*, *E. fluviatile*, *E. palustre*, *Hieracium hypoglaucum*, *Phalaroides arundinacea*, *Poa annua*, *Sagina procumbens*. Часть из них произрастает во влажных водных и болотных местообитаниях, другие – в луговых сообществах. Два вида принадлежат к бореально-горной группе – *Phlojodicarpus villosus* и *Polypodium vulgare*.

Среди долготных групп преобладают голарктическая (*Equisetum pratense*, *Juniperus communis*, *Luzula pilosa*, *Oxalis acetosella*, *Poa pratensis*,) и евразийская (*Agrostis gigantea*, *Angelica sylvestris*, *Carex cespitosa*, *Filipendula ulmaria*, *Stellaria palustris*); их доли составляют соответственно 41,6 и 31,4 % от общего числа видов. Это типичная черта флоры таежной зоны Голарктики. К азиатским (сибирским) относятся 43 вида (14,2 %) – *Actaea erythrocarpa*, *Carex sabyensis*, *Erythronium albidum*, *Lonicera pallasii*, *Saxifraga aestivalis*, *Stellaria bungeana*, *Trisetum sibiricum* и др., к европейским – 33 (10,9 %) – *Nardus stricta*, *Melampyrum sylvaticum*, *Potentilla crantzii*, *Urtica sondenii*, *Viola epipsila*. Соотношение европейских и азиатских (сибирских) видов закономерно отражает положение изученной территории на границе двух частей света – Европы и Азии. Космополитных видов пять (1,6 %) – *Callitriche palustris*, *Cystopteris fragilis*, *Botrychium lunaria*, *Poa annua*, *Sagina procumbens*. Два вида – *Anemonastrum biarmense* и *Lagotis uralensis* являются эндемиками Урала.

Во флоре Маньпупунёрского ботанико-географического района выявлено 26 видов (8,6 %), занесенных в Красную книгу Республики Коми (2009). Один вид – *Phlojodicarpus villosus*, находящийся под угрозой исчезновения и имеет категорию редкости 1. Это единственная известная в Республике Коми точка произрастания азиатского вида, популяция которого находится на крайней западной границе ареала. Семь видов – *Anemonastrum biarmense*, *Carex atrata*, *C. caucasica*, *Pinus sibirica*, *Rhodiola rosea*, *Paeonia anomala*, *Scorzonera glabra* – имеют категорию редкости 2. Статус редкие (категория редкости 3) у 13 видов – *Cardamine bellidifolia*, *Carex glacialis*, *Crepis chrysantha*, *Dianthus repens*, *Dryas punctata*, *Dryopteris filix-mas*, *Oxyria dygyna*, *Poa remota*, *Polypodium vulgare*, *Potentilla kuznetzowii*, *Salix recurvigemmis*, *Silene amoena*, *Woodsia ilvensis*. 5 таксонов относятся к группе видов с неопределенным статусом (4) – *Alopecurus glaucus*, *Cotoneaster uniflorus*, *Eleocharis quinqueflora*, *Lagotis uralensis*, *Potentilla gelida* subsp. *boreo-asiatica*. 9 видов нуждаются в постоянном контроле за численностью популяций и включены в приложение к региональной Красной книге – *Cardamine macrophylla*, *Dactylorhiza fuchsii*, *D. maculata*, *Hedysarum arcticum*, *Loiseleuria procumbens*, *Poa sibirica*, *Thalictrum alpinum*, *Xamilenis acaulis* (*Silene acaulis*), *Veronica alpina*.

Флора Маньпупунёрского ботанико-географического района имеет черты, характерные для флор горных систем с выраженной высотной поясностью, расположенных в бореальной зоне. В ней преобладают бореальные виды при заметном участии видов других северных широтных групп – арктической и аркто-альпийской. Доля видов южных широтных групп низкая. Сорных и заносных видов во флоре не обнаружено, что говорит об отсутствии антропогенного воздействия на экосистемы.

Исследования выполнены при поддержке программы УрО РАН «Живая природа и климат», проект № 18-4-4-14 «Разнообразие основных компонентов экосистем в широтном и высотном градиентах западного макросклона Северного и Приполярного Урала».

Библиографический список

- Атлас Республики Коми. М., 2011. 448 с.
- Варсановьева В.А. Геологическое строение территории Печоро-Ильчского государственного заповедника // Труды Печоро-Ильчского государственного заповедника. 1940. Вып. 1. 134 с.
- Дёгтева С.В., Канев В.А., Полетаева И.И. Первые итоги комплексного исследования растительности и флоры хребта Маньпупунёр (Северный Урал, Печоро-Ильчский заповедник) // Теоретическая и прикладная экология. 2014. № 1. С. 74–82.
- Красная книга Республики Коми / под ред. А.И. Таскаева. Сыктывкар, 2009. 791 с.
- Лавренко А.Н., Улле З.Г., Сердитов Н.П. Флора Печоро-Ильчского биосферного заповедника. СПб.: Наука, 1995. 255 с.
- Ланина Л.Б. Флора цветковых и сосудистых растений Печорско-Ильчского заповедника // Труды Печоро-Ильчского государственного заповедника. 1940. Вып. 3. С. 5–149.
- Особо охраняемые территории Республики Коми: итоги анализа пробелов и перспективы развития. Сыктывкар, 2011. 256 с.
- Улле З.Г. Флористическая изученность территории Печоро-Ильчского заповедника // Труды Печоро-Ильчского государственного заповедника. 2005. Вып. 14. С. 34–46.
- Флора Северо-Востока европейской части СССР. Л.: Наука, 1974–1977. Т. 1–4.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.

УДК 581.9 (470.342)

Н. Ю. Егорова¹, Т. Л. Егошина^{1,2}, Ю. О. Бушуева²

¹ Всероссийский НИИ охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова, Киров, Россия

² Вятская государственная сельскохозяйственная академия, Киров, Россия

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ГЕМЕРОБИАЛЬНОСТИ ФЛОР ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ПОЙМЫ Р. ВЯТКИ

Представлены результаты анализа по степеням гемеробии флор 6 ООПТ, расположенных в правобережной пойме р. Вятки. По ценотическому разнообразию все исследуемые объекты достаточно близки между собой и включают лесные, луговые, прибрежно-водные и водные растительные группировки. Флора исследованных ООПТ представлена преимущественно мезо-гемеробными видами, составляющими от 35 до 40 % общего числа видов. Достаточно большой процент занимают олиго-гемеробные виды – от 26 до 31,4 %, несколько меньше приходится на долю б-эугемеробных видов – от 20 до 23,5 %. Около 10 % составляет доля участия а-эугемеробных видов, а полигемеробных не превышает 5 %. Во флоре исследуемых объектов доминируют антропофобные виды, составляющие от 62,9 до 70,3 % общего числа видов ООПТ.

Ключевые слова: гемеробиальность видов; ООПТ; Кировская обл.

N. Yu. Egorova¹, T. L. Egoshina^{1,2}, Yu. O. Bushueva²

¹ All-Russian research Institute of hunting and animal husbandry named after prof. B. M. Zhitkov, Kirov, Russian Federation

² Vyatka state agricultural Academy, Kirov, Russian Federation

ASSESSMENT OF THE DEGREE OF GENERABILITY FLOR OF SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES OF THE RIGHT BANK FLOODPLAIN OF THE VYATKA RIVER

The results of the analysis of flora of 6 protected areas located in the right-Bank floodplain of the Vyatka river, in degrees of hemerobia are presented. According to the cenotic diversity of all the studied objects are quite close to each other and include forest, meadow, coastal-water and water plant groups. The flora of the studied protected areas is represented mainly by meso-hematopoeitic species, which make up 35 to 40 % of the total number of species. A large percentage is oligo-hemeroby types – from 26 to 31.4 %, slightly less than accounted for b-ephemerally from 20 % to 23.5 %. About 10 % is the share of a-ephemerally species, and polymeron not exceed 5 %. The flora of the studied objects is dominated by anthropophobic species, which make up 62.9 to 70.3 % of the total number of protected species.

Key words: gameroulette species; protected areas; the Kirov region.

По совокупности растений во флоре и их оценкам по гемеробии можно определить степень нарушения различных типов растительности, а также флор различных уровней организации [Пестряков, Ишбирдин, 2012]. Имеющиеся в настоящее время работы по изучению гемеробии на уровне видов [Ишмуратова, Ишбирдин, Суюндуков, 2003; Суюндуков, 2011; Чиркова и др., 2011; Егорова, Сулейманова, Егошина, 2014; Егорова, Егошина, Сушенцов, 2019] и по оценке гемеробиальности флор и растительных сообществ [Пестряков, Ишбирдин, 2012; Пестряков, Охлопков, 2013; Тохтарь, Петин, 2013; Ишмурзина, Барлыбаева, 2015] весьма немногочисленны. Однако исследования подобного плана для анализа степени урбанизации и антропогенной трансформации растительного покрова весьма актуальны.

Определение степени гемеробиальности основывается на методическом подходе, разработанном D. Kunick (1982) и S. Klotz (1984), в основе которого лежит разделение видов на 7 уровней гемеробии:

- a** – агемероб (natuerlich) – виды естественных сообществ, не выносящие антропогенного влияния;
- o** – олигогемероб (naturnah) – виды сообществ, близких к естественным, переносящие нерегулярные слабые влияния;
- m** – мезогемероб (halbnatuerlich) – виды полустественных сообществ, устойчивые к экстенсивным влияниям;

b – б-эугемероб (*naturfern*) – виды далеких от естественных сообществ, устойчивые к интенсивному использованию;

c – а-эугемероб (*naturfern*) – сорные виды природных и антропогенных сообществ, переносящие регулярные сильные нарушения;

p – полигемероб (*naturfremd*) – специализированные сорные виды интенсивных культур;

t – метагемероб (*kuenstlich*) – виды полностью нарушенных экосистем, находящихся на грани уничтожения.

В данной работе представлены результаты анализа флоры 6 ООПТ, расположенных в правобережной пойме р. Вятки, по степеням гемеробии. По ценотическому разнообразию все исследуемые объекты достаточно близки между собой и включают лесные, луговые, прибрежно-водные и водные растительные сообщества. Характеристика изучаемых объектов представлена в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика исследованных ООПТ

Название ООПТ	Местоположение ООПТ
Государственный памятник природы регионального значения «Озеро Чёрное у д. Малая Субботиха» (гидрогеологический)	Муниципальное образование г. Киров, Кировская обл. Пойма правого берега р. Вятки между д. Малая Субботиха и пос. Сидоровка. Общая площадь 236,37 га.
Государственный памятник природы регионального значения «Озеро Черное у п. Коминтерновский» (гидрогеологический)	Слободской р-н, Кировская обл. Пойма правого берега р. Вятки ниже пос. Коминтерновский и Гнусино в непосредственной близости от г. Кирова на территории Бобинского сельского округа Слободского р-на Кировской обл. Общая площадь 279,67 га.
Государственный памятник природы регионального значения «Озеро Холуново»	Пойма правого берега р. Вятки у г. Кирова, рядом с пос. Сидоровка и д. Малая Субботиха. Общая площадь 368,92 га.
Государственный памятник природы регионального значения «Озеро Кривель»	Пойма правого берега р. Вятки, ниже пос. Сидоровка, между оз. Холуново и Черное. Общая площадь 25,03 га.
Государственный памятник природы регионального значения «Заречный парк»	Пойма правого берега р. Вятки, ниже н.п. Дымково. Общая площадь 465,42 га.
Государственный памятник природы регионального значения «Озеро Слинково» (комплексный)	Кировская обл., на границе Нагорского и Белохолуницкого р-нов, пойма правого берега р. Вятки. Общая площадь 1893,10 га.

Флора исследованных ООПТ представлена преимущественно мезо-гемеробными видами: от 35 до 40 % (рис. 1). Достаточно большой процент занимают олиго-гемеробные виды – от 26 до 31,4 %, несколько меньше приходится на долю б-эугемеробных видов – от 20 до 23,5 %. Около 10 % составляет доля участия а-эугемеробных видов, а полигемеробных – не превышает 5 %. Наименьший процент приходится на виды очень чувствительные к антропогенному воздействию – а-гемеробы (менее 1 %). Во всех рассматриваемых ООПТ не были выявлены метагемеробные виды.

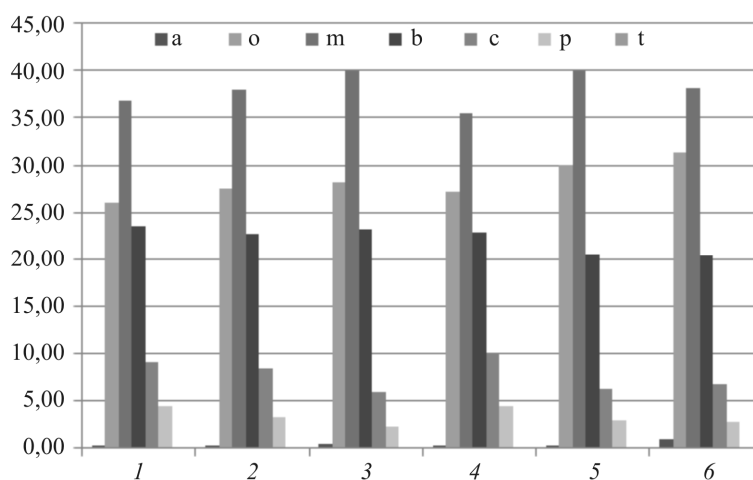


Рис. 1. Распределение видов флор ООПТ по степеням гемеробии. Цифрами обозначены ООПТ: 1 – «Заречный парк»; 2 – «Озеро Холуново»; 3 – «Озеро Кривель»; 4 – «Озеро Черное у п. Коминтерновский»; 5 – «Озеро Чёрное у д. Малая Субботиха»; 6 – «Озеро Слинково»

Во флоре исследованных объектов доминируют антропофобные виды: от 62,9 до 70,3 % (табл. 2). Максимальные показатели антропофобных видов характерны для ООПТ «Озеро Чёрное у д. Малая Субботиха» и «Озеро Слиньково», не испытывающие на себе постоянного антропогенного воздействия. Доля антропотолерантных видов варьирует от 29,7 до 37,1 %.

Таблица 2

Показатели гемеробиальности флор исследованных ООПТ

ООПТ	Доля антропофобных видов, %	Доля антропотолерантных видов, %	Индекс гемеробиальности
«Заречный парк»	63,19	36,81	0,58
«Озеро Холуново»	65,80	34,20	0,52
«Озеро Кривель»	68,64	31,36	0,46
«Озеро Черное у п. Коминтерновский»	62,94	37,06	0,59
«Озеро Чёрное у д. Малая Субботиха»	70,29	29,71	0,42
«Озеро Слиньково»	70,29	29,71	0,42

По результатам кластерного анализа видно, что достаточно четко выделяются 2 группы ООПТ (рис. 2).

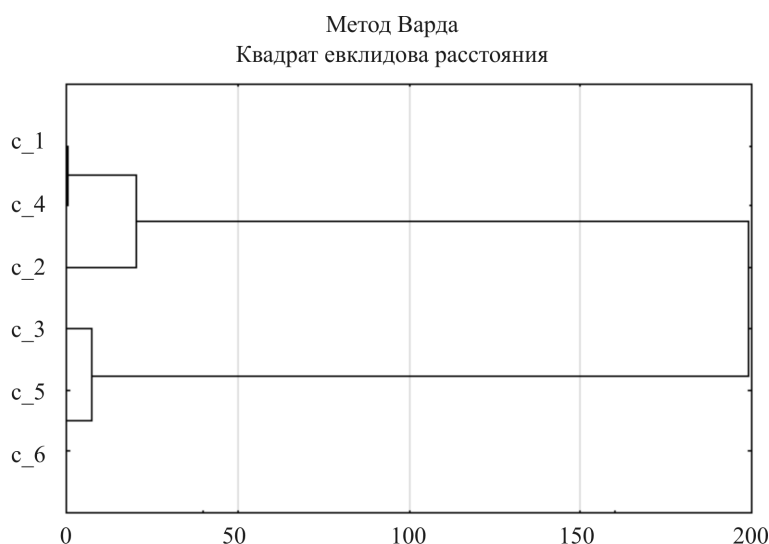


Рис. 2. Дендрограмма кластерного анализа флор исследованных ООПТ.
Обозначения: см. рис. 1

Первую группу составили ООПТ, подвергающиеся систематическому и сильному антропогенному влиянию («Озеро Черное у п. Коминтерновский», «Озеро Холуново», «Заречный парк»), во второй группе выраженность данных процессов ниже – это «Озеро Слиньково», «Озеро Чёрное у д. Малая Субботиха», «Озеро Кривель». Индекс гемеробиальности в ООПТ первой группы варьируется от 0,52 до 0,59, значение данного показателя в сообществах ООПТ второй ниже – от 0,42 до 0,46.

Таким образом, выявлены общие для флор исследованных ООПТ закономерности: в составе флоры преобладают мезогемеробные виды, на втором месте находятся олигогемеробные виды, далее – б-эугемеробные виды. Доля антропотолерантных видов во флоре изученных объектов не превышает 40 %. В зависимости от степени антропогенного прессинга на природные объекты по показателям гемеробиальности выделены 2 группы ООПТ: первая – «Озеро Черное у п. Коминтерновский», «Озеро Холуново», «Заречный парк»; вторая – «Озеро Слиньково», «Озеро Чёрное у д. Малая Субботиха», «Озеро Кривель».

Библиографический список

- Егорова Н.Ю., Сулейманова В.Н., Егошина Т.Л. Состояние ценопопуляций *Platanthera bifolia* (Orchidaceae) в Кировской области // Растительные ресурсы. 2014. Вып. 3. С. 398–414.
- Егорова Н.Ю., Егошина Т.Л., Сушенцов О.Е. Эколого-ценотическое разнообразие и демографические особенности ценопопуляций *Pulsatilla patens* (L.) Mill s.l. (Ranunculaceae) в Кировской области // Сибирский экологический журнал. 2019. Т. 53, № 2. С. 100–111.

- Ишмуратова М.М., Ишибирдин А.Р., Суюндуков И.В.* Использование показателей гемеробии для оценки уязвимости некоторых видов орхидей Южного Урала и устойчивости растительных сообществ // Биологический вестник. 2003. Т. 7, № 7. С. 33–36.
- Ишмурина М.Г., Барлыбаева М.Ш.* Гемеробиальность синантропных и синантропизированных растительных сообществ Южно-Уральского заповедника // Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о Земле. 2015. Т. 25, вып. 2. С. 77–81.
- Пестряков Б.Н., Ишибирдин А.Р.* Анализ парциальных флор прибрежно-водных и водных сообществ Якутии по степеням гемеробии // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т. 14, № 1(7). С. 1812–1815.
- Пестряков Б.Н., Охлопков В.Н.* Подходы и методы изучения флоры и растительности на примере исследования растительного покрова о. Самоловский (дельта р. Лены) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. № 8–2. С. 155–158.
- Суюндуков И.В.* Устойчивость некоторых видов семейства Orchidaceae к антропогенным воздействиям на Южном Урале // Известия Самарского научного центра РАН. 2011. Т. 13, № 5 (3). С. 108–112.
- Тохтарь В.К., Петин А.Н.* Оценка структур флор антропогенных экотопов по степени гемеробии // Проблемы региональной экологии. 2013. № 4. С. 143–146.
- Чиркова Н.Ю.* [и др.]. Эколого-фитоценотическая и демографическая характеристика ценопопуляций *Cypripedium calceolus* L. в условиях южнотаежных лесов Кировской области // Вестник ТвГУ. Серия: Биология и экология. 2011. Вып. 24, № 32. С. 117–126.
- Klotz S. Die ruderalgesellschaften eines neubaugebietes – ihre verbreitung und combination // Acta bot. Slov. Acad. Sci. Slovacae. Ser. A. 1984. № 1. S. 111–125.
- Kunick D. Zonietung des Stadtgebietes von Berlin (West). Ergebnisse Floristischer Untersuchung // Gen. Schriftenr. d. Fachber. Landschaftsentwicklung u. Umweltforsch. 1982. Vol. 14. S. 1–164.

Поступила в редакцию 26.02.2019

УДК 581.9 (470.53)

Е. Г. Ефимик, С. А. Овеснов

Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

ПРЕДСТАВЛЕННОСТЬ ФЛОРЫ НА ООПТ ПЕРМСКОГО КРАЯ (РАЙОН ШИРОКОЛИСТВЕННО-ЕЛОВО-ПИХТОВЫХ ЛЕСОВ)

Предпринята попытка оценки ландшафтного метода исследования флоры на примере изученных особо охраняемых природных территориях (ООПТ) Пермского края района широколиственно-елово-пихтовых лесов. Сделан вывод о том, что ландшафтный метод не позволяет полноценно выявить флористический состав территории, основываясь лишь на изучении отдельных ООПТ.

Ключевые слова: флора; особо охраняемые природные территории; Пермский край; ландшафтный метод.

E. G. Efimik, S. A. Ovesnov

Perm state University, Perm, Russian Federation

THE REPRESENTATION OF FLORA IN PROTECTED AREAS OF THE PERM REGION (THE AREA OF BROAD-LEAVED- SPRUCE-FIR FORESTS)

An attempt is made to assess the landscape method of shape study on the example of the studied specially protected natural areas (SPNA) of the Perm region of the broad-leaved spruce-fir forests. It is concluded that the landscape method does not allow to fully identify the floristic composition of the territory, based only on the study of individual protected areas.

Key words: flora; specially protected natural areas; Perm region; landscape method.

Изучение флоры сосудистых растений на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) – необходимый и важный шаг для их дальнейшего исследования и мониторинга. Ранее рядом авторов для исследования флоры был предложен так называемый ландшафтный метод [Симачева, 1984; Белковская, 2007], суть которого – изучение специфических ландшафтов и форм рельефа, представляющих интерес как объекты охраны. В качестве аргумента выдвигался тезис о том, что детальное изучение относительно небольшой территории позволяет более полно выявить видовой состав. В настоящее время большинство таких участков на территории края являются ООПТ [Атлас., 2017]. Нас заинтересовал вопрос, действительно ли изучение лишь специфических ландшафтов позволяет детально изучить флору какого-либо региона?

В Пермском крае работы по изучению флоры ООПТ ведутся с момента организации первых из них и продолжаются и в настоящее время [Пономарев, Данилова, 1960; Белковская, 2007; Овеснов, Ефимик, Молганова, 2017; Ефимик, Овеснов, 2018], но сколько-нибудь детально ботаническому обследованию подверглось менее четвертой части.

К настоящему времени нами накоплен значительный материал по флоре и растительности ряда ООПТ Пермского края, что позволяет провести некоторый анализ и оценить представленность флоры всей территории на ООПТ. Мы предприняли попытку такой оценки, для чего выбрали один из ботанико-географических районов края, достаточно хорошо изученный во флористическом отношении – район широколиственно-елово-пихтовых лесов [Овеснов, 1983]. На этой территории также имеется достаточное количество хорошо изученных ООПТ [Ефимик, Овеснов, 2015; Ефимик, Тиунов, 2017; Ефимик, Кетова, 2018; Овеснов, Молганова, Каракулова, 2018; Овеснов, Тутынин, 2018].

Из 48 ООПТ, которые находятся на территории данного района, к настоящему времени нами детально изучены 10, на 4 ООПТ исследования продолжаются, в связи с чем количество видов здесь указано лишь приблизительно (табл. 1), приведенные цифры сугубо предварительные. Общая площадь всех обследованных ООПТ составляет 16 766 га.

При сравнении флористических списков мы рассматривали ряд видов в широком смысле (*Alchemilla vulgaris* L. s.l., *Taraxacum officinale* Wigg. s.l., виды родов *Hieracium*, *Ranunculus*).

Таблица 1

Обследованные ООПТ района широколиственно-елово-пихтовых лесов Пермского края

Район Пермского края	ООПТ	Категория, профиль	Статус	Площадь, га	Число видов
Пермский городской округ	Андроновский лес	Охраняемый ландшафт	Местный	89,45	288
	Верхнекурьянский	Охраняемый ландшафт	Местный	857,0	253
	Левшинский	Охраняемый ландшафт	Местный	952,0	235
	Липовая гора	Охраняемый ландшафт	Местный	585,0	238
	Липогорский	Ботанический памятник природы	Региональный	41,0	288
	Новокрымский пруд	Охраняемый ландшафт	Местный	1,77	70
	Утиное болото	Историко-природный комплекс	Местный	11,83	184
Бардымский	Черняевский лес	Охраняемый ландшафт	Местный	685,97	>350
	Сарашевские дубравы	Охраняемый ландшафт	Региональный	2146,0	449
Куединский	Дубовая гора	Ботанический памятник природы	Региональный	11,8	>100
Оханский	Оханский (Кунчурихинский) бор	Охраняемый ландшафт	Региональный	9 972,0	>150
Чайковский	Плотбище	Охраняемый ландшафт	Региональный	771,0	>200
Чернушинский	Капкан гора	Охраняемый ландшафт	Региональный	641	220

На территории всего района широколиственно-елово-пихтовых лесов, флора которого изучалась детально-маршрутным методом, насчитывается 854 вида сосудистых растений, относящихся к 388 родам и 96 семействам. На всех 14 изученных ООПТ обнаружено 622 вида растений, относящихся к 311 родам и 87 семействам (табл. 2).

Таблица 2

Сравнение количественных характеристик флоры района широколиственно-елово-пихтовых лесов Пермского края

Метод изучения флоры	Число семейств	Число родов	Число видов
Детально-маршрутный	96	388	854
Ландшафтный	87	311	622

Таким образом, лишь 73 % видов, 80 % родов и 91 % семейств оказались представленными на ООПТ, изученных нами на территории района широколиственно-елово-пихтовых лесов. Не представлены на территориях ООПТ преимущественно монотипные и олиготипные семейства. Если говорить о более крупных таксономических категориях (классы, отделы), то они представлены полностью.

При сравнении видового состава заметны следующие закономерности. Совсем не представленными или мало представленными на ООПТ оказались водные и прибрежно-водные виды, сеgetальные и редко встречающиеся в целом на территории района виды. Также заметно меньшее число лесостепных видов, которые лишь спорадически встречаются на территории района, в связи с чем вероятность их попадания на ООПТ невелика. Подобный результат вполне предсказуем, поскольку даже наиболее крупные по площади ООПТ не приближаются к ареал-минимуму конкретной флоры (= локальной флоре) и в большинстве своем охватывают один тип экотопа с одним преобладающим типом растительной группировки.

Таким образом, ландшафтный метод не позволяет полноценно выявить флористический состав территории, основываясь лишь на изучении отдельных ООПТ, поскольку, как ни странно, в первую очередь из списка выпадают именно редкие виды. Классический детально-маршрутный метод, предполагающий охват всех типов местообитаний, продемонстрировал значительно более качественный результат при изучении флоры района широколиственно-елово-пихтовых лесов.

Библиографический список

- Атлас особо охраняемых природных территорий Пермского кра / под ред. С.А. Бузмакова. Пермь: Астер, 2017. 512 с.
- Белковская Т.П. Итоги изучения флоры охраняемых природных территорий Пермского края (1970–1992, 2003–2007) // Флора Урала в пределах бывшей Пермской губернии и ее охрана: материалы межрегион. конф. Пермь, 2007. С. 19–32.
- Ефимик Е.Г., Кетова М.В. Конспект флоры ООПТ «Липогорский» // Вестн. Перм. ун-та. Сер. Биология. 2018. Вып. 4. С. 351–357.
- Ефимик Е.Г., Овеснов С.А. Изучение биоразнообразия растений на особо охраняемых природных территориях Пермского края // Экология и география растений и растительных сообществ: материалы IV междунар. науч. конф. Екатеринбург, 2018. С. 625–629.
- Ефимик Е.Г., Овеснов С.А. Флора охраняемого ландшафта «Сарашевские дубравы» (Пермский край) // Вестн. Перм. ун-та. Сер. Биология. 2015. Вып. 4. С. 293–304.
- Ефимик Е.Г., Тиунов Д.Г. Конспект флоры ООПТ «Липовая гора» // Вестн. Перм. ун-та. Серия: Биология. 2017. Вып. 4. С. 373–379.
- Овеснов С.А. Флора подзоны широколиственно-хвойных лесов северо-востока Русской равнины (в пределах юга Пермской области): дис. ... канд. биол. наук. Пермь, 1983. Т. 2. С. 207–434.
- Овеснов С.А., Ефимик Е.Г., Молганова Н.А. Антропогенная трансформация экосистем городских лесов // Антропогенная трансформация природной среды. Пермь, 2017. Вып. 3. С. 157–159.
- Овеснов С.А., Молганова Н.А., Каракулова Ю.С. Конспект флоры ООПТ «Андроновский лес» // Вестн. Перм. ун-та. Серия: Биология. 2018. Вып. 4. С. 358–363.
- Овеснов С.А., Тутынин А.Н. Биоразнообразие растений ООПТ «Утиное болото» // Вестн. Перм. ун-та. Серия: Биология. 2018. Вып. 4. С. 364–368.
- Пономарев А.Н., Данилова М.М. О ботанических объектах, подлежащих охране в Пермской области // Вопросы географии и охраны природы Урала: докл. 5-го Всеурал. совещ. по вопр. географии и охраны природы Урала. Пермь, 1960. Вып. 2/4. С. 1–4
- Симачева Е.В. Ландшафтный метод полевых флористических исследований на примере европейского Севера СССР // Известия ВГО, 1984. Т. 116, вып. 1. С. 14–20.

Поступила в редакцию 05.03.2019

УДК 581.9 (470.43)

А. В. Иванова, Н. В. Костина

Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия

ВЫЯВЛЕНИЕ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ СОКСКОГО ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНА (САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ, ЗАВОЛЖЬЕ)

На территории Сокского физико-географического района (Самарская обл., Высокое Заволжье), в условиях южной части лесостепной полосы на пяти участках было проведено выявление минимальной площади своеобразия флоры (= площади локальной флоры). Исследования проводились с 2007 по 2018 г. Установлено, что значение минимальной площади выявления флоры находится в интервале 400–1000 км². Такой диапазон значений площади, необходимой для выявления флоры, определяется природными условиями, а также степенью сохранности территории.

Ключевые слова: Сокский район; лесостепь; минимальная площадь своеобразия флоры.

A. V. Ivanova, N. V. Kostina

Institute of ecology of the Volga basin RAS, Togliatti, Russian Federation

DETECTION OF SPECIES DIVERSITY OF VASCULAR PLANTS SOKI PHYSICO-GEOGRAPHICAL AREA (SAMARA REGION, ZAVOLZHYE)

On the territory of the Soki physical-geographical area (Samara region, High Zavolzhye), in the southern part of the forest-steppe zone in five areas, the minimum area identify flora (= local flora) was determined. The studies were conducted from 2007 to 2018 found that the value of the minimum area identify flora is in the range of 400–1000 km². This range of values of the area necessary for the identification of flora is determined by natural conditions, as well as the degree of preservation of the territory.

Key words: Saka district; forest-steppe; minimum of specific flora.

Важным этапом изучения флоры является определение выявления минимальной площади своеобразия флоры – своеобразной пробной площади, на которой выявляется основное видовое разнообразие растений. Она характеризуется двумя важнейшими параметрами: размер (в км²) и число видов. Такая минимальная площадь должна включать практически все типичные экотопы, а, следовательно, помогает выявлять большую часть видов исследуемой флоры. Соответствующий список видов способен дать «основной флористический «портрет» конкретной флоры» [Юрцев, 1987]. Такой флористический «портрет» не только определяет основные черты (характеристики) флоры изучаемой территории, но и служит основой при сравнении с другими пробными площадями. Это в свою очередь позволяет выявить флористическое своеобразие какой-либо территории.

К настоящему времени имеются отдельные результаты определения минимальной площади выявления конкретной флоры в различных регионах. В.М. Шмидт пишет об опыте исследований в Архангельской обл.: «практически изучались участки от 300 км² на севере (в лесотундре) до 600 км² на юге (в южной полосе средней тайги). Эти площади в указанных условиях заведомо достигают минимум-ареала конкретных флор (или даже несколько перекрывают его)» [Шмидт, 2005, с. 196]. Он же считает, что «...в направлении с севера на юг общее богатство и пространственное разнообразие флоры возрастают и это влечет за собой увеличение минимум-ареалов конкретной флоры». По данным О.В. Ребристой, для Западносибирской Арктики (Полуостров Ямал) эта величина составляет примерно 30 км² [Ребристая, 2013]. В условиях Латвии была получена цифра 600–650 км², «соответствующая площади выявления конкретной флоры» [Табака, 1987].

Таким образом, минимальная площадь выявления своеобразия флоры неодинакова в разных природных зонах и, следовательно, она зависит от ряда экологических факторов; также указывается зависимость площади от исторического развития флоры и антропогенных факторов [Юрцев, 1987].

В геоморфологическом отношении территория Сокского физико-географического района (рис. 1) представляет собой волнистую возвышенную равнину, расчлененную глубокими и широкими речными долинами. Исследуемая территория принадлежит бассейнам двух рек: Сок и Большой Кинель. Главные реки района, начинающиеся на сравнительно высоких водоразделах, в своих верховьях протекают по глубоким оврагам, а в нижнем течении – по хорошо разработанным террасированным долинам. Повышенная увлажненность района, лесостепной ландшафт, обилие ключей и родников обеспечивают рекам круглогодичное питание, даже в засушливые годы. Этим самым реки Высокого Заволжья выгодно отличаются от рек степного Сыртового Заволжья.

Условные обозначения

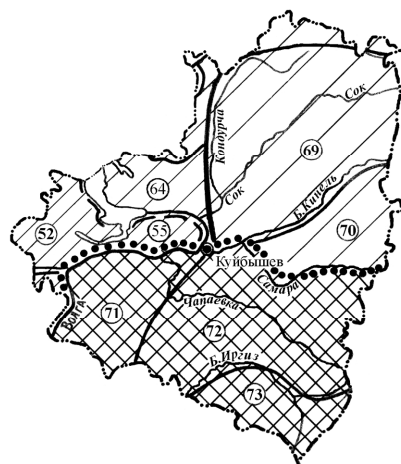
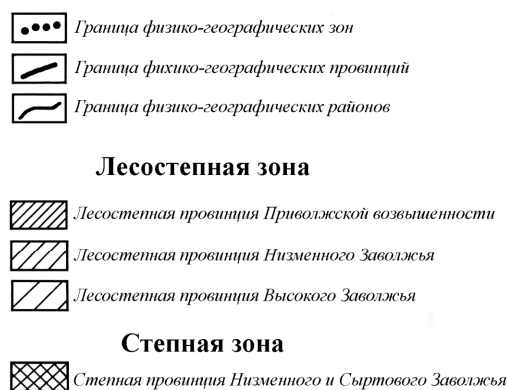


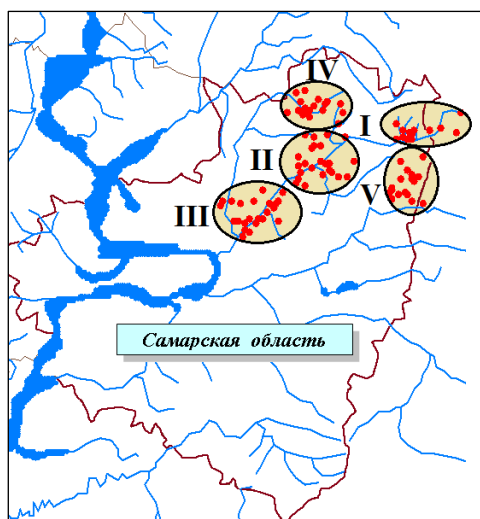
Рис. 1. Физико-географические районы Самарской обл. (по: Физико-географическое ..., 1964).
69 – Сокский физико-географический район

Климат района континентальный, с жарким летом и холодной зимой. Среднегодовое количество осадков 400–450 мм, причем большая часть их (250–300 мм) приходится на теплый период (апрель–октябрь). Гидротермический коэффициент составляет от 0,7 до 1,0. Явления засух здесь ощущаются менее сильно, чем в южных районах Самарской обл. [Физико-географическое ..., 1964].

Почвы района характеризуются преобладанием черноземов, однако их подтипы распределены по территории также неравномерно. В северо-восточной части района распространены подтипы черноземов с содержанием гумуса выше 10 %. Встречается здесь также чернозем выщелоченный среднегумусный, приуроченный, главным образом, к шлейфам восточных склонов. В юго-западной, более сухой и менее лесистой, преобладает чернозем обыкновенный. В поймах рек развиты черноземовидные аллювиальные почвы [Физико-географическое ..., 1964].

Природные условия различных частей Сокского физико-географического района имеют некоторые отличия, т.е., территория не абсолютно однородна. Следовательно, возможно ожидать различия флор отдельных локальных участков.

Определение минимальных размеров площади выявления видового состава флор производилось на пяти участках, находящихся в различных частях района. Данные по флоре района представлены в виде списков



встреченных видов. Географическое расположение участков, для которых составлены флористические списки, представлено в виде точек на рис. 2. Списки фактически встреченных видов в окрестностях определенного географического пункта составлялись с учетом максимального охвата имеющихся экотопов и регулярных посещений в разные периоды вегетационного сезона.

Флористические описания выполнены сотрудниками лаборатории фиторазнообразия ИЭВБ РАН за период полевых исследований с 2007 по 2018 гг. и частично опубликованы [Саксонов и др., 2005, 2006; Саксонов, Раков, Сенатор, 2013, и др.]. Кроме того, использованы и опубликованные данные других авторов [Ильина, Ильина, Волынцева, 2008; Кудашкина, Корчиков, Плаксина, 2009; Корчикова, 2010, и др.].

Рис. 2. Расположение исследованных флор

Для выявления флористических особенностей различных частей Сокского района места для флористических описаний закладывались более плотно. Изучение зависимости числа видов от площади производилось на пяти участках Сокского района. Каждый из них разбит на квадраты площадью 100 км² (10 × 10 км). На этих квадратах проводилось разное количество флористических описаний. Список, сформированный на основе совокупности описаний, является более полным флористическим перечнем, и может в определенной степени представлять флору. Полученные флористические описания внесены в электронную базу данных FD SUR, функциональные возможности которой позволяют получить объединенные списки по описаниям, сгруппированным необходимым образом [Костина, 2015; База ..., 2018]. Для характеристики обозначенных участков Сокского района использовано 97 флористических описаний, для характеристики флоры всего района (формирования списка видов по всему району) – 127 описаний.

Для определения минимального размера однородной флоры отслеживалась динамика увеличения числа видов в зависимости от приращения площади (метод «кривая виды–площадь»). Флористические описания объединялись последовательно, в соответствии с наращиванием площади внутри каждого из обозначенных участков Сокского района (рис. 2). В результате такого объединения были получены кривые зависимости числа видов от площади для каждого из пяти участков. Момент окончания активного прироста видов на кривой соответствовал минимальной площади выявления флоры.

Степень полноты представленности флоры Сокского района видовым списком каждого из обозначенных участков оценивалась при помощи репрезентативности R по формуле [Малышев, 1975]:

$$R = (2 - 2^z) 100 \%,$$

где z – константа пространственного разнообразия, определяемая по формуле Аррениуса:

$$z = \frac{\log(N_0) - \log(N_1)}{\log(S_0) - \log(S_1)},$$

где N_0 – число видов на площади S_0 (площадь Сокского района), N_1 – число видов на площади S_1 (для каждого из пяти рассматриваемых участков).

Площадь Сокского района принималась равной 12,6 тыс. км² [Физико-географическое ..., 1964].

Кривые, иллюстрирующие увеличение числа видов в зависимости от увеличения площади, изображены на рис. 3. Площади выявления флоры для каждого случая соответствует точка на графике, после которой заканчивается процесс массового притока видов, в то время как число видов в списке продолжает пополняться более низкими темпами.

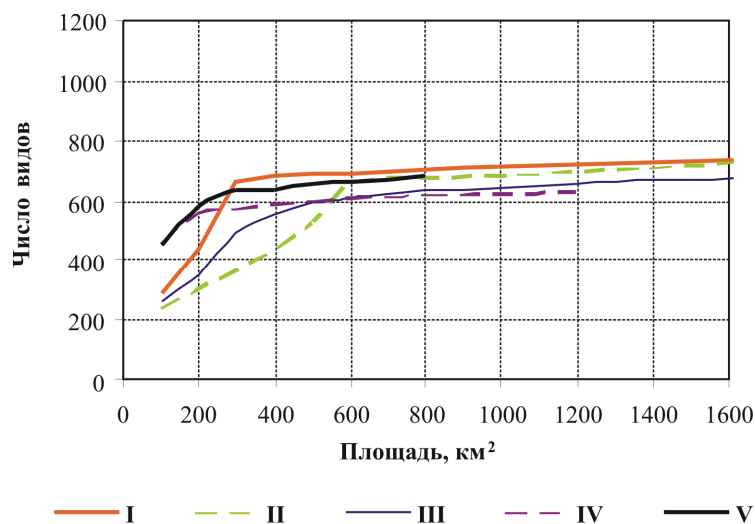


Рис. 3. Возрастание числа видов в зависимости от увеличения площади исследованных участков в Сокском районе (в список включены как аборигенные, так и адвентивные растения)

Показано, что репрезентативность R достигает значения 85 % на пяти участках территории Сокского района при различных значениях площадей. Соотнесение полученных значений площадей с некоторыми характеристиками природных комплексов территории (таблица) показывает следующее. Степень видового богатства территории связана с разнообразием ее условий, которое в староосвоенных регионах во многом обеспечивается наличием особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Из всех типов ООПТ в состав обследованных участков входят лишь памятники природы. Инвентаризация памятников природы и изучение их биоты имеет в Самарской обл. свою историю [«Зеленая книга» ..., 1995;

Саксонов, Сенатор, 2012; Особо охраняемые ..., 2013, и др.]. Состав редких видов на различных объектах такого рода тоже различен, несмотря на схожесть их статуса. Например, в составе флоры Серноводского шихана показано больше охраняемых видов, нежели во флоре горы Красной [Иванова, 2012], несмотря на то, что обе территории имеют сходные экотопы (практически полностью представлены травянистыми растениями на степных склонах).

Некоторые параметры природных комплексов сравниваемых участков Сокского района
[Особо охраняемые ..., 2013]

Некоторые характеристики природных комплексов	I	II	III	IV	V
Площадь исследованных участков, км ²	400	600	1000	700	800
Количество памятников природы	15	10	5	8	3
Общая площадь памятников природы, га	2343,81	1005,56	657,6	3609,61	1386,7
Степень адвентизации, %	11,3	14,9	13,8	11,9	13,0

Можно видеть, что исследованные участки имеют разное количество памятников природы. Имеющиеся памятники природы очень существенно различаются по площади, поэтому большое их количество не всегда обеспечивает сохранение биоразнообразия. Кроме того, памятники природы различаются и по характеру растительности, то есть, в их состав могут входить однообразные типы растительных сообществ. Тем не менее, количество памятников природы все же может положительно влиять на фиторазнообразие территории.

Самое небольшое значение минимальной площади выявления флоры получено для участка I, который имеет в своем составе самое большое количество памятников природы. Среди них и участки леса различного типа (Дубрава кленово-ясенниковая), и родники, включающие в себя околородные и луговые сообщества (Родник Шарлак), и степные склоны [Особо охраняемые ..., 2013]. Сохранность данного участка обеспечивает и удаленность от крупных промышленных и населенных пунктов, что ограничивает доступность для большого количества людей.

На территории участка III разнообразие памятников природы невелико, и их площадь значительно меньше. Отсутствие разнообразия сохранившихся растительных сообществ ведет к определенному видовому однообразию территории. Это приводит к увеличению площади исследования для достижения необходимого уровня флористического разнообразия (650–680 видов).

Остальные обследованные участки занимают промежуточное положение. Например, участок V содержит всего три памятника природы, площадь которых однако весьма значительна: два лесных и один степной (гора Копейка). Этот степной памятник природы содержит в своем составе определенное разнообразие местообитаний, которое, очевидно, все же меньше, чем несколько степных памятников природы участка II. Заметим, что на участке II достижение необходимого видового разнообразия флоры достигается на меньшей площади. Это обстоятельство подтверждает тезис о том, что охрана нескольких участков эффективнее, чем одного, даже если они уступают ему по суммарной площади.

Показателем антропогенной нарушенности территории в определенной степени является степень адвентизации, которая у различных участков немного отличается, не являясь, однако, очень высокой. Например, у флоры в окрестностях г. Тольятти аналогичный показатель составляет 22,5 %, что характерно для окрестностей крупного населенного пункта. Учет адвентивных видов обеспечивается обследованием различных транспортных магистралей, окрестностей сел, деревень, дачных поселков, а также сельскохозяйственных угодий. Для всех участков характерно расположение в зоне исследования населенных пунктов (районных центров, сел, поселков).

Полученный диапазон значений площади, необходимой для выявления видового состава флоры, в определенной степени согласуется с имеющимися в литературе данными, однако несколько превышают их. Возможно, это связано с природными условиями, в которых проводились исследования. Они проводились на территории лесостепной зоны, где насчитывается большее число видов [Морозова, 2008]. Отметим, что для выявления большего числа видов требуется и большая площадь, тем более, если территория имеет существенную антропогенную трансформацию.

Таким образом, для территории Сокского физико-географического района, принадлежащей провинции Высокого Заволжья и находящейся в лесостепной природной зоне, значение минимальной площади выявления своеобразия флоры находится в интервале 400–1000 км². Такой диапазон значений площади, необходимой для выявления флоры, определяется природными условиями, а также степенью сохранности территории. Флористическая емкость должна включать не менее 650–680 видов.

Работа выполнена в соответствии с Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук согласно тематическому плану Института экологии Волжского бассейна РАН по темам с регистрационными номерами в ЕГИСУ НИОКТР АААА-А17-117112040039-7 и АААА-А17-117112040040-3.

Библиографический список

- База данных «Флористические описания локальных участков Самарской и Ульяновской областей» / М.А. Аристова и др. (FD SUR) свидетельство о регистрации базы данных RUS 2018621983 12.11.2018.
- Иванова А.В. Памятники природы Сокского бассейна и их вклад в сохранение разнообразия сосудистых растений // Раритеты флоры Волжского бассейна: докл. участников II Рос. конф. Тольятти: Кассандра, 2012. С. 80-91.
- Ильина Н.С., Ильина В.Н., Волынцева А.Д. Изучение флоры памятника природы Успенская шишка // Вестник Самарского педагогического университета. Естественно-географ. фак-т. 2008. Вып. 6, Ч. 1. С. 37-41.
- «Зеленая книга» Поволжья: Охраняемые природные территории Самарской области / сост. А.С. Захаров, М.С. Горелов. Самара: Кн. изд-во, 1995. 352 с.
- Корчикова Т.А. Флористический состав памятника природы Абдул-Заводская дубрава (Самарская область) // Известия Самарского научного центра РАН. 2010. Т. 12, № 1(5). С. 1393-1397.
- Костина М.А. База данных «Флористические описания локальных участков Самарской и Ульяновской областей» (FD SUR): информационная основа, структура данных, алгоритмы обработки и результаты использования // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2015. Т. 24, № 2. С. 161-172.
- Кудашкина Т.А., Корчиков Е.С., Плакшина Т.И. «Гора Копейка» – уникальный памятник природы Кинельских яров (Самарская область) // Известия Самарского научного центра РАН. 2009. Т. 11, № 1(3). С. 436-440.
- Малышев Л.И. Количественный анализ флоры: пространственное разнообразие, уровень видового богатства и репрезентативности участков обследования // Ботанический журнал. 1975. Т. 60, № 11. С. 1537-1550.
- Морозова О.В. Таксономическое богатство Восточной Европы: факторы пространственной дифференциации. М.: Наука, 2008. 328 с.
- Особо охраняемые природные территории регионального значения Самарской области: материалы Государственного кадастра / Д.В. Афанасьев, Н.В. Власова, И.В. Дюжаева [и др.]; Министерство лесного хозяйства, охраны окружающей среды и природопользования Самарской области. Самара: Офорт, 2013. 502 с.
- Ребристая О.В. Флора полуострова Ямал. Современное состояние и история формирования. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 312 с.
- Саксонов С.В. и др. Флора озера Молочка и его ближайших окрестностей в Самарской области (Высокое Заволжье, Сокский флористический район) // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2006. № 2. С. 76-97.
- Саксонов С.В. и др. Флора памятника природы «Гора Зеленая» Елховского района Самарской области // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. Серия: Экология. 2005. Вып. 5. С. 3-22.
- Саксонов С.В., Раков Н.С., Сенатор С.А. Ботанические экскурсии летом 2008 по Самарскому Заволжью // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2013. Т. 22, № 2. С. 98-114.
- Саксонов С.В., Сенатор С.А. Вклад памятников природы регионального значения в сохранение раритетного комплекса видов Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2012. Т. 21, № 4. С. 34-110.
- Табачка Л.В. Некоторые итоги сравнительного изучения флоры различных природно-территориальных подразделений Латвии // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: материалы II Рабочего совещ. по сравнит. флористике. Л.: Наука, 1987. С. 104-107.
- Физико-географическое районирование Среднего Поволжья / под ред. А.В. Ступишина. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1964. 173 с.
- Шмидт В.М. Флора Архангельской области. СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2005. 346 с.
- Юрцев Б.А. Элементарные естественные флоры и опорные единицы сравнительной флористики // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: материалы II Рабочего совещ. по сравнит. флористике. Л.: Наука, 1987. С. 47-66.

УДК 581.9 (470.318)

Н. Г. Кадетов, Е. Г. Сулова

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФЛОРЫ ОКРЕСТНОСТЕЙ САТИНСКОЙ УЧЕБНО-НАУЧНОЙ СТАНЦИИ (КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Изучение флоры полигона Сатинской учебно-научной станции Географического факультета МГУ началось с момента его организации во второй половине 1960-х гг. Обобщением первых флористических исследований стала книга Н.А. Егоровой и Н.Я. Таскаевой (1972), содержащая список, включающий 574 вида из 323 родов и 84 семейств. С 2010 г. были начаты работы по актуализации исследований по флоре; в ходе неё была проведена ревизия гербарных сборов, хранящихся на учебно-научной станции и в гербарии географического факультета МГУ (MWG). Проведены целенаправленные обследования редко посещаемых участков полигона, расположенных на удалении от постоянных маршрутов и профилей. В итоге флористический список дополнен 89 видами. В настоящее время флора полигона насчитывает 735 видов сосудистых растений, относящихся к 402 родам и 101 семейству, что составляет, соответственно, 59, 69 и 87 % от флоры Калужской обл., а доля адвентивной фракции – 26 %. Отмечено 34 вида из Красной книги Калужской области и 17 видов из приложения к ней.

Ключевые слова: полигон Сатинской станции; флора; редкие и исчезающие виды; сосудистые растения.

N. G. Kadetov, E. G. Suslova

Moscow State University named after M. V. Lomonosov, Moscow, Russian Federation

MODERN FLORA OF THE ENVIRONS OF SATINSKY TRAINING AND RESEARCH STATION (KALUGA REGION)

The study of the flora of the polygon Satinsky educational-scientific station of geography faculty of Moscow state University began with its organization in the second half of the 1960, a Generalization of the first floristic research is the book N.A. Egorovoj and N.I. Taskaevoj (1972), contains a list that includes 574 species of 323 genera and 84 families. Since 2010, work has been started on updating research on flora; during it, an audit of herbarium fees stored at the training and research station and in the herbarium of the faculty of geography of Moscow state University (MWG). Targeted surveys of rarely visited areas of the landfill, located at a distance from permanent routes and profiles, have been carried out. As a result, the floral list is supplemented with 89 species. Currently, the flora of the landfill includes 735 species of vascular plants belonging to 402 genera and 101 families, which is, respectively, 59, 69 and 87 % of the flora of the Kaluga region, and the share of adventive fraction – 26 %. 34 species from the Red book of Kaluga region and 17 species from the Annex to it were noted.

Key words: the site of the Sateen station; flora; rare and endangered species; vascular plants.

Полигон Сатинской учебно-научной станции Географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова расположен в среднем течении р. Протвы – левого притока р. Оки – на северо-востоке Калужской обл. близ границы с Московской. Площадь полигона около 20 км², флористические исследования охватили также ближайшие окрестности – в радиусе в среднем 5–6 км от д. Сатино, на совокупной площади до 100 км².

Территория полигона в целом представляет собой субширотный участок долины р. Протвы с прилегающими с севера и юга междуречными пространствами. Близ северной и южной границ полигона выделяются крупные балки – Язвицы и Чолоховская. В рельефе междуречий преобладают моренные холмы и разделяющие их ложбины. Борты долины р. Протвы (глубиной до 50 м) прорезают несколько крупных оврагов.

В ботанико-географическом отношении территория приурочена к Восточноевропейскому варианту смешанных лесов и расположена близ границы между северной и южной полосами подтайги [Зоны

и типы..., 1999]. Согласно флористическому районированию территория полигона входит в Восточно-европейскую провинцию Циркумборельной области [Тахтаджян, 1978].

Изучение флоры полигона началось с момента его организации во второй половине 1960-х гг. Начиная с 1968 г. здесь ежегодно проводится комплексная общегеографическая практика студентов первого курса, неотъемлемой частью которой является ботанико-географическая практика [Антонов и др., 2001; Общегеографическая..., 2007]. Обобщением флористических исследований первых лет работы полигона стала книга Н.А. Егоровой и Н.Я. Таскаевой «Флора и краткий обзор растительности района Сатинской географической станции Московского государственного университета» [1972], содержащая флористический список, включающий 574 вида из 323 родов и 84 семейств. В самой работе авторы отмечают неполноту списка, несмотря на то, что базовое представление о флоре полигона он позволяет составить. Кроме того, в список, во многом в связи с нуждами проведения практики, были включены многие культивируемые виды, не отмечавшиеся (и не отмечаемые теперь) дичающими.

Дальнейшее изучение флоры полигона [Егорова и др., 1977] привело к изданию дополнения [Таскаева и др., 1979], содержащего сведения о ещё 94 видах, в том числе многих редких и охраняемых растениях, после чего флора полигона была выявлена с известной степенью полноты. Отметим, что в связи с неточностью привязки некоторых сборов и некорректным определением нескольких видов, в этих работах содержатся указания, не относящиеся к территории полигона и его окрестностей, ряд из которых перешёл в обобщающую сводку по флоре области [Калужская ..., 2010].

В дальнейшем работы, связанные с изучением флоры или её мониторингом, на полигоне практически не проводилось. Ряд находок новых видов и некоторые ошибочные указания в предыдущих сводках были опубликованы в кратком сообщении [Замесова, Серёгин, 2006]. В нем же приводились сведения об «исчезновении» ряда видов из флоры полигона по тем или иным причинам, которые впоследствии не нашли подтверждения, однако также попали в «Калужскую флору». Флора полигона и его окрестностей была оценена в 648 видов из 358 родов и 89 семейств, однако в работе отмечался недостаточный уровень изученности адвентивной фракции флоры.

Надо отметить, что полигон Сатинской учебно-научной станции, с одной стороны – вероятно, одна из наиболее изученных в географическом плане точек в Восточной Европе. Причем исследования многих параметров ежегодно проводятся на одних и тех же маршрутах/профилях. Вместе с тем, именно эта привязанность к регламентированным профилям, наряду с известной спецификой исследований параллельно с проведением учебной практики, привели к тому, что некоторые явления исследовались не до конца. В частности, это справедливо и в отношении флоры. Так, во время краткой практики лишь в незначительной мере затрагивается тема адвентивных видов. Изредка и нерегулярно посещаются некоторые локации с местообитаниями редких или единично встречаемых видов.

С момента проведения «базовых» для флоры полигона исследований в 1960–1970-е гг. произошли существенные изменения в характере землепользования на его территории: изменились подходы к ведению сельского хозяйства и состав высеваемых культур, целый ряд сельхозугодий был заброшен – через несколько лет на залежах началось возведение дачных посёлков, появилось несколько садовых некоммерческих товариществ, изменился подход к ведению хозяйства на приусадебных участках. Всё это не могло не сказаться на флоре полигона.

Учитывая вышеуказанные факторы, начиная с 2010 г. нами были начаты работы по актуализации исследований по флоре. В ходе нее была проведена ревизия гербарных сборов, в первую очередь хранящихся на учебно-научной станции и в гербарии географического факультета МГУ (MWG) – всего более 1000 образцов; уточнен характер распространения на полигоне ряда сравнительно часто встречающихся видов. Проведены целенаправленные обследования редко посещаемых участков полигона, расположенных на удалении от постоянных маршрутов и профилей. В первую очередь обследовались локации, для которых приводились единственные указания на произрастание того или иного вида с целью подтверждения его наличия во флоре полигона в настоящий момент. В числе подобных видов *Diphysastrum complanatum* (L.) Holub, *Carex limosa* L., *Pyrola chlorantha* Sw.

Также велись целенаправленные поиски некоторых ареалогически ожидаемых видов. В результате флора полигона пополнилась 27 новыми видами, среди которых, в частности *Dryopteris expansa* (C. Presl) Fras.-Jenk. et Jermu, *Polystichum braunii* (Spenn.) Fee, *Salix pentandra* L., *Ranunculus lingua* L., *Limosella aquatica* L. и др.

Были проверены некоторые указания на наличие или отсутствие тех или иных видов, вызывающие сомнения. Так, из состава флоры были исключены, например, *Corydalis marschalliana* (Pallas ex Willd.) Pers. и *Helictotrichon pubescens* (Huds.) Pilg., но сохранены указанные ранее как утраченные *Anagallis arvensis* L. и *Dianthus fischeri* Spreng. [Кадетов, 2017; Микляева и др., 2018].

Наибольший вклад в обновление списка сосудистых растений полигона и окрестностей внесло выявление состава адвентивной фракции флоры. В итоге за последние годы на полигоне впервые выявлено 62 вида адвентивных растений. Столь значительное количество видов, несмотря на высокий

уровень изученности территории, в меньшей мере объясняется находками пропущенных ранее видов. Главной причиной следует считать изменение в землепользовании и увеличение антропогенной трансформированности природных комплексов в целом. Источниками адвентивных видов в первую очередь служат садовые участки, откуда расселились *Phacelia tanacetifolia* Benth., *Brunnera sibirica* Stev., *Lychnis chalconica* L., *Rudbeckia hirta* L. и др. Другую заметную фракцию составляют виды, появившиеся на полигоне в результате расселения с сопредельных территорий, большей частью принадлежащие к наиболее опасным инвазионным видам [Виноградова, Майоров, Хорун, 2010]: *Oenothera biennis* L., *Solidago canadensis* L. и *S. gigantea* Ait., *Heracleum sosnowskyi* Manden. и др. В меньшей степени вновь обнаруженные адвентивные виды – результат сельскохозяйственных посевов: *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl и *Camelina microcarpa* Andrz.

В итоге в ходе исследований флористический список дополнен 89 видами. В настоящее время флора полигона насчитывает 735 видов сосудистых растений, относящихся к 402 родам и 101 семейству, что составляет, соответственно, 59, 69 и 87 % от флоры Калужской области, а доля адвентивной фракции – 26 % [Кадетов, 2017].

На полигоне отмечено 34 вида из Красной книги Калужской области (2015) и 17 видов из приложения к ней. Отметим, что 3 вида, вероятно, исчезли из флоры полигона (*Vicia cassubica* L., *Dracosephalum ruyschiana* L., *Salvia glutinosa* L.). Более 20 охраняемых в области видов сократили свою численность.

Библиографический список

- Антонов С.И. и др. Сатинская станция // Учебно-научные географические станции вузов России. М., 2001. С. 158–196.
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. М.: ГЕОС, 2010. 512 с.
- Дополнение к флоре Сатинского учебного полигона географического факультета Московского государственного университета / Н.Я. Таскаева [и др.]. М., 1979. 13 с.
- Егорова Н.А., Таскаева Н.Я. Флора и краткий обзор растительности района Сатинской географической станции Московского государственного университета. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1972. 116 с.
- Егорова Н.А. и др. Дополнение к флоре Сатинского учебного полигона // Материалы географических исследований Сатинского учебного полигона и смежных территорий в бассейне средней Протвы. Вып. 3: Результаты почвенных, геоботанических и зоогеографических исследований 1974–1976 гг. М., 1977. С. 123–131.
- Замесова Е.Ю., Серёгин А.П. Новые флористические находки и изменение состава флоры Сатинского учебного полигона за 30 лет // Экосистемы широколиственно-хвойных лесов южного Подмосковья. М., 2006. С. 120–122.
- Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий // Карта и пояснительный текст / под ред. Г.Н. Огуревой. М.: Экор, 1999. 64 с.
- Кадетов Н.Г. Некоторые итоги инвентаризации флоры окрестностей Сатинской учебно-научной станции географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова // Бюллетень Брянского отделения. РБО. 2017. № 4 (12). С. 13–15.
- Калужская флора: аннотированный список сосудистых растений Калужской области / Н.М. Решетникова [и др.]. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2010. 548 с.
- Красная книга Калужской области. Т. I: Растительный мир. Калуга: Ваш Домъ, 2015. 536 с.
- Многолетняя динамика растительного покрова полигона Сатинской учебно-научной станции / И.М. Микляева [и др.] // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2018. № 5. С. 89–96.
- Общегеографическая практика в Подмосковье. М., 2007. 360 с.
- Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 248 с.

Поступила в редакцию 18.02.2019

УДК 581.9 (470.3)

М. В. Казакова¹, Н. А. Соболев^{1,2}

¹ Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина, Рязань, Россия

² Институт географии РАН, Москва, Россия

МАТЕРИАЛЫ К СРАВНИТЕЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ АБОРИГЕННОЙ ФЛОРЫ БАССЕЙНА ОКИ

В результате сравнительного анализа аборигенной флоры Средней России, бассейнов рек Оки и Суры сделан вывод о высокой репрезентативности флоры бассейна р. Оки по отношению к флоре Средней России. Природная флора бассейна р. Оки представляет основной набор характерных видов аборигенной флоры Средней России, а большинство видов, не заходящих в бассейны р. Оки или Суры, чрезвычайно редки, а следовательно, нетипичны для флоры Средней России. Они лишь подчеркивают определенную искусственность данного контура и значительные различия в природных характеристиках и истории его периферийных, пограничных участков.

Ключевые слова: аборигенная флора; Средняя Россия; бассейн р. Оки; бассейн р. Суры; сосудистые растения.

M. V. Kazakova¹, N. A. Sobolev^{1,2}

¹ Ryazan state University named after S. A. Yesenin, Ryazan, Russian Federation

² Institute of geography RAS, Moscow, Russian Federation

MATERIALS FOR COMPARATIVE CHARACTERIZATION OF THE NATIVE FLORA OF THE OKA BASIN

As a result of the analysis of native flora of Central Russia, the Oka river basin and the Sura river basin, it is concluded that the flora of the Oka river basin is highly representative of the flora of Central Russia. The natural flora of the basin of the Oka is the main set of the characteristic species of the native flora of Central Russia, and most of the species not entering the basins of the rivers Oka and Suras, are extremely rare and therefore untypical for the flora of Central Russia. They only emphasize a certain artificiality of this contour and significant differences in the natural characteristics and history of its peripheral, border areas.

Key words: native flora; Central Russia; Oka river basin; Sura river basin; vascular plants.

Наметив подходы к анализу аборигенной флоры бассейна р. Оки [Казакова, 2018], попытаемся в настоящей статье представить первый этап его осуществления. Рассмотрим видовой состав аборигенных флор: а) Средней России в границах «Флоры...» П.Ф. Маевского (2014), что примерно соответствует центральной части Восточно-Европейской, или Русской, равнины, б) бассейна р. Оки (БО) и в) бассейна р. Суры (БС) [Силаева, 2006].

Бассейн р. Оки занимает центральное положение в пределах Средней России. Большая часть северных окраин Средней России находится на левобережье р. Волги. Восточные окраины её относятся к правобережью Волги и только в Татарстане включают левобережные районы – правобережье р. Камы. Юго-восточное крыло Средней России – это правобережная часть бассейна Нижней Волги, а юг – относится к бассейну р. Дона. Юго-западные окраины принадлежат бассейну р. Днепра. С востока к бассейну р. Оки примыкает бассейн р. Суры, территория которого по площади почти в 4 раза меньше. Сура, как и Ока, относится к правым притокам Волги первого порядка.

Представлены на двух рисунках три схемы районирования: схема флористического районирования [Камелин, 2004] на фоне ботанико-географического районирования [Исаченко, Лавренко, 1980] (рис. 1) и схема флористического районирования [Камелин, 2004] на фоне биогеографического районирования [Огуреева, 2018] (рис. 2).

Согласно флористическому районированию [Камелин, 2004] (см. рис. 1, 2) основная территория Средней России вошла в Русскую подпровинцию, южные регионы – в основном отнесены к лесостепной Восточно-Европейской подпровинции Восточно-Европейской провинции Европейско-Уральскосибирской подобласти Циркумбореальной области Бореального подцарства Голарктического царства. Лишь самый юг Воронежской обл. попадает в границы Понтической провинции Степной подобласти Циркумбореальной

области Бореального подцарства Голарктического царства. Бассейны р. Оки и Суры относятся к Восточно-Европейской провинции, основная часть обоих бассейнов – к Русской подпровинции, а южные окраины – к Лесостепной Восточно-Европейской подпровинции.

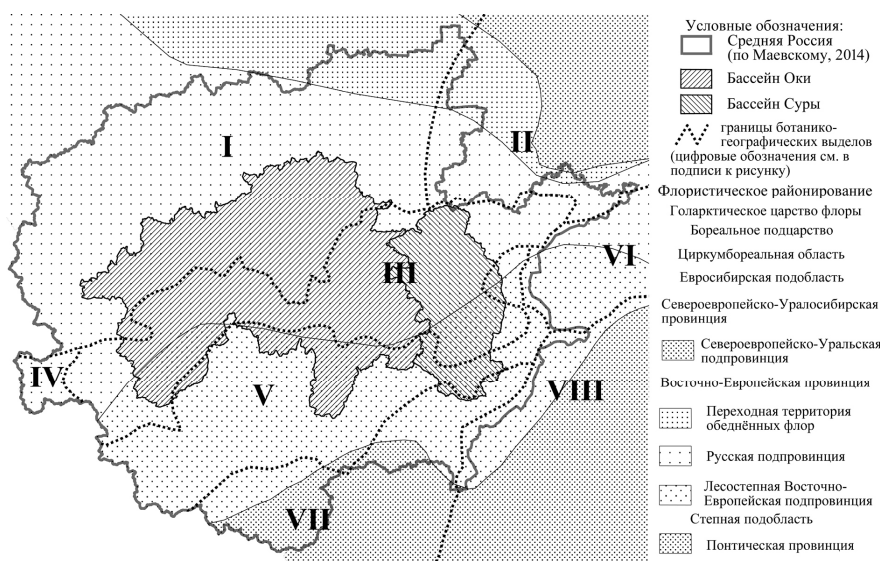


Рис. 1. Средняя Россия, бассейны Оки и Суры на фоне флористического [Камелин, 2004] и ботанико-географического [Исаченко, Лавренко, 1980] районирований.

Цифрами на карте обозначены: Евразийская таёжная область: I – Валдайско-Онежская подпровинция Североευропейской таёжной провинции; II – Камско-Печерско-Западноуральская подпровинция Урало-Западносибирской таёжной провинции; III – Европейская широколиственнолесная область: III – Среднерусская подпровинция Восточноевропейской провинции; IV – Полеская подпровинция той же провинции; Евразийская степная область: V – Среднерусская подпровинция Восточноевропейской лесостепной провинции; VI – Заволжско-Приуральская подпровинция той же провинции; VII – Причерноморская степная провинция; VIII – Заволжско-Казахстанская степная провинция

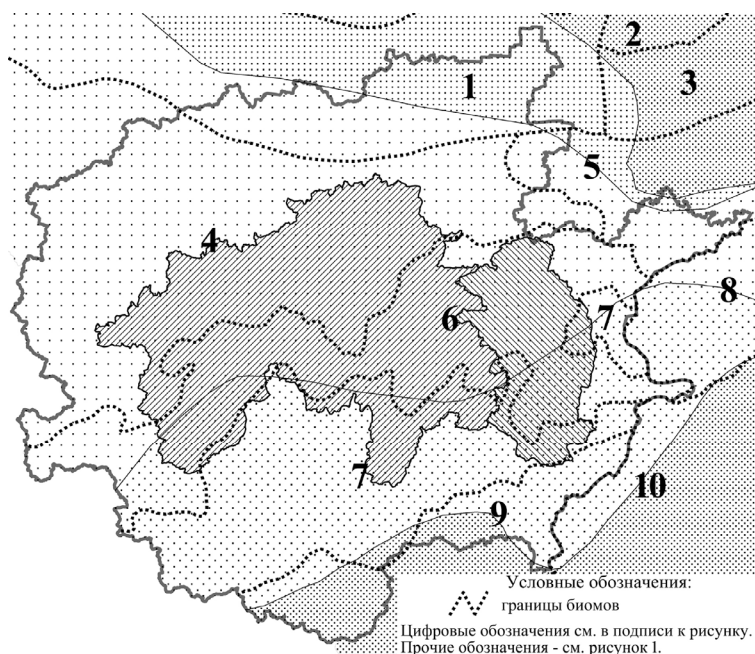


Рис. 2. Средняя Россия, бассейны Оки и Суры на фоне карты биомов [Огуреева, 2018].

Цифрами обозначены биомы: 1 – Ладожско-Вычегодский южнотаёжный; 2 – Приуральский среднетаёжный; 3 – Приуральский южнотаёжный; 4 – Смоленско-Приволжский широколиственно-хвойнолесной; 5 – Вятско-Камский широколиственно-хвойнолесной; 6 – Днепровско-Приволжский широколиственно-лесной; 7 – Днепровско-Приволжский лесостепной; 8 – Заволжский широколиственно-лесной; 9 – Среднедонской разнотравно-дерновиннозлаковых степей; 10 – Заволжско-Приуральский разнотравно-дерновиннозлаковых степей

Согласно схеме ботанико-географического районирования [Исаченко, Лавренко, 1980] (см. рис. 1) вся северная половина Средней России, включая север бассейна р. Оки, попадает в таежную область. Узкой полосой с запада на восток проходит область широколиственных лесов, захватывая среднюю часть бассейна р. Оки и основную территорию бассейна р. Суры. Значительная часть южных регионов Средней России находится в лесостепной провинции степной области, куда попадают и южные окраины обеих бассейнов, и только юг Воронежской и основная часть Саратовской обл. включены в границы степной провинции.

На схеме биомов [Огуреева, 2018] просматриваются сходные биогеографические закономерности с более дробной характеристикой (см. рис. 2): северная полоса Средней России находится в пределах бореального южнотаежного биома, более широкой полосой в северной части бассейна р. Оки проходят подтаежные биомы. Полоса широколиственно-лесного биома охватывает южную часть территории бассейна р. Оки, включая основную территорию бассейна р. Суры. Северная граница лесостепного биома проходит по южным окраинам обоих бассейнов. Степной биом включает лишь самую южную окраину Средней России. Легко просматривается сходство некоторых границы на схемах ботанико-географического [Исаченко, Лавренко, 1980] и биогеографического [Огуреева, 2018] районирования. Представленные схемы важны для проведения географического анализа флоры бассейна р. Оки. В приведенных схемах районирования (см. рис. 1, 2) немало различий в деталях, но есть нечто общее – зональная специфика севера, центра и юга Средней России. Это нашло отражение в характере аборигенной флоры бассейна р. Оки по сравнению с флорой бассейна р. Суры и флорой Средней России в целом.

Всего в предварительный анализ включено 1670 аборигенных видов [Маевский, 2014]. При составлении списков флор учтена неоднозначность понимания объемов ряда таксонов разными авторами: *Potamogeton gramineus* и *P. heterophyllus*, *P. compressus* и *P. heninngii*, *P. berchtoldii* и *P. lacunatus*, *Sparganium erectum* и *S. microcarpum*, *Stipa pennata* и *S. borysthenaica*, *S. sareptana* и *S. praecapillata*, *Poa angustifolia* и *P. pratensis*, *Lilium martagon* и *L. pilosiusculum*, *Ficaria verna* и *F. stepposum*, *Valeriana officinalis* и *V. wolgensis*, *Stellaria graminea* и *S. hebecalyx*, *Cardamine dentata* и *C. pratensis*, *Gnaphalium rossicum* и *G. uliginosum*, *Primula macrocalyx* и *P. veris*, *Ribes scandicum*, *Cotoneaster niger* и *C. alaunicus*, *Veronica anagallis-aquatica* и *V. anagaloides*, *Campanula altaica* и *C. wolgensis*, *Scorzonera stricta* и *S. taurica*, *Bolboschoenus maritimus*, *B. laticarpus* и *Bolboschoenus yagara*, а также некоторых других. Мы не включаем в анализ археофиты, а также апомиктические таксоны из комплексов *Delphinium*, *Ranunculus*, *Alchemilla*, *Potentilla*, *Rosa*, *Pilosella*, *Taraxacum*, *Euphrasia*. Исключены также из рассмотрения гибриды, эпизодически встречающиеся в разных частях Средней России. С учетом перечисленных ограничений в состав аборигенной флоры БО вошло 1158 видов, а в БС – 1085 видов. 512 видов известны как аборигенные в Средней России, но не заходят в границы БО, среди них 69 видов известны в БС. 142 вида, отмеченных на территории БО, не заходят в БС. Видов, общих для БО и БС, оказалось 1016, что составляет почти 88 % аборигенной флоры БО и 94 % флоры БС. Коэффициент сходства Сьёренсена-Чекановского между флорами БО и БС составляет 0,91. Высокое сходство аборигенных флор двух бассейнов (БО и БС) при их значительной разнице по площади обусловлено расположением в одном зональном диапазоне. Рассмотрим распространение дифференцирующих видов в пространстве изучаемой флоры.

Известны в БО, но нет в БС. Охарактеризуем виды по их основному ареалу и его положению по отношению к БО, не рассматривая пока зональные флористические комплексы. 28 северных видов чрезвычайно редки в БО, достигая здесь южной границы ареала: *Equisetum scirpoides*, *E. variegatum*, *Atragene speciosa*, *Ranunculus gmelinii*, *R. reptans*, *Polygonum viviparum*, *Stellaria hebecalyx*, *Montia fontana*, *Polygala amarella*, *P. vulgaris*, *Rosa acicularis*, *Rubus arcticus*, *R. chamaemorus*, *Betula nana*, *Viola palustris*, *Oxycoccus microcarpus*, *Empetrum nigrum*, *Cornus alba*, *Petasites frigidus*, *Senecio congestus*, *Listera cordata*, *Sparganium glomeratum*, *Carex chordorrhiza*, *C. pauciflora*, *C. paupercula*, *C. tenuiflora*, *Festuca ovina*, *Poa turfosa*. 45 европейских видов достигают в БО восточных границ ареала: *Botrychium matricariifolium*, *Corydalis cava*, *Aconitum lasiostomum*, *Hepatica nobilis*, *Armeria vulgaris*, *Epilobium collinum*, *Genista germanica*, *Lathyrus niger*, *Lembotropis nigricans*, *Vicia dumetorum*, *Euphorbia esula*, *Cardamine flexuosa*, *Cortusa matthioli*, *Hottonia palustris*, *Primula elatior*, *Cornus sanguinea*, *Cervaria rivinii*, *Chaerophyllum aromaticum*, *Laserpitium latifolium*, *Sanicula europaea*, *Cirsium rivulare*, *Crepis biennis*, *C. paludosa*, *Filago minima*, *Hypochoeris radicata*, *Lactuca quercina*, *Mycelis muralis*, *Scorzonera humilis*, *Senecio sylvaticus*, *Myosotis sylvatica*, *Melampyrum sylvaticum*, *Verbascum densiflorum*, *Galeobdolon luteum*, *Thymus pulegioides*, *Galium intermedium*, *Swertia perennis*, *Allium ursinum*, *Typha schuttelworthii*, *Juncus bulbosus*, *Carex paniculata*, *C. pilulifera*, *C. umbrosa*, *Pycreus flavescens*, *Avenella flexuosa*, *Koeleria grandis*. Еще 17 видов имеют в основном юго-западное по отношению к БО распространение, соответственно они не доходят до БС: *Aconitum nemorosum*, *Ranunculus illyricus*, *Viscum album*, *Sempervivum ruthenicum*, *Lathyrus lacteus*, *Crataegus monogyna*, *C. rhipidophylla*, *Euonymus europaea*, *Alyssum gmelinii*, *Serratula radiata*, *Mentha aquatica*, *Scutellaria altissima*, *Fritillaria meleagris*, *Anthericum ramosum*, *Carex michelii*,

C. polyphylla, *Melica picta*. 14 видов с более южным ареалом пока не известны в БС: *Clematis integrifolia*, *Rumex marschallianus*, *Viola matutina*, *V. suavis*, *Euphorbia sareptana*, *Chondrilla graminea*, *Senecio grandidentatus*, *Triglochin maritimum*, *Potamogeton sarmaticus*, *Bulbocodium versicolor*, *Hyacinthella leucophaea*, *Iris pineticola*, *Carex distans*, *C. humilis*. Еще 3 вида с юго-восточным ареалом не отмечены в БС: *Serratula gmelinii*, *Tanacetum millefolium*, *Melampyrum argyrocomum*. Особую группу представляют 13 реликтовых элементов флоры Средней России, отмеченных в единичных пунктах БО, но не заходящих в БС: *Isoetes echinospora*, *I. lacustris*, *Asplenium ruta-muraria*, *Polypodium vulgare*, *Ranunculus eradicatus*, *Sphaerotorrhiza trifida*, *Caulinia flexilis*, *C. tenuissima*, *Cephalanthera longifolia*, *Sparganium gramineum*, *Carex macroura*, *C. obtusata*, *Cladium mariscus*. 11 довольно сложных или «неясных» таксонов из БО не отмечены в БС: *Nymphaea alba*, *Ceratophyllum submersum*, *Aconitum flerovii*, *Potentilla canescens*, *Euphorbia esula*, *Draba muralis*, *Monotropa hypophegea*, *Lemna turionifera*, *Potamogeton coriaceus*, *P. interruptus*, *Bolboschoenus laticarpus*. Возможно, пока просматриваются в БС 5 видов: *Scleranthus perennis*, *Urtica galeopsifolia*, *Radiola linoides*, *Centunculus minimus*, *Dactylorhiza traunsteineri*.

Известны в БС, но нет в БО. 32 южных вида, проникая по Волге, Дону и их притокам к северным границам ареала, очень редки на юге БС, но не отмечены в БО как аборигенные: *Ephedra distachya*, *Pulsatilla pratensis* (хотя ареал в целом европейский), *Dianthus polymorphus*, *Spergularia salina*, *Polygala cretacea*, *Astragalus henningii*, *A. sulcatus*, *Hedysarum grandiflorum*, *Melilotus dentatus*, *Linum ucranicum*, *Syrenia montana*, *Menioclus linifolius*, *Alyssum calycinum*, *A. tortuosum*, *Seseli peucedanoides*, *Silaum silaus*, *Daucus carota*, *Cephalaria gigantea*, *Artemisia salsoloides*, *Inula oculus-christi*, *Scorzonera austriaca*, *Tragopogon cretaceus*, *T. dasyrhynchus*, *Orobanche lanuginosa*, *Plantago stepposa*, *Thymus pallasianus*, *Galium pseudorivale*, *Cyperus michelianus*, *Carex colchica*, *C. stenophylla*, *Alopecurus arundinaceus*, *Puccinellia distans*. 11 видов достигают в БС западной границы ареала: *Silene baschkirorum*, *S. steppicola*, *Hedysarum gmelinii*, *Euphorbia rossica*, *E. uralensis*, *Parasenecio hastatus*, *Thymus cimicinus*, *Gagea granulosa*, *Carex pediformis*, *Festuca wolgensis*, *Koeleria sclerophylla*. Еще 15 видов в БС находятся на северо-западной границе ареала: *Goniolimon elatum*, *Krascheninnikovia ceratoides*, *Geranium collinum*, *Astragalus varius*, *Euphorbia caesia*, *Clausia aprica*, *Alyssum lenense*, *Sisymbrium polymorphum*, *Tanacetum kittaryanum*, *Scutellaria supina*, *Allium globosum*, *Mariscus hamulosus*, *Carex aspratilis*, *C. diluta*, *Poa versicolor*. 5 степных видов с юго-западной по отношению к БО и БС областью распространения не отмечены пока в БО: *Minuartia setacea*, *Berula erecta*, *Pimpinella tragium*, *Vincetoxicum rossicum*, *Gagea pusilla*. К реликтовым элементам флоры Средней России, известным в единичных пунктах БС, относятся 3 вида: *Cystopteris sudetica*, *Asplenium viride*, *Anemone altaica*. Возможно, просматривается в БО *Myosotis ramosissima*, отмеченный в БС. Указания на произрастание в БС *Nymphaea tetragona* нуждаются в подтверждении.

Большинство вышперечисленных видов крайне редки в пределах БО, за несколькими исключениями, например, *Viola palustris* (для севера), *Hepatica nobilis*, *Lathyrus niger*, *Sanicula europaea*, *Galeobdolon luteum*, *Galium intermedium*, *Avenella flexuosa* (на западе), *Scorzonera humilis* (юг и юго-запад). Несомненно, это объясняется значительной площадью БО и фитоценотической ролью данных видов. В целом же высокое сходство аборигенной флоры БО и БС свидетельствует об их общей истории формирования в сходных природных условиях. Отсутствующие в БО виды, диагностирующие флору БС, в БС чрезвычайно редки. Они лишь подчеркивают восточное по отношению к БО положение данной территории и отражают в основном восточное влияние во флорогенезе Средней России. Очевидно, различия в составе флоры БО и БС являются функцией различия территорий [Камелин, 2017], в данном случае разного долготного положения.

Коротко остановимся на видах, не достигающих БО и БС, но заходящих в границы Средней России. Среди них не менее 350 степных и пустынно-степных видов достигают северных (северо-восточных, северо-западных) пределов естественного распространения на южных и восточных окраинах Средней России, будучи редкими или единично отмеченными в её границах. 10 европейских видов достигают в Средней России восточного предела своего ареала, не заходя в БО: *Ranunculus aquatilis*, *R. bulbosus*, *R. lanuginosus*, *Gypsophila fastigiata*, *Thesium alpinum*, *Sanguisorba minor*, *Hypericum montanum*, *Chaerophyllum temulum*, *Phyteuma spicatum*, *Taraxacum proximum*. 14 видов заходят на север или северо-восток Средней России: *Ranunculus subborealis*, *Rubus humulifolius*, *Potamogeton filiformis*, *Calypso bulbosa*, *Juncus stygius*, *Trichophorum alpinum*, *Agrostis clavata*. *Abies sibirica*, *Larix sibirica*, *Lonicera caerulea*, *Lactuca sibirica*, *Bromopsis pumpelliana*, *Poa sibirica*, *Schizachne callosa*. На восточных окраинах Средней России отмечены 14 видов, имеющих здесь крайние западные местонахождения: *Oxytropis spicata*, *O. hippolyti*, *O. floribunda*, *Astragalus wolgensis*, *A. scopaeformis*, *A. cornutus*, *A. zingeri*, *Potentilla longipes*, *Euphorbia pseudagraria*, *Cicerbita macrophylla*, *Hackelia deflexa*, *Verbena supina*, *Calamagrostis pseudophragmites*, *Poa tanfiljewii*. Характеризуются как реликтовые в Средней России единичные местонахождения 5 горно-лесных видов: *Equisetum telmateia*, *Polystichum aculeatum*, *Asplenium septentrionale*, *A. trichomanes*, *Dianthus acicularis*.

25 видов, указанных во «Флоре...» П.Ф. Маевского (2014), в настоящее время достоверно не известны в Средней России и из дальнейшего анализа современной природной флоры исключаются: *Equisetum telmateia*, *Polystichum aculeatum*, *Asplenium septentrionale*, *Nymphaea tetragona*, *Arenaria rigida*, *Cerastium perfoliatum*, *Silene hellmannii*, *Astragalus tanaiticus*, *Calophaca wolgarica*, *Hedysarum argyrophyllum*, *Potentilla eversmanniana*, *Centaurea trinervia*, *Centaurea talievii*, *Jurinea stoechadifolia*, *Leontodon biscutellifolius*, *Lappula barbata*, *Vincetoxicum juzepczukii*, *Gagea liotardii*, *Tulipa patens*, *Asparagus verticillatus*, *Dactylorhiza sambucina*, *Orchis morio*, *Juncellus serotinus*, *Carex buxbaumii*, *Tragus racemosus*.

Большинство видов, не заходящих в бассейны р. Оки или Суры, чрезвычайно редки (1–2 местонахождения), а, следовательно, нетипичны для флоры Средней России. Они лишь подчеркивают определенную искусственность данного контура и значительные различия в природных характеристиках и истории его периферийных, пограничных участков. В то же время природная флора бассейна р. Оки представляет основной набор характерных видов аборигенной флоры Средней России, показывая его высокую репрезентативность для флоры в целом. Представленный материал позволяет более внимательно рассмотреть особенности распространения видов по территории бассейна р. Оки с учетом зонально-географической характеристики видов, исследовать вопросы, связанные с несовпадением флористических границ с границами ботанико-географических областей и биомов.

Исследование выполнено в рамках научной тематики лаборатории по изучению и охране биоразнообразия РГУ имени С.А. Есенина и госзадания Института географии РАН № 0148-2019-0007 «Оценка физико-географических, гидрологических и биотических изменений окружающей среды и их последствий для создания основ устойчивого природопользования».

Библиографический список

- Биомы России. Масштаб 1:7 500 000 / гл. ред. Г.Н. Огурева. М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2018.
- Исаченко Т.И., Лавренко Е.М. Ботанико-географическое районирование // Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 10–20.
- Казакова М.В. Подходы к анализу аборигенной флоры бассейна Оки // Систематические и флористические исследования Северной Евразии: материалы II Междунар. конф. (к 90-летию со дня рожд. проф. А.Г. Еленевского). М., 2018. Т. 2. С. 6–9.
- Камелин Р.В. Флора / БРЭ. Россия. М.: Изд-во БРЭ, 2004. С. 84–88.
- Камелин Р.В. Флора севера европейской России (в сравнении с близлежащими территориями): учеб. пособие. СПб.: Изд-во ВВМ, 2017. 241 с.
- Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2014. 636 с.
- Силаева Т.Б. Флора бассейна реки Суры: дис. ... д-ра биол. наук. М., 2006. 907 с.

Поступила в редакцию 28.01.2019

УДК 581.9 (470.13)

В. А. Канев

Институт биологии Коми научного центра УрО РАН, Сыктывкар, Россия

МАТЕРИАЛЫ К ФЛОРЕ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ГОРНОГО МАССИВА ТЭЛЬПОЗИЗ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «ЮГЫД ВА», РЕСПУБЛИКА КОМИ)

В 2016–2018 гг., в южной части национального парка «Югид Ва» в горном массиве Тэльпозиз маршрутным методом выполнено обследование флоры сосудистых растений, которая ранее не была изучена. При этом посещались все встречающиеся на хребте местообитания и типы растительности. Флора горного массива Тэльпозиз насчитывает 335 видов сосудистых растений, относящихся к 187 родам и 66 семействам. Семейства, содержащие наибольшее число видов: *Asteraceae* (36 видов), *Poaceae* (31), *Cyperaceae* (31), *Rosaceae* (22), *Caryophyllaceae* (17), *Ranunculaceae* (14), *Salicaceae* (13), *Ericaceae* и *Scrophulariaceae* (по 12), *Fabaceae* (9). Во флоре преобладают бореальные виды – их 50,4 % общего числа видов. 40,3 % общего числа видов принадлежит к северным широтным группам: арктической, аркто-альпийской и гипоарктической. Здесь произрастает 36 видов, включенные в Красную книгу Республики Коми; 9 видов включены в приложение к региональной Красной книге, как нуждающиеся в постоянном контроле за численностью популяций.

Ключевые слова: «Югид ва»; Тэльпозиз; сосудистые растения; флора; охраняемые виды растений.

V. A. Kanev

Institute of biology, Komi scientific center, Ural branch RAS, Syktyvkar, Russian Federation

MATERIALS TO THE FLORA OF VASCULAR PLANTS OF THE MOUNTAIN RANGE TELPOSIZ (NATIONAL PARK "YUGYD VA", KOMI REPUBLIC)

In 2016–2018, in the southern part of the national Park "Yugyd VA" in The talpoziz mountain range, the route method was used to examine the flora of vascular plants, which had not been previously studied. At the same time, all habitats and types of vegetation found on the ridge were visited. Flora of the mountain range Telpoziz comprises 335 species of vascular plants, belonging to 187 genera and 66 families. Families containing the largest number of species: *Asteraceae* (36 species), *Poaceae* (31), *Cyperaceae* (31), *Rosaceae* (22), *Caryophyllaceae* (17), *Ranunculaceae* (14), *Salicaceae* (13), *Ericaceae* and *Scrophulariaceae* (12 each), *Fabaceae* (9). The flora is dominated by boreal species – 50.4 % of the total number of species. 40.3 % of the total number of species belongs to the Northern latitudinal groups: Arctic, Arctic and Hypo-Arctic. There are 36 species included in the Red book of the Komi Republic; 9 species are included in the Annex to the regional Red book, as in need of constant control over the number of populations.

Key words: "Yugyd VA"; Telpoziz; vascular plants; flora; protected species of plants.

Национальный парк «Югид ва», крупнейший по площади (1 894 133 га) природоохранный объект федерального значения в Республике Коми, включенный в Список объектов всемирного наследия ЮНЕСКО [Национальный ..., 2001; Кадастр ..., 2014]. Сведения о его экосистемах намного более скудные по сравнению с аналогичными данными с территории Печоро-Илычского заповедника.

Планомерные исследования, направленные на инвентаризацию биологического разнообразия, на этой территории стали проводиться только последние 10 лет. Наиболее изучены во флористическом отношении являются бассейн р. Косью (р. Косью и Кожим), нижнее течение р. Щугор и Подчерье; слабо изученными являются верхнее течение р. Щугор и Подчерье, горные хребты на границе Республики Коми и ХМАО – горный массив Тэльпозиз и Щугорский Поясовый камень. Сведения о ботаническом разнообразии данного района, подтвержденные гербарными образцами (по данным материалов гербария СУКО Института биологии Коми НЦ УрО РАН) и публикациями, крайне бедны или отсутствуют

[Мартыненко, Дегтева, 2003; Флоры ..., 2016]. В 1928 г. Тэльпоский массив посещал В. Б. Сочава [1933], который приводит геоботаническую характеристику данного района. В 1940-х гг. в междуречье р. Подчерье и Щугор обследование растительного покрова проведено Ю.П. Юдиным, однако эти результаты остались неопубликованными и хранятся в архиве Коми НЦ УрО РАН [Флоры ..., 2016].

Район исследований (63°81' с. ш., 59°15' в. д.) расположен на западном и восточных макросклонах Северного Урала (хребет Тэльпозиз) в верховьях р. Щугор и его притоков (р. Тэльпоз и р. Тэльпозью) в южной части национального парка «Югыд ва». Этот отрезок уральских гор вытянут в меридиональном направлении, и имеет среднегорный рельеф с высокогорными формами выветривания, представленными скалами, останцами, крупнокаменными осыпями, а так же многочисленными карами и цирками, днища которых заполнены озерами, постоянными ледниками и снежниками. Горные поднятия территории сложены кварцитами, песчаниками, сланцами, гнейсами, гранитами и другими породами [Юдин, 1954].

Для района исследований характерно несколько высотных поясов растительности: горно-лесной, подгольцовый, горно-тундровый и гольцовый. Они сменяют друг друга при подъеме вверх по высотному градиенту. Лесная растительность поднимается в горы до высоты 550–650 м над ур. м. Выше расположен горно-тундровый пояс, сменяющийся с уровня 800–1000 м гольцовым. На равнинной части данной территории преобладают темнохвойные леса, в долинах гор – лиственничные и еловые редколесья, с подъемом в горы сменяющиеся березовыми редколесьями, ерниковыми, кустарничковыми, лишайниковыми тундрами. В разных высотных поясах встречаются ивняки (вдоль водотоков, в ложбинах стока), луга (по берегам ручьев и горным склонам), кроме них – ерники и болотные комплексы. Пойменные участки заняты ивняка-ми, перемежающимися с разнотравно-злаковыми лугами [Исаченко, Лавренко, 1980].

В течение трех лет 2016–2018 гг., в результате экспедиционных выездов в южную часть национального парка «Югыд Ва» в горный массив Тэльпозиз, получены первые сведения по флоре высших сосудистых растений южной части национального парка, которая ранее не была исследована [Валуйских, Канев, Стерлягова, 2018; Канев, 2018]. Изучение локальной флоры горного массива Тэльпозиз выполняли маршрутным методом с обследованием всех встречающихся на хребте местообитаний и типов растительности. Были обследованы западный макросклон: верховья р. Тэльпозью, юго-западные склоны г. Тэльпозиз (1617 м над ур.м.), верхнее течение р. Тэльпоз, окр г. Оссяур (1066 м над ур.м.); восточный макросклон: верхнее и среднее течения р. Халмерья, р. Щугер около устья р. Хальмерья, окр. г. Хальмерсале (1260 м над ур.м.), верхнее течение р. Озерная. Протяженность радиальных маршрутов составляла до 12 км. Кроме того, при составлении списка локальной флоры использованы данные геоботанических описаний. Списки видового состава локальной флоры документированы гербарными сборами, хранящимися в УНУ «Научный гербарий Института биологии Коми НЦ УрО РАН (SYKO)». Определение растений выполнено с использованием монографии «Флора северо-востока европейской части СССР» [1974–1977]. По этой же сводке принята система типов ареалов видов. Латинские названия растений, за редкими исключениями, даны по сводке С.К. Черепанова [1995] с учетом последних изменений, приведенных в Красной книге Республики Коми [Красная..., 2009].

Флора горного массива Тэльпозиз насчитывает 335 видов сосудистых растений, относящихся к 187 родам и 66 семействам. Впервые для территории Национального парка «Югыд Ва» выявлено произрастание лесостепного вида – *Scorzonera glabra*, который находится на северной границе распространения, основной ареал находится в южной части Печоро-Илычского заповедника. Для части видов выявлены южные границы распространения – *Papaver lapponicum ssp. jugoricum*, *Acomastylis glacialis*, *Achoriphragma nudicaule*, *Dianthus repens*.

Пропорция флоры (среднее число родов и видов в одном семействе) составляет 1:2,8:5,1. К споровым растениям, которые представлены папоротниками, хвощами, плаунами, относятся 27 видов (8%). Четырнадцать видов принадлежат к папоротниковидным – *Woodsia ilvensis*, *Dryopteris filix-mas*, *D. dilatata*, *Polystichum lonchitis*, *Polypodium vulgare*, *Phegopteris connectilis*, *Athyrium distentifolium*, *Cystopteris fragilis*, *Diplazium sibiricum*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Rhizomatopteris montana*, *Cryptogramma crispa*, *C. stelleri*, *Botrychium lunaria*. Из них семь видов отмечены на выходах коренных пород – на горных останцах, на скальных обнажениях вдоль рек и встречаются в горном поясе – *Woodsia ilvensis*, *Polystichum lonchitis*, *Botrychium lunaria*, *Cystopteris fragilis*, *Polypodium vulgare*, *Cryptogramma crispa*, *C. stelleri*. Остальные семь видов встречаются в лесных растительных сообществах, где могут достигать значительного обилия под пологом лесов и редколесий, например, такие как *Dryopteris filix-mas*, *D. dilatata*, *Diplazium sibiricum*, *Rhizomatopteris montana*, *Athyrium distentifolium*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Phegopteris connectilis*.

Разнообразие хвощевидных и плауновидных немного меньше (шесть и семь видов соответственно). Хвощи с высоким постоянством и обилием встречаются в различных фитоценозах: в лесах – *Equisetum*

sylvaticum, на луговинах – *E. arvense*, *E. pratense*, образуют заросли по берегам водоемов и водотоков – *E. fluviatile*, *E. palustre*, иногда отмечаются в горных тундрах и на выходах горных пород – *E. scirpoides*.

Плауновидные, встречающиеся в сообществах лесов и редколесий – *Diphasiastrum complanatum*, *Lycopodium annotinum*, *L. clavatum*; в горных тундрах – *Diphasiastrum alpinum*, *Lycopodium lagopus*, *Huperzia selago*, *Selaginella selaginoides* значительного обилия не достигают. Семь видов принадлежат к голосеменным растениям, которые представлены хвойными: *Abies sibirica*, *Larix sibirica*, *Picea obovata*, *Pinus sibirica*, *P. sylvestris*, *Juniperus communis* и *J. sibirica*. Первые четыре из перечисленных видов принадлежат к числу эдификаторов лесных сообществ.

Остальные виды (301) относятся к покрытосеменным растениям, из которых 88 – однодольные, а 213 – двудольные. Соотношение однодольных и двудольных составляет 1: 2,4. Однодольные растения представлены семействами *Sparganiaceae*, *Potamogetonaceae*, *Juncaginaceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Lemnaceae*, *Juncaceae*, *Melanthiaceae*, *Alliaceae*, *Trilliaceae*, *Liliaceae*, *Convallariaceae*, *Orchidaceae*. Двудольные принадлежат к семействам *Salicaceae*, *Betulaceae*, *Uricaceae*, *Polygonaceae*, *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*, *Papaveraceae*, *Paeoniaceae*, *Brassicaceae*, *Crassulaceae*, *Saxifragaceae*, *Parnassiaceae*, *Grossulariaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Geraniaceae*, *Oxalidaceae*, *Callitrichaceae*, *Empetraceae*, *Violaceae*, *Onagraceae*, *Hippuridaceae*, *Apiaceae*, *Cornaceae*, *Pyrolaceae*, *Ericaceae*, *Diapensiaceae*, *Primulaceae*, *Menyanthaceae*, *Polemoniaceae*, *Boraginaceae*, *Lamiaceae*, *Scrophulariaceae*, *Lentibulariaceae*, *Rubiaceae*, *Caprifoliaceae*, *Adoxaceae*, *Valerianaceae*, *Campanulaceae*, *Asteraceae*. Наибольшее число видов содержат семейства *Asteraceae* (36 видов), *Poaceae* (31), *Cyperaceae* (31), *Rosaceae* (22), *Caryophyllaceae* (17), *Ranunculaceae* (14), *Salicaceae* (13), *Ericaceae* и *Scrophulariaceae* (по 12), *Fabaceae* (9), *Orchidaceae* (8). Доля видов в 10 ведущих семействах составляет 58,8 %. Среди родов наибольшим числом видов представлен род *Carex* (23 вида). Второе место по численности занимает род *Salix* (12 видов). Заметным разнообразием видов также отличаются роды *Hieracium* (7 видов), *Equisetum*, *Saxifraga*, *Eriophorum* (по 6), *Rubus*, *Pedicularis* (по 5), *Poa*, *Ranunculus*, *Cerastium* (по 4), *Calamagrostis*, *Lycopodium*, *Betula* и *Vaccinium* (по 3). Родовая насыщенность составляет 1,8. Родовой коэффициент составляет 55,8 %.

Растения, произрастающие в горном массиве Тэльпозиз, относятся к разным географическим элементам. Географический анализ флоры по составу широтных групп показал преобладание бореальных видов, которых чуть больше половины выявленных сосудистых растений – 169 видов или 50,4 %. В числе бореальных видов есть такие эдификаторы и доминанты растительных сообществ, как *Abies sibirica*, *Larix sibirica*, *Picea obovata*, *Aconitum septentrionale*, *Bistorta major*, *Crepis sibirica*. Немного меньше – 135 видов или 40,3 % общего числа зарегистрированных таксонов принадлежит к северным широтным группам: арктической, аркто-альпийской и гипоарктической. Арктических видов, характерных для тундровой зоны, 21 или 6,3 % – *Carex rotundata*, *Ranunculus sulphureus*, *Draba cinerea*, *Harrimanella hypnoides* и др. Аркто-альпийских видов 69 или 20,6 % – *Cryptogramma crispa*, *Poa alpina*, *Loydia serotina*, *Pachypleurum alpinum* и др. Гипоарктических видов отмечено 45 видов или 13,4 % – *Rhizomatopteris montana*, *Leucorchis albida*, *Calamagrostis lapponica*, *Betula tortuosa*, *Polemonium acutiflorum*, *Chamaepericlymenum suecicum*, *Tephrosieris integrifolia* и др. Суммарное участие южных широтных групп составило 3,6 %. Неморальных видов не отмечено. Неморально-бореальных видов 10 или 3,0 % – *Dryopteris dilatata*, *Dryopteris filix-mas*, *Milium effusum*, *Poa nemoralis*, *Paris quadrifolia*, *Padus avium*, *Lathyrus vernus*, *Crepis paludosa*, которые произрастают в смешанных разнотравных лесах. Лесостепных видов два (0,6 %) – *Hedysarum alpinum*, который произрастает на бечевниках р. Щугор; и *Scorzonera glabra*, который изредка встречается в горных тундрах и на скальных карнизах в горной тундре. 12 видов имеют полизональное распространение, ареалы которых располагаются в нескольких природных зонах (3,6 %) – *Botrychium lunaria*, *Equisetum arvense*, *E. fluviatile*, *E. palustre*, *Potamogeton alpinus*, *Triglochin palustre*, *Hieracium hypoglaucum* и др., большинство из них произрастает во влажных, водных и болотных сообществах. По одному виду принадлежат к бореально-горной – *Polypodium vulgare* и горно-степной – *Polystichum lonchitis* группам.

Среди долготных групп преобладают виды с широкими гомарктическими – *Phegopteris connectilis*, *Juniperus communis*, *Poa palustris*, *Carex pauciflora*, *Cerastium arvense*, *Pyrola rotundifolia* и евразийскими ареалами – *Festuca ovina*, *Carex juncella*, *Gymnadenia conopsea*, *Thalictrum minus*, *Rubus saxatilis*, *Hieracium laevigatum*, их доли составляют соответственно 43,9 и 29,9 % общего числа видов. Это типичная черта флор таежной зоны Гомарктики. Азиатский тип ареала имеют 44 вида или 13,1 % – *Abies sibirica*, *Trisetum sibiricum*, *Cerastium davuricum*, *Pedicularis oederi*, *Artemisia tilesii* и другие. Европейских видов 34 или 10,1 % общего числа таксонов – *Nardus stricta*, *Rosa acicularis*, *Euphrasia frigida*, *Solidago virgaurea*. Соотношение европейских и азиатских (сибирских) видов закономерно отражает положение изученной территории на границе двух частей света – Европы и Азии. Космополитных видов пять

(1,5 %) – *Cystopteris fragilis*, *Lemna minor*, *Sagina procumbens*, *Botrychium lunaria*. Пять видов (1,5 %) являются эндемиками Северного и Приполярного Урала – *Gagea samojedorum*, *Gypsophyla uralensis*, *Anemonastrum biarmense*, *Lagotis uralensis* и *Thymus talijevii*.

Экологические группы видов растений выделили на основе их отношения к фактору увлажнения. Больше половины видов растений флоры Тэльпозиз (63,9 %) относятся к мезофитам – растениям, которые произрастают в местах с достаточным, но не избыточным увлажнением: *Alopecurus pratensis*, *Carex vaginata*, *Thalictrum simplex*. Около трети видов (33,1 %) принадлежат к растениям, характерным для сырых местообитаний – гигромезофитам (11 %): *Poa palustris*, *Epilobium palustre*, *Rubus arcticus*, *Valeriana wolgensis*; гидрофитам (19,7 %): *Carex rotundata*, *Eriophorum scheuchzeri*, *Epilobium hornemannii*, *Pedicularis sudetica*; гидрофитам (1,2 %): *Comarum palustre*, *Hippuris vulgaris*, *Menyanthes trifoliata*, *Petasites radiatus*; и гидатофитам (1,2 %): *Potamogeton alpinus*, *Lemna minor*, *Callitriche palustris*, *Batrachium trichophyllum*. Растений сухих местообитаний, т.е. ксеромезофитов – *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca ovina*, *Gypsophyla uralensis*, *Achillea millefolium*, *Antennaria dioica*, – зарегистрировано 10 видов или 3 %.

Во флоре горного массива Тэльпозиз, произрастает 36 видов, включенные в Красную книгу Республики Коми [2009] из 34 родов и 22 семейств, или 10,7 % от всей флоры высших растений данного района; 9 видов включены в приложение к региональной Красной книге, как нуждающиеся в постоянном контроле за численностью популяций. Большинство флористических находок редких и охраняемых видов для данного горного массива являются новыми. 10 охраняемых видов – *Cryptogramma crispa*, *Pinus sibirica*, *Gypsophyla uralensis*, *Anemonastrum biarmiense*, *Rhodiola rosea*, *Rh. quadrifida*, *Thymus talijevii*, *Papaver lapponicum* subsp. *jugoricum*, *Paeonia anomala*, *Scorzonera glabra* отнесены к группе таксонов с категорией статуса редкости 2. 23 вида имеют категорию статуса 3 (редкие) – *Dryopteris filix-mas*, *Polystichum lonchitis*, *Cryptogramma stelleri*, *Polypodium vulgare*, *Woodsia ilvensis*, *Bromopsis pumpileana*, *Gagea samojedorum*, *Leucorchis albida*, *Oxyria digyna*, *Dianthus repens*, *Silene paucifolia*, *Ranunculus sulphureus*, *Achoriphragma nudicaule*, *Cardamine bellidifolia*, *Acomastylis glacialis*, *Dryas punctata*, *Potentilla kuznetzowii*, *Hedysarum alpinum*, *Diapensia lapponica*, *Arnica iljinii*, *Cirsium helenioides*, *Saussurea parviflora*, *Tephrosieris atropurpurea*. Три вида относятся к категории 4 (виды с неопределенным статусом) – *Draba cinerea*, *Polemonium boreale* subsp. *nudipedum*, *Lagotis uralensis*. 8 видов нуждаются в постоянном контроле за численностью популяций и включены в приложение к региональной Красной книге – *Gymnadenia conopsea*, *Xamilenis acaulis* (= *Silene acaulis*), *Thalictrum alpinum*, *Astragalus norvegicus*, *Hedysarum arcticum*, *Harrimanella hypnoides*, *Loiseleuria procumbens*, *Phyllodoce caerulea*, *Veronica alpina*. Часть имеющихся здесь локальных популяций редких и охраняемых растений являются относительно большими, с большим числом особей (*Dianthus repens*, *Dryopteris filix-mas*, *Scorzonera glabra*, *Gypsophyla uralensis*, *Polystichum lonchitis*), для которых угроза исчезновения популяций маловероятна.

Флора горного массива Тэльпозиз имеет типичные черты, свойственные северным горам, что выражается в большом участии видов северных широтных групп – арктической и аркто-альпийской; малым участием видов южных широтных групп, что связано с горным характером рельефа – абсолютные высоты от 500 до 1300 м над ур.м. Сорных и заносных видов не обнаружено, что говорит об отсутствии антропогенного воздействия. Исследования показывают целесообразность включения данной территории в национальный парк «Югыд Ва» с целью охраны ее и необходимостью дальнейшего его изучения, мониторингом за состоянием ценопопуляций редких растений и возможным нахождением новых редких и охраняемых видов растений.

Исследования выполнены при поддержке программы УрО РАН «Живая природа и климат», проект № 18-4-4-14 «Разнообразие основных компонентов экосистем в широтном и высотном градиентах западного макросклона Северного и Приполярного Урала».

Библиографический список

- Валуйских О.Е., Канев В.А., Стерлягова И.Н. Находки редких папоротников в национальном парке «Югыд ва» (хребет Тельпос-из, Северный Урал) // Ботанический журнал. 2018. Т. 103, № 5. С. 664–668.
- Исаченко Т.И., Лавренко Е.М. Ботанико-географическое районирование // Растительность Европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 10–20.
- Кадастр особо охраняемых природных территорий Республики Коми / под ред. С.В. Дёгтевой, В.И. Пономарева. Сыктывкар, 2014. 428 с.

- Канев В.А. Материалы к флоре высших сосудистых растений северной части хребта Тэльпос-из (Северный Урал, Республика Коми, Национальный парк «Югыд Ва») // Биоразнообразие экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана: докл. III Всерос. науч. конф. Сыктывкар, 2018. С. 88–97.
- Красная Книга Республики Коми / под ред. А.И. Таскаева. Сыктывкар, 2009. 791 с.
- Мартыненко В.А., Дегтева С.В. Конспект флоры национального парка «Югыд Ва» (Республика Коми). Екатеринбург, 2003. 108 с.
- Национальный парк Югыд ва / под ред. В.И. Пономарева. М.: Дизайн. Информация. Картография, 2001. 208 с.
- Сочава В.Б. На истоках Шугора и Сев. Сосьвы // Известия Государственного географического общества. 1933. Т. 65, вып. 6. С. 565–584.
- Флора северо-востока европейской части СССР. Л.: Наука, 1974–1977. Т. 1–4.
- Флоры, лишено- и микобиоты особо охраняемых ландшафтов бассейнов рек Косью и Большая Сыня (Приполярный Урал, национальный парк «Югыд ва») / под ред. С.В. Дёгтевой. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2016. 483 с.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995. 990 с.
- Юдин Ю.П. Геоботаническое районирование // Производительные силы Коми АССР. Сыктывкар, 1954. Т. III, ч. I: Растительный мир. С. 323–359.

Поступила в редакцию 27.02.2019

УДК 581.9 (470.51)

О. А. Капитонова

Тобольская комплексная научная станция УрО РАН, Тобольск, Россия

ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ФЛОРЫ МАКРОФИТОВ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ

Путем сравнения флоры макрофитов Вятско-Камского Предуралья в целом и флоры макрофитов городов Удмуртской Республики, расположенной в пределах Вятско-Камского Предуралья, выяснено воздействие урбанизированной среды на эту флору. При этом флора подразделена на две фракции – «водное ядро» и прибрежно-водный компонент. Установлено, что флора макрофитов исследованных городов составляет 80,3 % видового богатства всей флоры макрофитов. При этом большему сокращению числа видов подверглась фракция «водного ядра», тогда как прибрежно-водный компонент сохранился практически полностью. Это свидетельствует о большей уязвимости настоящих водных растений к влиянию антропогенных факторов.

Ключевые слова: Удмуртская Республика; урбанизированная среда; флора макрофитов.

O. A. Kapitonova

Tobolsk complex scientific station of the Ural Branch of the RAS, Tobolsk, Russian Federation

THE FEATURES OF TRANSFORMATION OF THE REGIONAL FLORA OF MACROPHYTES IN URBAN ENVIRONMENT

By comparing the macrophyte flora of the Vyatka-Kama Urals as a whole and the macrophyte flora of the cities of the Udmurt Republic, located within the Vyatka-Kama Urals, the impact of the urban environment on this flora is clarified. In this case, the flora is divided into two fractions – "water core" and coastal-water component. It is established that the flora of macrophytes of the studied cities is 80.3 % of the species richness of all macrophyte flora. At the same time, the fraction of the "water core" was subjected to a greater reduction in the number of species, while the coastal water component remained almost completely. This indicates a greater vulnerability of these aquatic plants to the influence of anthropogenic factors.

Key words: Udmurt Republic; urban environment; macrophyte flora.

Флора макрофитов – это совокупность видов водных и заходящих в воду растений, закономерно встречающихся в каком-либо водоеме (водотоке) или водоемах (водотоках) какой-либо территории [Лапиров, 2002; Папченков, Щербаков, Лапиров, 2003, 2006], включающая в свой состав «водное ядро» флоры [Щербаков, 1994, 2006] – совокупность настоящих водных (гидрофитов) и земноводных видов, а также группы прибрежно-водных (гелофитов и гигрогелофитов) и заходящих в воду береговых (гигрофитов, гигромезофитов) растений.

Флора макрофитов не является постоянной в пространственно-временном континууме, а зависит от комплекса действующих факторов, как природных, так и антропогенных. Примером действия современных возмущающих факторов являются условия урбанизированной среды, в пределах которых региональная флора трансформируется в адаптированный к данному режиму вариант. Цель настоящей работы заключалась в изучении особенностей флоры макрофитов городских территорий. Покажем это на примере флоры макрофитов городов Удмуртской Республики (УР), расположенной в пределах Вятско-Камского Предуралья (ВКП).

Исследованная территория расположена в восточной части Русской равнины, далее постепенно переходящей в возвышенности и кряжи западного Приуралья. Административно она охватывает УР и сопредельные районы Пермского края, Кировской обл., Республик Татарстан и Башкортостан. Территория ограничивается долинами двух крупных рек – Вятки (с запада и северо-запада) и Камы (с востока и юга). Северная граница исследованной территории совпадает с северной границей распространения зональных южнотаежных лесов [Растительность ..., 1980]. В пределах обозначенного

региона изучена флора макрофитов как всей территории, так и водных объектов, расположенных в границах шести городов УР: Ижевска (крупный город), Глазова, Воткинска, Сарапула (большие города), Можги (средний город) и Камбарки (малый город).

В результате проведенных исследований установлено, что флора макрофитов ВКП насчитывает 376 видов водных и прибрежно-водных растений из 148 родов и 71 семейства. Из них 94 вида из 30 родов и 21 семейства составляют «водное ядро» («ВЯ») флоры; 282 вида из 122 родов и 53 семейств входят в ее прибрежно-водный (ПВ) компонент. Наиболее крупным семейством как в «ВЯ», так и во всей флоре является Potamogetonaceae, включающее 38 видов из 2 родов (*Potamogeton* и *Stuckenia*). За ним следуют Cyperaceae (35 видов), Poaceae (31), Asteraceae (23), Salicaceae (17), Ranunculaceae (16), Juncaceae, Typhaceae (по 12), Brassicaceae (11), Polygonaceae (10).

Выявлено, что флора макрофитов исследованных городов составлена 302 видами из 135 родов и 64 семейств. Это составляет 80,3 % видового богатства флоры макрофитов ВКП, что свидетельствует об общих путях развития флоры водоемов и водотоков урбанизированных ландшафтов и региона в целом. Дифференцированный подход к анализу флоры указывает на существенные различия в таксономическом составе двух групп, выделенных на основе классификации жизненных форм макрофитов – «ВЯ» и ПВ компонентов флоры, из которых последний в 4 раза превосходит «ВЯ» по числу видов, тогда как, по нашим данным, во флоре макрофитов ВКП в целом это соотношение не превышает 3 (рис. 1). Это указывает на относительно меньшую представленность «ВЯ» во флоре макрофитов городов по сравнению с флорой макрофитов всей территории ВКП и свидетельствует о большей уязвимости настоящих водных растений к влиянию антропогенных факторов.

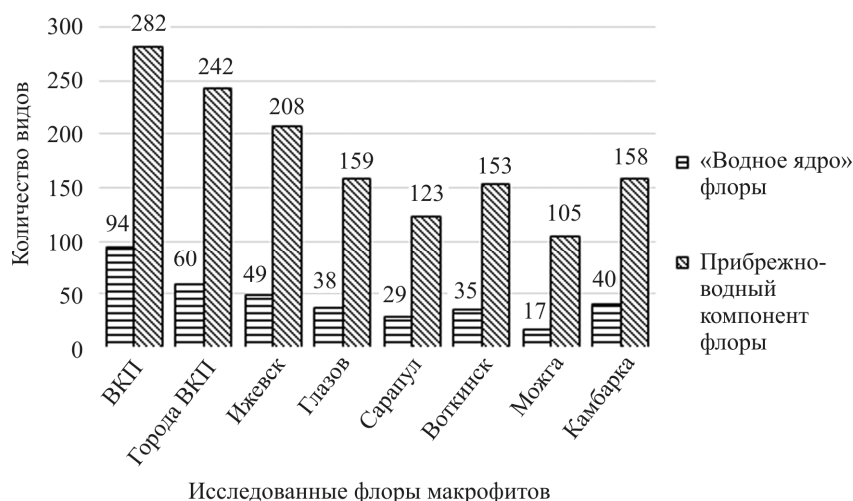


Рис. 1. Соотношение экологических групп во флоре макрофитов ВКП и исследованных городов

Во флоре макрофитов городов наиболее богаты видами такие семейства, как Cyperaceae (33 вида), Poaceae (27), Potamogetonaceae (25), Asteraceae (17), Salicaceae (15), Ranunculaceae и Typhaceae (по 10), Juncaceae и Polygonaceae (по 9). В сравнении со всей флорой макрофитов ВКП в целом разница заключается в том, что лидирующее во всей флоре макрофитов семейство Potamogetonaceae во флоре макрофитов городов региона спускается на 3-ю позицию, а семейства Cyperaceae и Poaceae со 2-й и 3-й позиций поднимаются соответственно на 1-е и 2-е места. Таким образом, Potamogetonaceae – наиболее гидрофильное и самое представительное семейство рассматриваемой флоры – в условиях городской среды сократило свой видовой состав на треть (на 13 видов).

Выявлено, что г. Ижевск имеет наиболее богатую флору макрофитов, а г. Можга – наименее (рис. 1), причем это не может быть объяснено исключительно различиями в размерной категории городов, поскольку наименьший из рассматриваемых городов – Камбарка – имеет вторую по числу видов флору, сопоставимую с флорами таких больших городов, как Глазов и Воткинск, уступая лишь Ижевску. Выявленные особенности демонстрируют зависимость таксономического богатства изученных флор водоемов и водотоков городов не столько от размеров городских территорий, сколько от наличия и разнообразия местообитаний, заселяемых макрофитами. Исключительную роль в этом играют заводские пруды-водохранилища, имеющиеся в г. Ижевске, Воткинске и Камбарке, построенные около 250 лет назад и существенно расширяющие спектр водных и прибрежно-водных экотопов.

В экологической структуре флоры городских водоемов и водотоков, как и во всей флоре макрофитов ВКП, заметно преобладание прибрежно-водного компонента. Группа гидрофитов («ВЯ») составляет в разных городах лишь от 13,93 до 20,2 % от флористического состава макрофитов исследованных городов. Этот показатель значительно ниже, чем во флоре водоемов ВКП в целом, где доля гидрофитов составляет 25 %. Разница обусловлена преимущественно неполнотой представленности на территории городов экотопов, заселяемых гидрофитами, а также загрязнением и трансформацией характерных для водных растений местообитаний в пределах урбанолендшафта. Выявленное соотношение экогрупп подчеркивает уязвимость «ВЯ» флоры и в целом достаточно высокую толерантность к антропогенным факторам группы прибрежно-водных и околоводных растений.

В географической структуре флоры макрофитов городов выявлено меньшее по сравнению со всей флорой макрофитов ВКП участие видов европейского и евразийского распространения и, соответственно, большее – голарктических и пюльрирегиональных видов; небольшое увеличение произошло и в группе европейско-сибирских видов (рис. 2). В зональном аспекте отличие состоит в меньшем участии в «ВЯ» городской флоры видов бореальной группы, полном отсутствии видов южного распространения, увеличением доли пюльризональных и в целом широкоареальных видов, а среди ПВ растений выявлено уменьшение доли южных элементов (рис. 3).

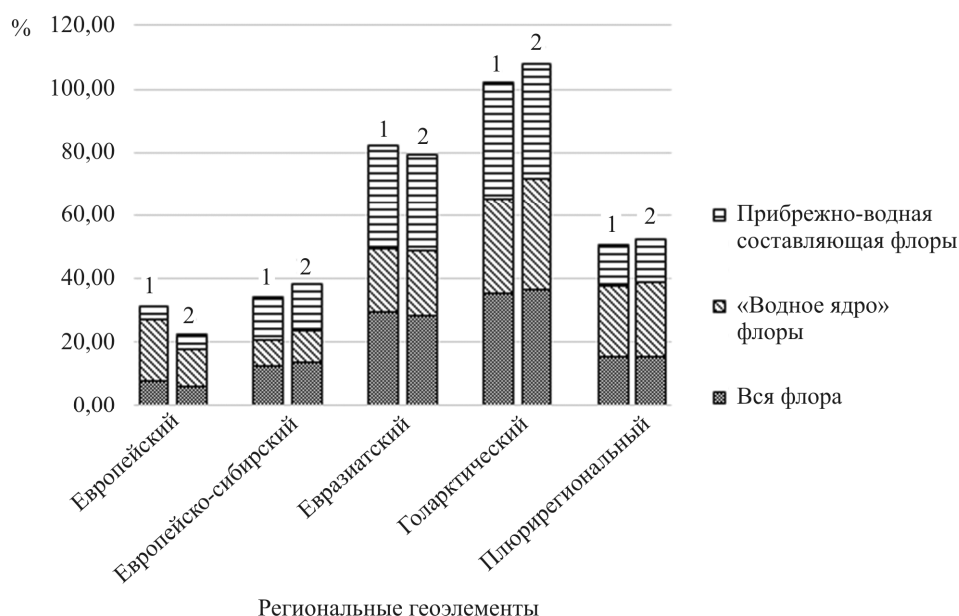


Рис. 2. Региональные типы геоэлементов во всей флоре макрофитов ВКП (1) и во флоре макрофитов городов ВКП (2)

Выявленные особенности указывают на уязвимость узкоареальных видов, прежде всего гидрофитов, которые в городской флоре замещаются видами, имеющими более широкую область распространения как в региональном, так и в зональном аспектах. Выявлено, что ПВ составляющая флоры макрофитов рассматриваемых городов, в основном связанная с наземно-болотной экофазой гидрологического режима водоемов, в большей степени подвержена влиянию зональных факторов развития растительного покрова, тогда как формирование «ВЯ» происходит под преимущественным воздействием иных факторов, определяющих «азональность» и «широкоареальность» водных растений, на которые тем не менее накладываются и определенные элементы зональности, выражающиеся во вхождении в рассматриваемую флору некоторых узкоареальных видов.

Следует отметить, что современный этап флорогенеза гидрофильной флоры в условиях урбанизированной среды осложняется наблюдаемым процессом расширения ареалов в северном и восточном направлениях некоторых видов, в основном отнесенными в рассматриваемой флоре к адвентивным (*Bidens frondosa* L., *Epilobium tetragonum* L., *Phragmites altissimus* (Benth.) Mabilie., *Schenoplectus tabernaemontani* (C.C. Gmel.) Palla, *Typha laxmannii* Lerechin и др.). Таким образом, выявленное сокращение доли южных элементов в городской флоре макрофитов является результирующей двух разнонаправленных процессов. С одной стороны, фиксируется уменьшение в городах доли видов южного распространения, связанное как с причинами антропогенного характера, так и с естественной конфигурацией ареалов, при которой северные пределы естественной области распространения

видов не достигают широты рассматриваемых городов. С другой стороны, наблюдаемый в последнее время настоящий поток видов с юга, использующих антропогенно трансформированные и искусственные экотопы в качестве миграционных путей, уже достиг ряда городов, прежде всего южных и центральных, обогатив местную флору новыми чужеродными гидрофильными видами, имеющими, как правило, обширные ареалы, что и находит отражение в представленных гистограммах.

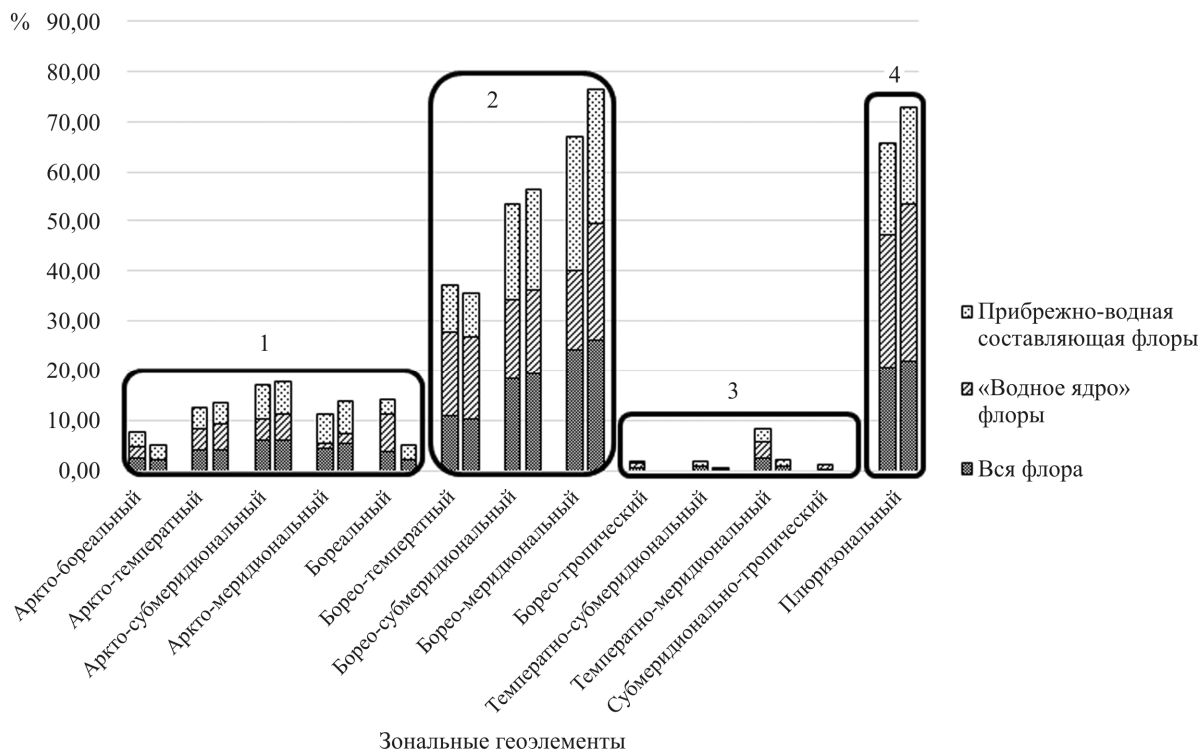


Рис. 3. Зональные типы геозлементов во всей флоре макрофитов ВКП (левый столбец) и во флоре макрофитов городов ВКП (правый столбец).

Выделены группы типов геозлементов: 1 – бореальная, 2 – умеренная, 3 – южная, 4 – плюризональная

Проведенные исследования показывают достаточно высокий уровень флористического богатства гидрофильного компонента изученных городов. Этот показатель связан не только с тем, что многие виды, входящие в состав изученной флоры, являются широко распространенными и достаточно обычными на всей территории ВКП, но также и с наличием в урбанизированном ландшафте подходящих для водных, прибрежно-водных и околководных растений экотопов, как естественных, так и искусственных. Тем не менее, многие виды встречаются на территории городов достаточно редко в силу предпочтения ими специфических местообитаний, расположенных, как правило, вдали от городской застройки, относительно хорошо сохранившихся к настоящему времени и потому рассматриваемых в качестве своеобразных «рефугиумов» [Ильминских, 1998]. Часто они имеют ограниченное распространение на территории городов, что в совокупности с приуроченностью многих гидрофитов к строго определенным типам местообитаний указывает на низкую толерантность видов «ВЯ» к действию комплекса антропогенных факторов. Выявленное уменьшение доли гидрофитов и узкоареальных видов во флоре городов ВКП также показывает уязвимость «ВЯ» в условиях урбанизированной среды.

Как любая флора, региональная флора макрофитов несет признаки адаптированности к условиям окружающей среды, выражающиеся в тех или иных ее характеристиках. На территории города основными факторами, направляющими развитие флоры, являются антропогенные, которые могут иметь как отрицательный, так и положительный эффект. Они определяют основные пути адаптации флоры к условиям урбанизированной среды. Выявленные нами особенности гидрофильной флоры исследованных городов являются отражением истории ее формирования путем трансформации региональной флоры макрофитов под непосредственным или опосредованным влиянием антропогенных факторов на протяжении нескольких столетий развития городских поселений на территории ВКП.

Библиографический список

- Ильминских Н.Г.* Экотонный эффект и феномен урбаногенной флористической аномалии // Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики: материалы IV раб. совещ. по сравнительной флористике. СПб., 1998. С. 233–243.
- Лапиров А.Г.* Основные понятия и термины гидробиологии // Ботанический журнал. 2002. Т. 87, № 2. С. 113–117.
- Папченко В.Г., Щербаков А.В., Лапиров А.Г.* Основные гидробиологические понятия и сопутствующие им термины // Гидробиология: методология, методы: материалы Школы по гидробиологии. Рыбинск: Рыбинский дом печати, 2003. С. 27–38.
- Папченко В.Г., Щербаков А.В., Лапиров А.Г.* Рекомендуемые для использования общие понятия гидробиологии // Материалы VI Всерос. шк.-конф. по водным макрофитам «Гидробиология 2005». Рыбинск: Рыбинский Дом печати, 2006. С. 377–378.
- Растительность Европейской части СССР / под ред. С.А. Грибовой, Т.И. Исаченко, Е.М. Лавренко. Л.: Наука, 1980. 429 с.
- Щербаков А.В.* Классификации жизненных форм и анализ информации по региональным флорам водоемов // Бюллетень МОИП. Отделение биологии. 1994. Т. 99, вып. 2. С. 70–75.
- Щербаков А.В.* Что такое «водное ядро флоры» и зачем нужен этот термин? // Материалы VI Всерос. шк.-конф. по водным макрофитам «Гидробиология 2005». Рыбинск: Рыбинский Дом печати, 2006. С. 25–26.

Поступила в редакцию 27.02.2019

УДК 581.9 (470.56)

Н. О. Кин

Институт степи УрО РАН, Оренбург, Россия

О СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЯХ РАЗВИТИЯ ФЛОРЫ БОРОВ НА ЮЖНОМ ПРЕДЕЛЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ *PINUS SYLVESTRIS* L.

Для выяснения процессов флорогенеза, происходящего в сосновых борах на южном пределе распространения *Pinus sylvestris* L., были использованы уравнения, предложенные Л. И. Малышевым и О. В. Морозовой. Первые позволяют выяснить тенденцию (автохтонную или аллохтонную) развития флоры, вторые – установить тип процесса (гомогенизация или дифференциация), происходящий в настоящее время во флоре. Установлено следующее: флорогенез в исследуемых борах направлен по аллохтонному пути развития флоры; оценочный индекс свидетельствует о преобладании во флорах боров процессов дифференциации, но для археофитов он указывает на дифференциацию флоры, а для кенофитов – на гомогенизацию.

Ключевые слова: сосновые боры; флорогенез; дифференциация флоры; гомогенизация флоры.

N. O. Kin

Institute of steppe, Ural branch RAS, Orenburg, Russian Federation

ABOUT MODERN TRENDS OF DEVELOPMENT OF THE FLORA OF THE HOG ON THE SOUTHERN LIMIT OF DISTRIBUTION OF *PINUS SYLVESTRIS* L.

The equations proposed by L. I. Malyshev and O. V. Morozova were used to clarify the processes of florogenesis occurring in pine forests at the southern limit of *Pinus sylvestris* L. distribution. The first allow us to find out the trend (autochthonous or allochthonous) of flora development, the second – to establish the type of process (homogenization or differentiation) that is currently taking place in the flora. The following has been established: the florogenesis in the studied forests is directed along the allochthonous pathway of flora development; the evaluation index indicates the predominance of differentiation processes in the flora of boron, but for archaeophytes it indicates the differentiation of flora, and for kenophytes – homogenization.

Key words: pine forests; florogenesis; differentiation of flora; homogenization of flora.

Формирование современной флоры зависит от внешних и внутренних факторов. Самым мощным внешним фактором, помимо природно-климатического, связанного с естественными флуктуациями, является антропогенный. Прямое и косвенное воздействие человека на природу вызывает незамедлительную реакцию, перестройку биоценозов к вновь сложившимся условиям. Этот процесс может быть связан с уничтожением уникальных мест обитаний, уже сложившихся экологических ниш и, как ожидаемое следствие, утратой редких, эндемичных, реликтовых видов растений. Также параллельно происходит формирование новых, производных от естественных экосистем, а с ними и экологических ниш, заполняющихся как аборигенными, так и адвентивными видами. При этом известно, что независимо от того, какими элементами (автохтонными или аллохтонными) наполняются вновь появившиеся экосистемы и ниши, процесс флорогенеза (т.е. «синтеза» различных генетических элементов в единый флористический комплекс на конкретном пространстве) всегда протекает автохтонно [Толмачев, 1986].

Для выявления особенностей современного формирования флоры лесных экосистем объектами нашего исследования стали боры, находящиеся на южном пределе распространения *Pinus sylvestris* L.: Бузулукский, Красносамарский, Усманский и Хреновской. Под борами, вслед за Е.А. Стародубцевой (1999), мы понимаем островные лесные массивы на песчаных левобережьях, так как основная площадь этих лесов занята растительными сообществами с преобладанием сосны. Боры очень богаты и разно-

образны в флористическом отношении. Здесь, наряду с бореальными и неморальными видами, характерными для широколиственных и таежных лесов, обычны степные, псаммофитно-степные, реже пустынно-степные виды. Это связано с тем, что боры, являя собой в целом лесные массивы, окружены степными пространствами. Как указывал А.И. Толмачев (1986), в развитии любой флоры важное значение приобретает наличие контактов с другими флорами, имеющими в своем составе компоненты, способные внедриться в состав рассматриваемой флоры. Подобные связи имеют выдающееся значение как фактор, определяющий возрастающее богатство состава флоры в ходе ее развития. Учитывая то, что лесные массивы тесно контактируют со степными биогеоценозами, которые испытывают мощное промышленное и сельскохозяйственное воздействие, флора боров насыщается не только аборигенными степными, но и адвентивными видами, случайно или целенаправленно привнесенными в эти степные биоценозы.

Одним из показателей динамики флоры является анализ удельной роли авто- и аллохтонного направлений во флорогенезе [Мальшев, 1969; Водопьянова, 1984]. Для определения направленности развития исследуемых флор применили уравнение Л.И. Мальшева (1969, 1976):

$$\hat{S} = 314,1 + 0,0045383 G^2,$$

где \hat{S} – расчетное число видов; G – число родов во флоре.

Показатель автономности (A) вычисляем:

$$A = \frac{S - \hat{S}}{S},$$

где S – фактическое количество видов.

Положительное значение A свидетельствует о преобладании автохтонной тенденции развития флоры, отрицательное – об аллохтонной, а нулевое – о сбалансированности обеих тенденций [Мальшев, 1976; Водопьянова, 1984]. Полученные результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1

Основные таксономические характеристики флоры боров и показатель автономности

Название бора	Основные таксономические показатели					Показатель автономности (A)
	Число		Число видов			
	семейств	родов	всего	аборигенной фракции	адвентивной фракции	
Усманский бор	123	512	1075	850	213	-0,399
Хреновской бор	104	407	782	670	112	-0,363
Бузулукский бор	100	381	786	670	109	-0,233
Красносамарский бор	93	351	660	578	79	-0,322

Показатель автономности всех боров имеет отрицательное значение, что свидетельствует об аллохтонном пути развития исследуемых флор. Усиление во флоре Усманского и Хреновского боров аллохтонной тенденции, в большей степени связано с более ранней хозяйственной освоенностью территории Черноземья. По мнению Ф.Н. Милькова (1977), воздействие человеческого фактора привело к тому, что к концу первого тысячелетия новой эры девственного ландшафта лесостепи по существу уже не было.

Напротив, Бузулукский бор имеет более высокий показатель автономности. Интенсивное пользование ресурсов этого бора началось в XIX в.: масштабные работы по увеличению лесистости с вовлечением в процесс интродуцентов, промышленная лесозаготовка. Позже, включая настоящее время, бор становится промышленной ареной по разведке и добычи нефти. Все это влечет за собой уничтожение значительных площадей природных ландшафтов, потерю уникальных экосистем, ставит под угрозу исчезновения редкие виды растений, имеющие места обитания только в условиях бора.

Еще одним важным моментом для обсуждения современного развития флор является влияние адвентивной фракции на процесс формирования флоры. Ряд ученых склонны к размышлениям о гомогенизации или унификации флоры за счет ее адвентизации и синантропизации [Тишков, 2004; 2016]. Другие, проведя ряд исследований, склоняются к противоположному мнению, а именно к ее дифференциации [Морозова, 2018].

Для установления типа процесса в исследуемых борах был рассчитан оценочный индекс (H) (табл. 2), который выражается через разницу коэффициентов сходства Жаккара, рассчитанных для флор исследуемых боров с участием адвентивных видов ($J_{\text{фл.}}$) и аборигенного компонента флор ($J_{\text{абр.}}$):

$$H = J_{\text{фл.}} - J_{\text{абр.}}$$

Положительный результат указывает на гомогенизацию, а отрицательный – на дифференциацию флор [Морозова, 2018].

Оценочный индекс для каждой пары сравниваемых боров имеет отрицательное значение, что свидетельствует о дифференциации флоры. В паре Бузулукского и Хреновского боров процессы дифференциации и гомогенизации сбалансированы. Полученные данные подтверждают выводы, сделанные О. В. Морозовой (2018) о том, что чем больше расстояние между флорами, тем меньше дифференциация. Так, у относительно близко расположенных боров Хреновского и Усманского наиболее высокая дифференциация относительно исследуемых. Остальные пары боров находятся на значительном удалении друг друга. При этом коэффициент гомогенизации повышается, а дифференциации снижается. Исключение составляет пара боров находящихся на удалении 75 км. Возможно, это связано с тем, что Красносамарский бор некогда был продолжением Бузулукского бора. В силу некоторых событий в прошлом площадь Бузулукского бора сократилась. Позже местами были проведены работы по восстановлению лесов, которые в настоящее время стали самостоятельными массивами. Одним из таких является Красносамарский бор, значительная часть, которого, сформирована за счет искусственных посадок.

Таблица 2

Оценочные индексы флор исследуемых боров и их абортинных фракций

Сравниваемые боры	Расстояние между борами, км	H	$H_{\text{арх}}$	$H_{\text{кен}}$
Красносамарский – Бузулукский	75	-0,01	-0,174	0,109
Хреновской – Усманский	95	-0,05	-0,176	0,042
Красносамарский – Хреновской	768	-0,02	0,045	0,095
Красносамарский – Усманский	789	-0,02	-0,389	-0,571
Бузулукский – Хреновской	840	0,00	-0,123	0,095
Бузулукский – Усманский	865	-0,02	0,053	0,065

Существует предположение, что присутствие археофитов, т.е. видов, занесённых до XV в., приводит к гомогенизации флор, а кенофитов – к дифференциации [Морозова, 2018]. Для того чтобы выяснить это для исследуемых нами флор мы также воспользовались оценочным индексом ($H_{\text{арх}}$ и $H_{\text{кен}}$) полученным через разницу рассчитанной между коэффициентом Жаккара адвентивной фракции флор ($J_{\text{адв}}$) исследуемых боров и коэффициентами установленными для археофитов ($J_{\text{арх}}$) и кенофитов ($J_{\text{кен}}$), для каждой временной группы соответственно:

$$H_{\text{арх}} = J_{\text{адв}} - J_{\text{арх}}; \text{ и } H = J_{\text{адв}} - J_{\text{кен}}$$

По полученным данным (табл. 2) оценочного индекса по времени заноса в целом прослеживается следующая тенденция: археофиты усиливают дифференциацию флор, а кенофиты сдвигают процесс в сторону гомогенизации. Особенно это заметно в парах боров расположенных относительно близко друг к другу. В Красносамарском и Хреновском борах, также как и в Бузулукском и Усманском обе временные группы участвуют в процессе гомогенизации. Вероятно, что такая схожесть связана с типом пользования этих боров. Тогда как Хреновской и Красносамарский не имеют высокого охранного статуса и активно используются человеком, в Усманском и Бузулукском борах, на части их территорий выделены заповедные участки, охраняемые на федеральном уровне. В паре Красносамарского и Усманского бора оценочный индекс имеет отрицательное значение как на уровне археофитов, так и на уровне кенофитов и свидетельствует о дифференциации. Высокая степень дифференциации между этими борами продиктована многими параметрами, наиболее важными из которых являются: особенности флорогенеза, наличие у одного и отсутствие у другого охранного статуса, значительная удаленность друг от друга, занимаемая площадь и проч.

В результате проведенных изысканий получены следующие выводы:

1. Современный флорогенез в исследуемых борах направлен по аллохтонному пути развития флоры. Весомое значение играет исторический фактор: чем раньше начался антропогенный прессинг, тем больше вероятность перехода флоры на аллохтонный путь развития.
2. Оценочный индекс для всех боров имеет отрицательное значение и указывает на преобладание во флорах боров дифференциации.
3. Оригинальные данные получают при рассмотрении оценочного индекса адвентивной фракции флоры по времени заноса видов. В общем, оценочный индекс для археофитов указывает на дифференциацию флоры, а для кенофитов проявляет склонность к гомогенизации.

Работа выполнена в рамках плановой бюджетной темы института: «Степи России: ландшафтно-экологические основы устойчивого развития, обоснование природоподобных технологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды» № АААА-А17-117012610022-5.

Библиографический список

- Водопьянова Н.С.* Зональность флоры Среднесибирского плоскогорья. Новосибирск: Наука, 1984. 156 с.
- Мальшиев Л.И.* Зависимость флористического богатства от внешних условий и исторических факторов // Ботанический журнал. 1969. Т. 54, № 8. С. 1137–1147.
- Мальшиев Л.И.* Количественная характеристика флоры Путорана // Флора Путорана. Новосибирск: Наука, 1976. С. 163–186.
- Мильков Ф.Н.* Природные зоны СССР. М.: Мысль, 1977. 293 с.
- Морозова О.В.* Натурализовавшиеся чужеродные виды во флорах средней полосы европейской России: гомогенизация или дифференциация? // Российский журнал биологических инвазий. 2018. № 3. С. 52–62.
- Стародубцева Е.А.* Сосудистые растения. Флора Воронежского заповедника. Сосудистые растения, мохообразные, лишайники, грибы (Аннотированные списки видов) // Флора и фауна заповедников. М., 1999. Вып. 78. С. 5–96.
- Тишков А.А.* Биогеография антропоцена Северной Евразии: к методологии оценки актуального биоразнообразия // Сборник трудов Зоологического музея МГУ. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2016. Т. 54. С. 405–440.
- Тишков А.А.* Проблемы формирования адвентивной флоры староосвоенных регионов России // Адвентивная флора Воронежской области: исторический, биогеографический, экономический аспекты. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 2004. С. 5–12.
- Толмачев А.И.* Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск: Наука, 1986. 195 с.
- Физико-географическое районирование Центральных черноземных областей / ред. Ф.Н. Мильков. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1961. 261 с.

Поступила в редакцию 07.02.2019

УДК 581.9 (470.53)

М. С. Князев

Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург, Россия

СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ НА ГИПСОВЫХ ОБНАЖЕНИЯХ РЕКИ ИРЕНЬ И НЕКОТОРЫХ ЕЕ ПРИТОКАХ

По результатам исследования петрофитной растительности в долине р. Ирени и некоторых ее притоков (Кунгурская островная лесостепь), проводившегося в 2004, 2006–2008 и 2018 гг., составлен список видов сосудистых растений скальных обнажений южной части Кунгурской лесостепи. В него включено 114 видов; для каждого из них указывается № обнажения, где отмечен вид; для более редких находок после номера в круглых скобках дается уточнение расположения и примерная оценка численности; для ряда видов даются комментарии.

Ключевые слова: Кунгурская островная лесостепь; сосудистые растения; петрофиты.

M. S. Knyazev

Botanical garden of Ural branch RAS, Ekaterinburg, Russian Federation

VASCULAR PLANTS ON GYPSUM OUTCROPS OF THE RIVER IREN AND SOME OF ITS TRIBUTARIES

According to the results of the study of petrophytic vegetation in the valley of the Ireni river and some of its tributaries (Kungur forest-steppe), conducted in 2004, 2006–2008 and 2018, a list of species of vascular plants of rocky outcrops of the southern part of the Kungur forest-steppe. It includes 114 species; for each of them, the number of outcrops, where the species is marked; for more rare finds after the number in parentheses, a clarification of the location and an approximate estimate of the number; for some species, comments are given.

Key words: Kungur insular forest-steppe; vascular plants; plants of rock outcrops.

Исследования оригинальной флоры Кунгурской островной лесостепи проводились многими ботаниками на протяжении почти 150 лет, начиная с первых экскурсий П. Н. Крылова [1881]. В конце XX в. итогом этих исследований стали две большие сводки, исключительно [Шилова, 1981] или, в том числе [Овёснор, 1997], обобщающие данные по флоре этой территории. Однако за редким исключением, полных списков видов сосудистых растений на отдельных скальных обнажениях, в степных урочищах и т.п. в этих и многих других публикациях, посвящённых флоре Кунгурской лесостепи не приводится. На наш взгляд такие списки необходимы, поскольку позволяют более корректно проследить закономерности пространственного распределения как отдельных видов, так и их комплексов. Данное сообщение отчасти восполняет этот пробел.

Исследования петрофитной растительности в этом районе нами проводились в 2004, 2006–2008 и 2018 гг.; в ходе ряда экскурсий, в частности, были составлены списки сосудистых растений нескольких десятков участков. Ниже приведён список изученных обнажений в южной части Кунгурской лесостепи. Условное название обнажения б.ч. дается по ближайшему населенному пункту или устью ручья (реки), за немногими исключениями, когда они имеют официальные названия.

Гипсовые обнажения и склоны в долинах р. Ирени и некоторых её правобережных притоков:

- 1 – Яры по правому берегу Ирени ниже устья р. Тюш
- 2 – Яры и небольшие гипсовые скалы по правому берегу р. Ирени ниже д. Енапаево (около 3 км ниже деревни)
- 3 – Яры по правому берегу р. Ирени ниже устья р. Уяз (ниже с. Колтаева)
- 4 – Яры и небольшие гипсовые обнажения по правому берегу р. Ирени у с. Ишимово
- 5 – Яры по правому берегу р. Ирени против с. Бикбай
- 6 – Скалы по правому берегу р. Ирени севернее (ниже) с. Чайка
- 7 – Гипсовые скалы и склоны по р. Суда ниже с. Луговая (ниже с. Суда)

- 8 – «Лысая Гора». Склоны правого борта надпойменной террасы р. Ирень у с. Ключики Вторые
 9 – Скалы и крутые склоны надпойменной террасы по правому берегу р. Ирень выше урочища Денисовка (восточнее д. Межовка)
 10 – Склоны правой надпойменной террасы р. Ирень около 2 км выше с. Андреевка
 11 – Склоны правой надпойменной террасы р. Ирень и ниже расположенные скалы 2-3 км ниже с. Сходское
 12 – Гипсовые скалы по правому берегу р. Ирень к юго-западу от д. Федоровка
 13 – Гипсовые скалы и осыпи по правому берегу р. Ирень к северо-западу от урочища Федоровка от с. Карьево 3 км к юго-востоку (выше пересечения с ЛЭП).
 14 – Гипсовые скалы по правому берегу р. Ирень к юго-востоку от с. Казаево (ниже моста).
 15 – Скалы и остепненный бор по склонам правой надпойменной террасы р. Ирень выше с. Веслянка
 16 – Склоны южной экспозиции по левому берегу р. Кунгур около 2 км к северо-востоку от с. Грибаны (Опачевка)
 17 – Склоны восточной экспозиции по левому берегу р. Кунгур около 4 км выше с. Верхний Кунгур
 18 – Обнажение юго-юго-восточной экспозиции по левому берегу р. Кунгур выше с. Орда
 19 – Обнажение по правому берегу р. Кунгур ниже с. Подзуево
 20 – Обнажение по правому берегу р. Кунгур близ устья (восточнее с. Троицк).

Ниже представим аннотированный список облигатных и факультативных петрофитных видов, отмеченных на этих обнажениях.

Приводится: латинское название вида, авторы; в ряде случаев, в круглых скобках даётся наиболее распространённый синоним (синонимы); через двоеточие перечисляются № обнажения, где отмечен вид; для более редких находок после номера в круглых скобках даётся уточнение расположения и примерная оценка численности; для ряда видов даются комментарии.

- Acinos arvensis* (Lam.) Dandy: 16, 18.
Adonis vernalis L.: 1–4, 8, 11, 16–18.
Allium strictum Schrad.: 15, 16, 18.
Amoria montana (L.) Sojak: 4, 6–13, 15–18.
Androsace septentrionalis L.: 1, 6, 7, 11, 15, 18.
Anemone sylvestris L.: 3–9, 11, 15, 17, 18, 20.
Arabis borealis Andr. (*A. gerardii* auct.; *A. hirsuta* auct.): 2, 4, 5.
Arenaria serpyllifolia L. s.l.: 3, 15, 18.
Artemisia armeniaca Lam.: 17.
A. commutata Bess.: 4–17, 19.
A. latifolia Ledeb.: 4–6, 8–10, 12, 13, 15.
A. sericea Web.: 2, 3, 5–9, 11, 12, 15, 16, 20.
Asparagus officinalis L.: 2.
Aster alpinus L.: 6–9, 12, 14, 15.
A. amellus L.: 1–5, 9, 11, 15, 16, 20.
Astragalus cornutus Pall.: 4–8, 10–12, 15.
A. danicus Retz.: 1, 4, 7–10, 12, 14–17, 20.
A. falcatus Lam.: 1, 5. Кавказский и переднеазиатский вид, с обособленными местонахождениями на Алтае, Урале, в предлесостепной зоне Европейской России.
A. kungurensis Boriss.: 8 (до 50 генеративных особей в 2006–2008 гг., под пологом берёзового редколесья), 9 (около 20 генеративных особей в 2006–2008 гг., под пологом берёзового редколесья, от предыдущей точки около 2,5 км ниже по течению). Эндемик западного склона Южного Урала и Кунгурской островной лесостепи, весьма близкий к *A. wolgensis* Bunge.; кроме ряда мелких морфологических особенностей, отличается от него экологическими особенностями – растёт под пологом остепненных редколесий, избегая открытые степные склоны.
Astragalus silvestraceus Kniaz.: 1–5, 7–11, 13–16, 19, 20. Уральский эндемик, близкий к лесостепному *A. austriacus* Jacq., отличающийся более крупными цветками, вдвое большим числом семян в завязи и тетраплоидным $2n = 32$ (а не диплоидным $2n = 16$) цитотипом.
A. sulcatus L.: 5, 6, 15.
Atragene sibirica L.: 12, 13.
Vupleurum multinerve DC.: 16 (не менее 300 генеративных особей). Сибирский вид, имеющий обособленные анклавы ареала на Урале и Среднерусской возвышенности.
Campanula rotundifolia L.: 6, 8, 9.
C. sibirica L.: 1, 2, 4, 7, 9–20.
Carex alba Scop.: 13, 14.
C. caryophyllea Latour.: 18.

- C. pediformis* C.A. Mey.: 1–4, 6, 9, 10, 15, 16, 18, 20.
C. praecox Schreb.: 3, 11, 14, 18.
Centaurea sibirica L.: 2–5, 7, 8, 12–15, 18, 20. Урало-западносибирский вид, с двумя фрагментами ареала – основным на Урале и меньшим на Алтае.
Cephalanthera rubra (L.) Rich.: 5 (около 30 генеративных особей в 2004 г.).
Cerasus fruticosa Pall.: 2, 11, 12, 17.
Chamaecytisus ruthenicus (Fisch. ex Woszcz.) Klaskova: 1, 4–8, 10–18, 20.
Clausia aprica (Steph.) Korn.-Tr.: 18 (около 50 генеративных особей в 2004 г.).
Cotoneaster melanocarpus Fisch. ex Blytt. : 6, 9–13, 15–18, 20.
Cypripedium calceolus L.: 5 (отмечено 25 цветоносов в 2004 г.).
Cystopteris fragilis (L.) Bernh.: 12.
Dendranthema zawadskii (Herbich.) Tzvel.: 5–7, 9, 11–15. В сопредельных районах Сибири произрастает в сосновых борах на песках, но на Урале исключительно скальный вид.
Dianthus versicolor Fisch. ex Link: 4, 9, 20.
Dracocephalum ruyschiana L.: 4, 17.
Echinops crispus S. Majorov ined. (aggr. *E. latifolius* Tausch): 16. Намечен к описанию С. Р. Майоровым; неоднократно, например, в «Конспекте...» П. В. Куликова [2005] приводился во флористических сводках под названием *E. crispus*. Близок к ангаро-саянскому *E. latifolius* Tausch, скорее представляя его форму ранга вариации или подвида; эндемичен для лесостепной зоны Урала. Растения в процитированном местонахождении не вполне типичны – несколько уклоняются к следующему виду.
E. tataricus Kniaz. (aggr. *E. ruthenicus* Bieb.): 2, 3, 5–13, 15. Эндемик Среднего Поволжья, Заволжья и Зауралья, распространённый в лесостепной зоне от Волги до нижнего течения р. Уфы и верхнего участка течения р. Ирени [Князев, 2018].
Elytrigia loliloides (Kar. et Kir.) Nevski: 9, 10, 13, 19.
E. reflexaristata (Nevski) Nevski: 5, 13, 15, 18, 20. Уральский эндемик.
Epipactis atrorubens (Hoffm. ex Bernh.) Bess.: 13, 15.
Eryngium planum L.: 8–10.
Erysimum marschallianum Andr.: 1, 8, 10.
Euphorbia gmelinii Steud.: 4–13, 16, 18. Субэндемик Урала и сопредельных территорий, близкий к *E. caesia*.
E. korshinskiyi Geltman: 15. Эндемик Урала, относящийся к агрегату близких видов aggr. *E. esula* L.
Euphrasia pectinata Ten. (*E. tatarica* Fisch. ex Sprengl.): 8.
Festuca valesiaca Gaud. s.l.: 4, 6, 11, 13, 17–19.
Filipendula vulgaris Moench: 3, 4, 6, 8–13, 16–18, 20.
Galium triandrum Hyl. (*G. tinctorium* (L.) Scop.): 1–4, 10.
G. verum L. s.l.: 9–11, 17.
Genista tinctoria L.: 6, 8–12, 15, 16, 20.
Gentiana cruciata L.: 9–11, 17, 18.
Geranium pseudosibiricum J. Mayer: 6. Сибирский вид с обособленным фрагментом ареала на Урале.
Gypsophila altissima L.: 1–20.
Hedysarum alpinum L.: 5.
H. gmelinii Ledeb.: 13 (два участка осыпей и обрывов на расстоянии 150 м друг от друга; около 100 на каждом участке в 2018 г.). Сибирский вид, с обособленными фрагментами ареала между Волгой и Южным Уралом и в лесостепном Зауралье.
Helianthemum nummularium (L.) Mill.: 5–9, 11, 12, 14, 15. Европейский вид, имеющий обособленные фрагменты ареала на Урале и Кавказе.
Helictotrichon desertorum (Less.) Nevski : 5, 7, 13, 16, 18.
Hypericum elegans Steph. ex Willd.: 8–10, 16–20.
Inula hirta L.: 4, 16, 17.
I. salicina L. : 2, 4, 8, 10. Этот луговой вид в более северных местообитаниях на Урале нередко отмечается на щебнистых склонах и скалах.
Koeleria cristata (L.) Pers.: 4, 5.
Laser trilobium (L.) Borkh.: 8, 11. Европейский неморальный вид на восточном пределе ареала; на Урале произрастает почти исключительно по щебнистым склонам древних надпойменных террас.
Lithospermum officinale L.: 8, 9, 11, 15, 17.
Lupinaster albus Link: 12.
L. pentaphyllus Moench s.l.: 5, 6, 18.
Myosotis immitata Serg.: 6, 17.
Nepeta pannonica L.: 3, 8, 11, 16, 17.

- Nonea rossica* Steven: 16, 18.
Onobrychis sibirica (Šyri) Turcz. ex Grossh.: 2, 4, 5, 8–12, 15, 16.
Onosma simplicissima L.: 2–9, 11–13, 15–17.
Origanum vulgare L.: 1, 2, 4, 7–9, 11, 12, 15–17.
Oxytropis kungurensis Княз. subsp. *kungurensis* (*O. uralensis* auct. non (L.) DC.): 6–10, 12, 13, 16, 17. Эндемик Среднего Предуралья (Кунгурская и Красноуфимская лесостепь).
O. pilosa (L.) DC.: 8, 11, 15, 18.
Pedicularis uralensis Vved.: 4.
Phleum phleoides (L.) H. Karst.: 4, 9, 10, 14, 15.
Phlomoideis tuberosa (L.) Moench: 3, 7–13, 15–18.
Pilosella officinarum F. Schult. et Sch. Bip. (*Hieracium pilosella* L.): 1, 3, 4, 7, 18.
Poa korshinskyi Tzvelev: 4. Эндемик лесостепной и предлесостепной зон Среднего Урала и Предуралья. Данное местонахождение locus classicus вида.
Poa lapponica Prokudin s.l.: 6, 8, 12, 13, 15.
Polygala sibirica L.: 1, 4, 5, 18–20.
P. wolfgangiana Bess. ex Ledeb.: 8.
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce: 7, 12, 15–17.
Potentilla goldbachii Rupr.: 4.
P. humifusa Willd. ex Schlechtld.: 2–5, 7–15, 17–19.
P. longifolia Willd. ex Schlechtld.: 1, 2.
Pulsatilla patens (L.) Mill.: 12, 16, 17. В этом районе отмечается зона гибридных популяций *P. patens* × *P. uralensis*. В процитированных местонахождениях преобладает типичный *P. patens*, но отдельные особи уклоняются к *P. uralensis*.
Pulsatilla uralensis (Zämelis) Tzvel. (*P. flavescens* Juz., nom. nud.): 2, 5, 6, 15.
Rubus caesius L.: 8, 9, 12, 13.
Salvia stepposa Klok. et Shost.: 4, 5, 15.
Saussurea controversa DC.: 5, 15.
Scabiosa isetensis L.: 15. Этот вид указывается здесь по данным С.И. Шиловой [1981]; мной не отмечен.
Sedum acre L.: 1, 3, 18, 19.
Seseli krylovii (V.N. Tikhom.) Pimenov et Sdobina: 6, 9, 15. Эндемик Урала.
S. libanotis (L.) E.D.J. Koch: 8–11, 13–15, 17, 20.
Silene klokovii Княз. (*Silene baschkirorum* auct.; *Otites jensiseensis* Клок.): 7, 9, 11–13, 15, 16, 18. Вид с основным ареалом на Урале и анклавами в бассейне р. Сухона, в южно-таёжной и лесостепной зонах в Западной и Средней Сибири.
S. nutans L.: 6, 12–15, 20.
Stipa pennata L.: 1–5, 7–11, 14–19.
S. pulcherrima К. Koch.: 5.
Taraxacum proximum (Dahlst.) Dahlst.: 4, 5, 11. Степной вид на северном пределе распространения.
Tephrosieris integrifolia (L.) Holub: 13, 14.
Thesium ebracteatum Hayne: 3, 6–9, 11, 16–18.
Thymus baschkiriensis Клок. et Shost.: 9, 10. Эндемик лесостепного Предуралья и западного склона Урала.
T. hirticaulis Клок. (*T. talijevii* auct. non Клок. et Shost., р. max. р.): 5, 7, 12–15, 19. Субэндемик Урала и Большеземельской тундры.
Verbascum lychnitis L.: 1, 3, 4. Степной вид на северном пределе распространения.
V. nigrum L.: 4, 7, 15–17, 20.
V. thapsus L.: 4, 18–20.
Veronica spicata L. s.l.: 1, 8, 10–12, 15, 19, 20.
Vincetoxicum hirundinaria Medikus: 2, 8, 13, 15, 17.
Viola persicifolia Schreb.: 2, 3.
V. rupestris F. W. Schmidt: 1, 4, 16, 18, 19.

Исследования проведены по теме НИР АААА-А17-117072810011-1 «Исследование и охрана фенотипического и генотипического разнообразия флоры и растительности России».

Библиографический список

- Князев М.С. Новый вид рода *Echinops* (Asteraceae) из Волго-Уральского региона // Новости систематики высших растений. М.; СПб.: Т-во науч. изд. КМК, 2018. Т.49. С. 133–138.
- Крылов П.Н. Материал к флоре Пермской губернии. II. // Тр. О-ва Естествоиспытателей при Казан. ун-те. 1881. Т. 9, вып. 6. С. 1–304.
- Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург; Миасс: Геотур, 2005. 537 с.
- Овеснов С.А. Конспект флоры Пермской области. Пермь: Изд-во Перм. гос. ун-та, 1997. 252 с.
- Шилова С.И. Флора Кунгурской островной лесостепи: дис. ... канд. биол. наук. Пермь, 1981. 382 с.

Поступила в редакцию 06.03.2019

УДК 581.9 (470.54)

П. В. Кондратков, А. С. Третьякова

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СЕГЕТАЛЬНОЙ ФЛОРЫ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Выявление видового состава сорных растений проведено в 2015–2018 гг. в 14 административных районах Свердловской обл., где имеются посевные площади. В каждом районе изучены агрофитоценозы яровых, озимых, пропашных культур и многолетних трав. Составлен сводный список сеgetальной флоры Свердловской обл., насчитывающий 258 видов сосудистых растений. Проведено сравнение богатства и таксономической структуры изученной сеgetальной флоры с таковыми других регионов. По уровню видового богатства сеgetальная флора Свердловской обл. сопоставима с сеgetальными флорами других регионов России. Спектр ведущих семейств сеgetальной флоры не идентичен таксономическому спектру Бореальной флористической области и Свердловской обл. В тоже время он совпадает с таковыми сеgetальных флор далёких в географическом отношении районов России. Лидирующими по числу видов семействами являются *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae* и *Brassicaceae*, а родами – *Vicia*, *Potentilla*, *Trifolium*, *Persicaria*, *Rumex*.

Ключевые слова: сеgetальная флора; Средний Урал; таксономический анализ.

P. V. Kondratkov, A. S. Tretyakova

Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russian Federation

TAXONOMIC STRUCTURE OF THE SEGETAL FLORA OF THE SVERDLOVSK REGION

Identification of species composition of weed plants was carried out in 2015–2018 in 14 administrative districts of Sverdlovsk region, where there are sown areas. In each area agrophytocenoses of spring, winter, tilled crops and perennial grasses were studied. A consolidated list of segetal flora of Sverdlovsk region, numbering 258 species of vascular plants. The wealth and taxonomic structure of the studied segetal flora are compared with those of other regions. In terms of species richness, the segetal flora of the Sverdlovsk region is comparable to the segetal flora of other regions of Russia. The spectrum of the leading families of segetal flora is not identical to the taxonomic spectrum of the Boreal floristic region and the Sverdlovsk region. At the same time, it coincides with those of the segetal flora of geographically distant regions of Russia. The leading number of species families are *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae* and *Brassicaceae*, and genera – *Vicia*, *Potentilla*, *Trifolium*, *Persicaria*, *Rumex*.

Key words: segetal flora; Middle Urals; taxonomic analysis.

Свердловская обл. (площадь 194,8 тыс. км², население 4 млн 428 тыс. человек) расположена в пределах Среднего и южной части Северного Урала, а также прилегающих частей Западно-Сибирской и Восточно-Европейской равнин. Протяженность области с севера на юг 660 км (от 56°03' с. ш. до 61°57' с. ш.), с запада на восток – 560 км (от 57°14' в. д. до 66°11' в. д.). Климат на большей части территории области континентальный, лишь на юго-западе умеренно континентальный. Средняя температура января –16°С; июля +18°С, сумма положительных температур воздуха более 10°С составляет 1 600–1 800°С. Продолжительность вегетационного периода 120–170 дней. Годовая сумма осадков 300–600 мм, 60 % которых приходится на тёплый период. Гидротермический коэффициент 1.2–1.6.

В области представлен широкий спектр зональных вариантов растительности: северная, средняя и южная тайга, северная лесостепь.

Работы по выявлению видового состава сорных растений проведены в 2015–2018 гг. в 14 административных районах Свердловской обл., где имеются посевные площади. В каждом районе изучены агрофитоценозы яровых, озимых, пропашных культур и многолетних трав. Выявление видового состава сеgetальных растений проводилось маршрутно-рекогносцировочным методом [Баранова, 2002; Щерба-

ков, Майоров, 2006]. Было проведено 150 маршрутных учётов. Во время маршрутов составляли списки обнаруженных сеgetальных видов растений. По материалам полевых исследований составлен сводный список сеgetальной флоры Свердловской обл. [Кондратов, Третьякова, 2019]. В нашей работе мы, вслед за О. Г. Барановой с соавторами (2018), под сорными растениями понимаем дикорастущие растения, произрастающие на сельскохозяйственных угодьях и снижающие величину и качество продукции культурных растений. При этом термины сорные и сеgetальные растения нами рассматриваются в качестве синонимов.

Сеgetальная флора Свердловской обл. насчитывает 258 видов сосудистых растений. Эта цифра сопоставима с числом сеgetальных видов в других регионах России. Максимальным видовым разнообразием отличается сеgetальная флора южных районов России: Чеченская Республика – 410 видов [Тайсумов и др., 2012], Алтайский край – 386 видов [Терехина, Лунева, 2018]. В других регионах видовое богатство сеgetальных растений существенно снижается. Например, в Рязанской обл. – 263 вида [Палкина, 2015], в Мордовии – 215 [Лунева, Никольский, Бочкарев, 2017]. В Ленинградской обл., где посевных площадей почти в 4 раза меньше, чем в Свердловской, зарегистрировано 272 вида [Терехина, Лунева, 2018]. В Башкирии посевные площади в три раза превышают таковые Свердловской обл., однако количество сеgetальных видов сопоставимо – 281 вид [Хасанова, Ямалов, Корчев, 2014; Хасанова, Голованов, Ямалов, 2016].

В неравном соотношении сеgetальную флору области формируют два отдела растительного царства. Это отдел Equisetophyta, представленный тремя видами (*Equisetum arvense* L., *E. pratense* Ehrh., *E. sylvaticum* L.), на которые приходится 1 % общего видового состава сеgetальных растений, и отдел Magnoliophyta, который включает 99 % сеgetальных видов. Последний, также в неравном соотношении, представлен двудольными растениями, в количестве 217 видов (85 %) и однодольными, включающими 38 видов из четырёх семейств (*Alismataceae*, *Cyperaceae*, *Juncaceae*, *Poaceae*). Последнее семейство самое многочисленное и представлено 35 видами, тогда как остальные включают по одному виду.

В рассматриваемой сеgetальной флоре представлено 41 семейство. Возглавляют семейственно-видовой спектр 10 семейств: *Asteraceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Apiaceae*, *Rosaceae*, *Polygonaceae*, *Scrophulariaceae*.

Спектр ведущих семейств сеgetальной флоры не идентичен таксономическому спектру Бореальной области [Толмачев, 1974] и Свердловской обл. [Третьякова, 2016]. Нами отмечены существенные изменения в относительной значимости отдельных семейств. Семейство *Cyperaceae* располагается в бореальных флорах на 3–4-м местах, а в сеgetальной флоре представлено одним видом (*Carex leporina* L.) и отсутствует среди ведущих таксонов. Кроме того, в сеgetальной флоре снижается значимость семейства *Rosaceae*, которое смещается с 3-го места во флоре Свердловской обл. на 8-е место в составе сеgetальной флоры. Наоборот, в сеgetальной флоре повышается значимость семейств *Polygonaceae*, *Apiaceae* и особенно *Brassicaceae*: если во флоре Свердловской обл. *Brassicaceae* располагается на 7-м месте, то в сеgetальной его ранг повышается до 3-го места (таблица).

Ранги ведущих по числу видов семейств флоры Свердловской области в целом и некоторых сеgetальных флор регионов России

Семейство	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Asteraceae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Poaceae	2	2	2	2	2	2	3–4	2	2
Rosaceae	3	8	—	—	8–9	11	9–10	11–12	12
Cyperaceae	4	—	—	—	—	—	—	—	—
Caryophyllaceae	5	4	4	8	7	5	5	5	7
Fabaceae	6	5	3	4–5	4	3	3–4	3	4
Brassicaceae	7	3	5	3	3	4	2	6	3
Ranunculaceae	8	—	—	—	—	—	12–13	—	—
Scrophulariaceae	9	10	8	—	8–9	10	11	4	9–10
Lamiaceae	10	6–7	6	6–7	5	7	6	7	5
Apiaceae	—	6–7	9	4–5	—	6	9–10	9	8
Polygonaceae	—	9	7	10	10	8	7	8	9–10
Boraginaceae	—	—	—	6–7	—	9	8	10	11
Chenopodiaceae	—	—	—	9	6	12	12–13	11–12	6
Общее число видов во флоре	1591	258	202	410	281	263	215	272	386

Примечание. 1 – флора Свердловской обл.; сеgetальные флоры: 2 – Свердловской обл.; 3 – Удмуртской Республики; 4 – Республики Чечня; 5 – Республики Башкортостан; 6 – Рязанской обл.; 7 – Республики Мордовия; 8 – Ленинградской обл.; 9 – Алтайского края.

Используя данные литературы, мы составили таксономические спектры сеgetальной флоры некоторых регионов России (таблица): Республики Удмуртия [Киреева, 1989], Республики Чечня [Тайсумов и др., 2012], Республики Башкортостан [Хасанова, Ямалов, Корчев, 2014; Хасанова, Голованов, Ямалов, 2016], Рязанской обл. [Палкина, 2015], Республики Мордовия [Лулева, Никольский, Бочкарев, 2017], Ленинградской обл. и Алтайского края [Терехина, Лулева, 2018]. Анализ таксономических спектров показал, что сеgetальная флора далёких в географическом отношении районов представлена практически одинаковым набором семейств. Наибольшим числом видов представлены семейства *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae* и *Brassicaceae*. Далее следуют семейства *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Lamiaceae*, *Polygonaceae*, *Rosaceae*, *Boraginaceae*, *Apiaceae* и *Scrophulariaceae*. Региональные особенности выражаются лишь в различной значимости отдельных таксонов. Так, термофильное семейство *Chenopodiaceae* играет более высокую роль в сеgetальных флорах Башкирии и Алтая. Существенно варьируется ранг семейства *Apiaceae*. В сеgetальной флоре Чечни оно располагается на 4–5-м месте, в сеgetальной флоре Свердловской и Рязанской обл. – на 6–7-м, а в сеgetальной флоре Удмуртии, Мордовии и Ленинградской обл. замыкает спектр (9–10-е место).

В составе сеgetальной флоры 13 политипных семейств, включающие более 5 видов растений. Это семейства *Asteraceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae*, *Lamiaceae*, *Caryophyllaceae* и др., которые занимают первые позиции в таксономическом спектре сеgetальной флоры Свердловской области. Группу олиготипных по видовой насыщенности составляют 12 семейств, например *Geraniaceae*, *Rubiaceae*, *Onograceae*, *Euphorbiaceae*, *Urticaceae* и др. Монотипных семейств, представленных одним видом, насчитывается 16. Среди них *Fumariaceae*, *Cannabaceae*, *Amaranthaceae*, *Convolvulaceae*, *Malvaceae* и др. Средняя видовая насыщенность семейства в сеgetальной флоре Свердловской области – 6,3.

Ведущие семейства сеgetальной флоры Свердловской области объединяют 73,5 % видов. Высокая доля ведущих семейств в сеgetальной флоре отмечена и другими исследователями, например, в сеgetальной флоре Рязанской области ведущие семейства объединяют 76 % видового состава [Палкина, 2015].

В семейственно-родовом спектре, который состоит из 165 родов, ведущие позиции также занимают семейства *Asteraceae* (28 родов) и *Poaceae* (23). Ранги остальных семейств претерпевают ряд изменений. В частности, семейство *Fabaceae* за счёт богатого видами рода *Vicia* в семейственно-родовом спектре значительно снижает свой ранг в сравнении с семейственно-видовым, как и семейство *Polygonaceae* за счёт многовидовых родов *Persicaria* и *Rumex*. Наоборот, семейства, содержащие большое количество одновидовых родов, такие как *Caryophyllaceae* и *Apiaceae* в семейственно-родовом спектре свой ранг повышают. Средняя родовая насыщенность семейств 4,1.

Родовой спектр возглавляют роды *Vicia* и *Potentilla*, которые включают по 7 видов, *Trifolium* – 6, *Persicaria* и *Rumex* – по 5, *Artemisia*, *Brassica*, *Medicago*, *Poa*, *Ranunculus* и *Galium* – по 4. Почти три четверти родов – 121 или 72,5 % – это монотипные роды, которые содержат чуть меньше половины видового состава сеgetальной флоры – 46,9 %. Для сеgetальной флоры характерна низкая видовая насыщенность рода: среднее число видов в роде составляет 1,5.

Таким образом, по уровню видового богатства сеgetальная флора Свердловской области сопоставима с сеgetальными флорами других регионов России. Спектр ведущих семейств сеgetальной флоры не идентичен таксономическому спектру Бореальной флористической области и Свердловской области. В тоже время он совпадает с таковыми сеgetальных флор далёких в географическом отношении регионов России. Лидирующими по числу видов семействами являются *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae* и *Brassicaceae*, а родами – *Vicia*, *Potentilla*, *Trifolium*, *Persicaria*, *Rumex*.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 19-016-00135.

Библиографический список

- Баранова О.Г. Местная флора: анализ, конспект, охрана: учеб. пособие. Ижевск: Изд-во Удмурт. ун-та, 2002. 199 с.
- Киреева Т.Б. Агрофитоценозы севера Удмуртской АССР: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1989. 22 с.
- Кондратков П.В., Третьякова А.С. Конспект сеgetальной флоры Свердловской области // Вестник Пермского университета. Серия: Биология. 2019. Вып. 1. С. 26–41.
- Лулева Н.Н., Никольский А.Н., Бочкарев Д.В. Распространение сорных растений в регионах (на примере республики Мордовия и Ленинградской области) // Вестник защиты растений. 2017. № 1. С. 33–38.
- Основные термины и понятия, используемые при изучении чужеродной и синантропной флоры / О.Г. Баранова [и др.] // Фиторазнообразии Восточной Европы. 2018. Т. 12, № 4. С. 4–22.
- Палкина Т.А. Структура сеgetальной флоры Рязанской области // Вестник РГАТУ. 2015. № 3. С. 26–32.

- Терехина Т.А., Лулева Н.Н.* Распространение сорных растений в регионах (на примере Алтайского края и Ленинградской области) // Экология и география растений и растительных сообществ: материалы IV Междунар. науч. конф. Екатеринбург: Изд-во Гуманитарного ун-та, 2018. С. 935–938.
- Толмачев А.И.* Введение в географию растений. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. 244 с.
- Третьякова А.С.* Особенности таксономической структуры флоры урбанизированных территорий Среднего Урала (Свердловская область) // Самарский научный вестник. 2016. № 1. С. 66–71.
- Тайсумов М.А.* и др. Флора сорных растений Чеченской Республики и её таксономический анализ // Вестник КрасГАУ. 2012. № 10. С. 44–48.
- Хасанова Г.Р., Голованов Я.М., Ямалов С.М.* Динамика таксономического спектра сеgetальной флоры Южного Урала // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1. С. 133–135.
- Хасанова Г.Р., Ямалов С.М., Корчев В.В.* Флористический состав сеgetальных сообществ Республики Башкортостан // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 2. С. 38–41.
- Щербаков А.В., Майоров С.Р.* Инвентаризация флоры и основы гербарного дела: метод. рекомендации. М.: КМК, 2006. 50 с.

Поступила в редакцию 07.02.2019

УДК 581.9 (470.25)

Г. Ю. Конечная

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

ФЛОРА СЕБЕЖСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ

Приведена характеристика флоры национального парка «Себежский» (НП), расположенного на юго-западе Псковской обл. Его площадь 500,21 км². На территории НП к настоящему времени отмечено 914 видов сосудистых растений. 753 вида являются аборигенными (включая археофиты), 161 – адвентивными, причем 48 из них происходят из культуры. Во флоре НП представлено 30 видов споровых растений, 3 – голосеменных, 881 вид покрытосеменных растений. Наиболее крупные по числу видов семейства: Asteraceae, Poaceae, Cyperaceae, Rosaceae, Caryophyllaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae, Fabaceae, Brassicaceae, Ranunculaceae. Наиболее крупным по числу видов родом является *Carex*, содержащий 46 видов, далее следуют *Salix* – 16, *Potamogeton* и *Veronica* – по 14, *Galium* и *Rumex* – по 12, *Juncus* и *Viola* – по 11, *Poa*, *Achemilla* и *Potentilla* содержат по 10 видов.

Ключевые слова: национальный парк «Себежский»; сосудистые растения; анализ флоры.

Г. Yu. Konechnaya

Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, Russian Federation

FLORA SEBEZHISKY NATIONAL PARK AND ITS FEATURES

The characteristic of the flora of the national Park "Sebezhsky" (NP), located in the South-West of the Pskov region. Its area of 500.21 km². To date, 914 species of vascular plants have been observed on the territory of NP. 753 are indigenous (including archioffice), 161 – adventitious, and 48 of them come from the culture. The flora of NP includes 30 species of spore plants, 3 – gymnosperms, 881 species of angiosperms. The largest in the number of species of the family: Asteraceae, Poaceae, Cyperaceae, Rosaceae, Caryophyllaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae, Fabaceae, Brassicaceae, Ranunculaceae. The largest in number of species is *Carex*, containing 46 species, followed by *Salix* – 16, *Potamogeton* and *Veronica* – 14, *Galium* and *Rumex* – 12, *Juncus* and *Viola* – 11, *Poa*, *Achemilla* and *Potentilla* contain 10 species.

Key words: the national Park "Sebezhsky"; vascular plants; analysis of the flora.

Национальный парк «Себежский» (НП) расположен на юго-западе Псковской обл. в Себежском р-не на границе России с Латвией и Белоруссией. Его площадь 500,21 км². НП создан в 1996 г., а с 1997 г. и до настоящего времени мы проводим там исследование флоры. При этом в ходе полевых работ картируется распространение охраняемых в Псковской обл. видов и видов, более или менее редких на рассматриваемой территории. Сейчас составлены карты распространения в НП для 220 видов. Для каждого местонахождения этих видов делаются описания, в которых отражается состояние и численность вида или площадь, им занимаемая.

НП расположен в Белорусско-Валдайском Поозерье. Рельеф территории холмистый, камово-озовый, сформировавшийся в краевой зоне псковской лопасти валдайского ледника. В понижениях между холмами и грядами располагаются многочисленные озера, которых на территории национального парка насчитывается 105. Имеется несколько небольших рек, относящихся в основном к бассейну р. Западной Двины.

Территория НП расположена в зоне хвойно-широколиственных лесов. Почти половина площади покрыта сосновыми лесами. В основном – это сосняки черничники. Ельники и хвойно-широколиственные леса занимают в НП небольшие площади. В низинах по берегам озер и рек расположены черноольшаники.

Имеются многочисленные болота, среди которых одно крупное и несколько мелких верховых болот и множество переходных и низинных болот, часто примыкающих к берегам озер и рек.

Луга имеются вблизи населенных пунктов и по берегам водоемов. Луговая растительность восстанавливается на многочисленных заброшенных полях.

Сегетальная и рудеральная растительность в границах НП представлена в населенных пунктах, в число которых входит и районный центр – г. Себеж, а также вдоль шоссе, железной дороги и дорог, соединяющих населенные пункты.

На территории НП к настоящему времени отмечено 914 видов сосудистых растений. 753 вида являются аборигенными (включая археофиты), 161 – адвентивными, причем 48 из них происходят из культуры. Флора сосудистых растений всей Псковской обл. насчитывает 1248 дикорастущих видов [Ефимов, Конечная, 2018], из них 938 видов аборигенные (включая археофиты), а неофиты представлены 310 видами.

Таким образом, флора НП составляет 73 % от флоры Псковской обл., аборигенные виды флоры НП составляют 80 %, а адвентивные – 52 % от соответствующих показателей флоры области. То есть на территории НП представлена большая часть аборигенных видов, распространенных в Псковской обл., а адвентивных видов почти вполнину меньше, чем во флоре Псковской обл.

В НП произрастают 6 видов, занесенных в Красную книгу Российской Федерации (2008): *Isoetes lacustris* L., *Caulinia flexilis* Willd., *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova, *D. traunsteineri* (Saut.) Soo, *Liparis loeselii* (L.) Rich. и *Aldrovanda vesiculosa* L. 54 вида, отмеченных в границах НП занесены в Красную книгу Псковской области [2014]. Список охраняемых в Псковской обл. видов включает 155 видов сосудистых растений, значит, в НП встречается треть из них.

Во флоре НП представлено 30 видов споровых растений, 3 – голосеменных. 881 вид покрытосеменных растений. Наиболее крупные по числу видов семейства и их доля в общем списке флоры приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наиболее крупные по числу видов семейства и их доля в общем составе флоры

№	Семейство	Число видов, в скобках число неофитов	Доля от общего числа видов, %
1	Asteraceae	94 (22)	10,3
2	Poaceae	89 (18)	9,7
3	Cyperaceae	62	6,7
4	Rosaceae	54 (12)	5,9
5	Caryophyllaceae	40 (3)	4,4
6	Lamiaceae	39 (15)	4,3
7,8	Scrophulariaceae	38 (4)	4,2
7,8	Fabaceae	38 (10)	4,2
9	Brassicaceae	32 (16)	3,5
10	Ranunculaceae	27 (1)	2,9
	Всего в 10 семействах	513 (101)	56,1

Из табл. 1 видно, что первые три места занимают, как обычно в таежной зоне, семейства *Asteraceae*, *Poaceae* и *Cyperaceae* и их место в списке не изменится, даже если исключить неофиты.

Крупнейшие семейства по числу адвентивных видов представлены в табл. 1, кроме семейства *Chenopodiaceae*, в котором 9 адвентивных видов. В остальных семействах по 1–4 адвентивных вида.

Наиболее крупным по числу видов родом является *Carex*, содержащий 46 видов, далее следуют *Salix* – 16, *Potamogeton* и *Veronica* – по 14, *Galium* и *Rumex* – по 12, *Juncus* и *Viola* – по 11, *Poa*, *Achemilla* и *Potentilla* содержат по 10 видов.

Рассмотрим распределение видов по основным эколого-ценотическим группам (табл. 2). Каждый вид отнесен только к одной группе, наиболее характерной для него, хотя многие растения могут расти в разных экологических условиях и разных растительных сообществах, то есть должны относиться к 2 или 3 группам одновременно.

Таблица 2

Распределение видов по основным эколого-ценотическим группам

Эколого-ценотическая группа	Число видов	Доля от общего числа видов, %
Лесные	238	26
Луговые	338	37
Болотные	70	8
Водные и прибрежные	113	12
Сорные, рудеральные и заносные	156	17

Из табл. 2 видно, что эколого-ценотическая группа лесных растений, являются второй по численности, хотя леса занимают в НП большую площадь и представлены разными типами. Часть лесов находится на разных стадиях восстановления после вырубki. Среди лесных видов 24 охраняются в Псковской обл. В основном это боровые виды, часть из них имеют много местонахождений в НП: *Dianthus arenarius* L., *Gypsophila fastigiata* L., *Jovibarba globifera* (L.) J. Parnell, *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench, *Pulsatilla patens* (L.) Mill. и др. Наиболее редкие в этой группе *Dracocephalum ruyschiana* L.,

Onobrychis arenaria (Kit.) Ser., *Potentilla arenaria* Borkh., *Silene borysthena* (Grun.) Walters, *S. otites* (L.) Wiber. Они известны в НП только из 1–3 местонахождений каждый [Конечная, 2016].

Несколько видов из числа охраняемых лесных растений произрастают в еловых и широколиственно-еловых лесах – *Cruciata glabra* (L.) Ehrenb., *C. laevipes* Opiz, *Galium intermedium* Schult., *Digitalis grandiflora* Mill., *Lathraea squamaria* L., *Lathyrus niger* (L.) Bernh. Все эти виды, за исключением *Lathraea squamaria*, известны в НП из единственного местонахождения, а *Lathyrus niger* в последние годы не был обнаружен.

Наибольшее число видов флоры НП приурочено к лугам. Это связано с разнообразием самих луговых сообществ, разными условиями (влажность, почва), в которых луга произрастают, разной степенью нарушенности растительного покрова. В луговые сообщества внедряются заносные и инвазионные виды (*Heracleum sosnowskyi* Manden., *Lathyrus tuberosus* L., *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Solidago canadensis* L. и др.). В НП отмечено 13 видов луговых растений из списка охраняемых в области, наиболее редкие из них *Colchicum autumnale* L., *Filipendula vulgaris* Moench, *Herminium monorchis* (L.) R. Br., *Orobanche gracilis* Smith, *Salvia pratensis* L. *Orobanche* известен всего из двух мест в Псковской области. Два вида из этой группы, не очень редкие в пределах области, быстро сокращают численность на территории НП из-за зарастания лугов лесом, это *Gladiolus imbricatus* L. и *Iris sibirica* L.

Группа болотных видов, как видно из табл. 2, самая немногочисленная в НП. Поскольку на болотах произрастают и виды из других групп, общий список видов, встречающихся на болотах НП, будет больше. Например, *Pinus sylvestris* L. и *Betula pubescens* Ehrh., обитающие и в лесах и на болотах, отнесены нами к лесной группе. К охраняемым в области относится 5 видов болотных растений: *Betula nana* L., *Dactylorhiza traunsteineri* (Saut.) Soo, *Juncus stygius* L., *Liparis loeselii* (L.) Rich. и *Listera cordata* (L.) R. Br. Причем все эти виды редки на территории НП. 2 болотных вида орхидей являются охраняемыми и в Российской Федерации. *Juncus stygius* был обнаружен в НП только в 2017 г., и это первая находка этого вида в Псковской обл. после 1914 г. Редким видом является *Carex heleonastes* Ehrh., обнаруженный на двух болотах НП, и также найденный в области после 100-летнего перерыва.

Водная флора сосудистых растений НП довольно богата и разнообразна. Всего во флоре Себежского НП насчитывается 62 вида водных растений, из которых 36 – полностью погруженные растения, и, кроме того, 51 вид прибрежно-водных растений. В этой группе 12 видов, охраняемых в Псковской обл., причем 3 вида водных растений занесены в Красную книгу Российской Федерации (2008). Ранее нигде в Псковской обл. не отмечались такие виды, как *Aldrovanda vesiculosa* L., *Caulinia minor* (All.) Coss. et Germ., *Hydrilla verticillata* (L.) Royle и *Najas major* All., найденные нами в НП и известные сейчас в 3–10 озерах на его территории, а *Caulinia* и *Hydrilla* позднее были обнаружены и в других районах области [Конечная, 2017]. По одному местонахождению в НП имеют 3 вида из охраняемых водных растений: *Caulinia flexilis* Willd., *Isoetes lacustris* L., *Najas marina* L. Первый вид найден в 2015 г. в оз. Усборье близ границы с Белоруссией, а до этого в Псковской обл. был известен в единственном пункте на границе с Ленинградской обл. по сбору 1914 г.

Охраняются в области еще 4 вида из группы водных и прибрежных растений, встречающихся в НП: *Berula erecta* (Huds.) Cov., *Cyperus fuscus* L., *Senecio paludosus* L., *Tephrosia palustris* (L.) Reichenb. Заслуживает внимания еще один вид водных растений, найденный в Псковской обл. только в оз. Себежское – *Ceratophyllum submersum* L. Вероятно, этот вид заносится водоплавающими птицами из Белоруссии.

В группе сорных, рудеральных и заносных растений тоже есть редкие виды. В г. Себеже произрастает *Galeopsis pubescens* Bess., больше нигде в Псковской обл. неизвестный. Только по одному местонахождению в пределах НП имеют сорные и рудеральные виды *Aethusa cynapium* L., *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara et Grande, *Apera spica-venti* (L.) Beauv., *Bromus secalinus* L., *B. squarrosus* L., *Lamium confertum* Fries, *Matricaria recutita* L., *Myosurus minimus* L., *Papaver dubium* L., *Silene dichotoma* Ehrh., *Stachys annua* (L.) L. Причем, 8 из этих видов отмечены единственным раз и больше эти находки не подтверждены. В основном это связано с сокращением площадей возделываемых земель и превращением полей и огородов в залежи.

Из заносных видов однократно встречены на железной дороге у вокзала *Amaranthus albus* L., *Salsola collina* Pall., *Senecio dubitabilis* C. Jeffrey & Y.L. Chen, которые, вероятно, исчезли из-за обработки гербицидами. Только в 2017 г. на территории НП впервые в Псковской обл. отмечен инвазионный вид – *Bidens frondosa* L.

Сравним флору НП с флорой двух ближайших национальных парков «Смоленское поозерье» (площадь 1462,37 км²) и «Валдайский» (площадь 1584,61 км²), которые расположены в той же краевой зоне Валдайского ледника. Каждый из них имеет площадь почти в 3 раза больше, чем НП «Себежский».

Флора НП «Смоленское поозерье» насчитывает 882 вида [Решетникова, 2002], но в это число включены 27 не дичающих интродуцентов и 26 гибридов, которые нами не учитываются. Кроме того, нами учтены еще 10 видов, найденные Н.М. Решетниковой после публикации списка и нам любезно предоставленные

для анализа. То есть для сравнения нами взято 839 видов. Из них 750 видов общие с флорой НП «Себежский». Отмечены только в НП «Смоленское поозерье» – 89, а только в НП «Себежский» – 164. Флора двух сравниваемых НП насчитывает 1003 вида. Коэффициент Жаккара равен 74,8 %.

В Валдайском НП отмечено 746 видов сосудистых растений [Морозова, Царевская, Белоновская, 2010], однако 48 из них – не дичающие культивируемые растения. То есть для сравнения с флорой Себежского НП учтено только 698 видов. Из них общих для флоры двух НП 631 вид, 67 видов отсутствуют в Себежском НП, а 283 вида флоры Себежского НП не встречаются в Валдайском НП. Флора двух сравниваемых НП насчитывает 981 вид. Коэффициент Жаккара равен 64 %.

Из проведенного сравнения получается, что флора НП «Смоленское поозерье» по составу ближе к флоре НП «Себежский», чем флора НП «Валдайский», а по числу видов флора НП «Себежский» намного богаче обеих сравниваемых флор, хотя возможно, это обусловлено разной изученностью сравниваемых флор.

В результате изучения флоры НП, на его территории выявлено 8 видов больше нигде в Псковской обл. пока не известных (*Allium carinatum* L., *Aldrovanda vesiculosa* L., *Bidens frondosa* L., *Ceratophyllum submersum* L., *Galeopsis pubescens* Bess., *Najas major* All., *Potentilla arenaria* Borkh., *Silene otites* (L.) Wiber).

При сравнении карт распространения видов в НП с картами их распространения в Псковской обл. заметны скопления местонахождений в НП как у ряда охраняемых видов (*Dianthus arenarius* L., *Gypsophila fastigiata* L., *Jovibarba globifera* (L.) J. Parnell, *Liparis loeselii* (L.) Rich., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench и др.), так и неохранных (*Eriophorum gracile* Koch, *Hammarbia paludosa* (L.) O. Kuntze, *Holcus mollis* L., *Leersia oryzoides* (L.) Sw., *Potamogeton rutilus* Wolfg. и др.). Это также очевидно обусловлено лучшей флористической изученностью территории НП, по сравнению с другими частями Псковской обл.

Библиографический список

- Ефимов П.Г., Конечная Г.Ю. Конспект флоры Псковской области (Сосудистые растения). М.: Т-во науч. изд. КМК, 2018. 471 с.
- Конечная Г.Ю. Редкие и охраняемые виды водных растений в национальном парке «Себежский» // Вклад заповедной системы в сохранение биоразнообразия и устойчивое развитие: материалы всерос. науч. конф. Тверь, 2017. С. 234–237.
- Конечная Г.Ю. Сосудистые растения сосновых лесов национального парка «Себежский», охраняемые в Псковской области // Изучение и сохранение природного и историко-культурного наследия ООПТ Псковской области: сб. науч. статей, посвящ. 20-летию НП «Себежский». Себеж, 2016. С. 142–146.
- Красная книга Псковской области. Псков, 2014. 544 с.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. 855 с.
- Морозова О.В., Царевская Н.Г., Белоновская Е.А. Сосудистые растения национального парка «Валдайский» (Аннотированный список видов) // Флора и фауна национальных парков. М., 2010. Вып. 7. 95 с.
- Решетникова Н.М. Сосудистые растения национального парка «Смоленское Поозерье» (Аннотированный список видов) // Флора и фауна национальных парков. М., 2002. Вып. 2. 94 с.

Поступила в редакцию 28.01.2019

УДК 582.5

Л. С. Красовская

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

РОД *ALLIUM* L. И ВКЛАД Р. В. КАМЕЛИНА В ЕГО ПОЗНАНИЕ

Показана роль Р. В. Камелина в разработке системы рода *Allium* L. и в изучении видового состава этого рода в Азии. В результате изучения живых коллекций луков в России и Германии, выделены наиболее существенные признаки, подлежащие исследованию, описанию и использованию в определительных таблицах.

Ключевые слова: *Allium*; история изучения; морфологические признаки.

L. S. Krasovskaya

Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, Russian Federation

THE GENUS *ALLIUM* L. AND THE CONTRIBUTION OF R. V. KAMELIN IN THE KNOWLEDGE

The role of R. V. Kamelin in the development of the genus *Allium* L. and in the study of species composition of this genus in Asia is shown. As a result of the study of live collections of bows in Russia and Germany, the most significant features to be studied, described and used in the definition tables are identified.

Key words: *Allium*; history of study; morphological features.

В системе А.Л. Тахтаджяна [Takhtajan, 2009] монофилетичный [Fay et Chase, 1996] род *Allium* отнесен к сем. Луковых (*Alliaceae* J. Agardh), порядка *Amaryllidales* (обширного надпорядка *Lilianaе*). В семейство входят три трибы, объединяющие около 30 родов, а сам род принадлежит трибе *Allieae* Kunth.

До середины XVIII в. названия *Allium* и *Porrum* употреблялись для растений, известных как чесноки и настоящие луки, имеющих желобчато-дудчатые листья. Растения с дудчатыми листьями называли *Cepa*, а с плоскими – *Moly*. Карл Линней [Linnaeus, 1753] дал бинарные названия 30 видам луков (*Allium*), следуя точке зрения А. Галлера [Halleri, 1745].

Первое разделение рода на отдельные группы предложил английский монограф рода Г. Дон [Don, 1832], описав 7 надвидовых групп, каждая из которых была специфична по морфологии цветка, по строению оберток соцветия, листьев, цветоносов и подземных органов. Впоследствии это деление совершенствовалось и приобретало таксономический статус с учетом не только морфологических признаков, но и молекулярных данных [Friesen, Fritsch, Blatter, 2006]. В первой монографической сводке луков [Gregory et al., 1998] род делится на 4 подрода и 39 секций. Эта структура рода в последние десятилетия значительно менялась, кроме того, родовое богатство возросло. В настоящее время известно от 750 [Stearn, 1992] до 930 видов (устное сообщение Fritsch от 2016 г.). Видовое разнообразие рода в настоящее время распределено по 15 подродам (73 секции), из которых 3 подрода являются монотипными [Friesen, Fritsch, Blatter, 2006]. Основное число хромосом – 7, 8, редко 9 или 10. Часто образуют полиплоидные ряды с $2n = 28, 32, 40, 48, 64$.

Список подродов *Allium* [Friesen, Fritsch, Blatter, 2006]:

1 subgen. *Nectaroscordum* (Lindl.) Aschers. et Graebn. 1905, Syn. Mittelleur. Fl. 3: 96, 166. – *Nectaroscordum* Lindl. 1836, Edwards's Bot. Reg. 9: 1813. – Typus: *A. siculum* Ucria (1 sect.)

2 subgen. *Microscordum* (Maxim.) N. Friesen, 2006, Aliso, 22: 383. – *Allium* sect. *Microscordum* Maxim. 1886, Bull. Acad. Imp. Sci. Saint-Petersburg, 31, 1: 109. – Typus: *A. monanthum* Maxim. (1 sect.)

3 subgen. *Amerallium* Traub. 1968, Pl. Life (Stanford), 24: 159. – Typus *A. canadense* L. (11 sect. + *Allium* sect. *Triptera* Kamelin et Seisums, nom. nud.).

4 subgen. *Caloscordum* (Herb.) R. M. Fritsch. 1994, Kew Bull. 49: 560. – *Caloscordum* Herb. 1844, Edwards's Bot. Reg. 30: 64. – Typus: *A. neriniflorum* (Herb.) Baker (1 sect.)

5 subgen. *Anguinum* (G. Don ex Koch) N. Friesen, 2006, Aliso, 22: 386. – *Allium* sect. *Anguinum* G. Don ex Koch, 1837, Synops. Deutsch. Schweiz. Fl. : 717. – Typus: *A. victorialis* L. (1 sect.)

6 subgen. *Porphyroprason* (Ekberg) R. M. Fritsch, 2006, in N. Friesen, Fritsch and Blattner, Aliso, 22: 386. – *Allium* sect. *Porphyroprason* Ekberg, 1969, Bot. Not. 122: 65. – Typus: *A. oreophilum* C. A. Mey (1 sect.)

7 subgen. *Vvedenskya* (Kamelin) R. M. Fritsch, 2006, Aliso, 22: 386. – *Allium* sect. *Vvedenskya* Kamelin, 1973, Florogen. analiz. est. fl. gorn. Sredn. Azii : 243 – Typus: *A. kujukense* Vved. (1 sect.)

8 subgen. *Melanocrommyum* (Webb. et Berth.) Rouy, 1910, Fl. France, 2: 378. – *Melanocrommyum* Webb. et Berth. – Typus: *A. nigrum* L. (15 sect.)

9 subgen. *Butomissa* (Salisb.) N. Friesen, 2006, Aliso, 22: 387. – *Butomissa* Salisb. 1866, Gen. Pl. fragm. cont. part Liriogamae : 90. – Typus: *A. ramosum* L. (= *A. tataricum* L. fil. (2 sect.)

10 subgen. *Cyathophora* (R. M. Fritsch) R. M. Fritsch, 2006, Aliso, 22: 388. – *Allium* sect. *Cyathophora* R. M. Fritsch, 1994, Kew Bull. 49: 561. – Typus: *A. cyathophorum* Bur. et Franch. (3 sect.)

11 subgen. *Rhizirideum* (G. Don ex Koch) Wendelbo, 1969, Bot. Not. 122: 25. – *Rhizirideum* G. Don ex Koch, 1837, Synops. Deutsch. Schweiz. Fl.: 714. – Typus: *A. senescens* L. (5 sect.)

12 subgen. *Allium* – Typus: *A. sativum* L. (15 sect.)

13 subgen. *Reticulobulbosa* (Kamelin) N. Friesen, 2006, Aliso, 22: 389. – *Allium* sect. *Reticulato-bulbosa* [*'Reticulobulbosa'*] Kamelin, 1973, Florogen. analiz. est. fl. gorn. Sredn. Azii: 239. – Typus: *A. linneare* L. (5 sect.)

14 subgen. *Polyprason* Radić, 1990, Razp. Slov. Akad. Znanosti Umetn., Razr. Nar. Vede, 31: 250, 253 – Typus: *A. moschatum* L. (4 sect.)

15 subgen. *Cepa* (Mill.) Radić, 1990, Razp. Slov. Akad. Znanosti Umetn., Razr. Nar. Vede, 31: 250, 251. – *Cepa* Mill. 1754, Gard. Dict. Abr., ed. 4. – Typus: *A. cepa* L.

Учитывая особенности фенологии видов рода, разнообразие луков без их культивирования полноценно изучить нельзя. Луки культивировал Эдуард Регель (Ботанический сад, Санкт-Петербург), что позволило ему описать более 60 видов. Следовали этому методу познания Ольга Александровна Федченко, выращивая их в имении Ольгино Можайского уезда Московской губернии), и Алексей Иванович Введенский (г. Ташкент). Он описал более 70 видов и признавал 9 секций в рамках одного рода. В последние десятилетия наиболее ценной мировой коллекцией луков (свыше 2000 образцов) обладает Германия в Гатерслебене (IPK – Leibniz-institut für pflanzengenetik und kulturpflanzenforschung) и в университетском ботсаду Оснабрюка. Их кураторами являются доктор Р. М. Фрич (R. M. Fritsch) и доктор Н. В. Фризен (N. W. Friesen) соответственно. Основное природное разнообразие луков приходится на страны востока Ирано-Туранской флористической области. Для Средней Азии известно 254 вида [Хасанов, 2015], для Узбекистана – 134 вида [Хасанов, 2016]. В Китае представлено 138 видов [Ху, Kamelin, 2000], из которых почти 50 являются эндемиками.

Горы Средней Азии – признанный центр видового многообразия рода с высоким уровнем гибридогенности в ряде мест – «гибридогенных зон» [Красовская, 2018]. При этом многие его представители и даже целые секции имеют довольно узкие ареалы, обитая в границах небольших естественных территорий, которыми являются водосборные бассейны склонов гор [Камелин, 1973; Красовская, Левичев, 1986, 2014].

Познанием луков этого региона много занимался Рудольф Владимирович Камелин, осуществив руководство тремя диссертантами по данной тематике и описав 14 новых видов. В том числе 4 из них – представители сопредельных территорий (Турция, Иран, Афганистан, Китай), один – *Allium grumm-grshimailoi* Kamelin et Namz., опубликованный в 2016 г., из Тувы. Несколько таксонов, им намеченных, остались не описанными, и сейчас хранятся в фондах Гербария БИН (LE). В системе рода [Камелин, 1973], названную автором «Предварительной схемой системы рода *Allium* L. (преимущественно по видам Старого Света)», дана характеристика всех надвидовых категорий, им намечены группы родства. В системе рода им приняты 6 подродов, 30 секций и несколько подсекций, из которых впервые описано 3 секции (*Reticulato-bulbosa*, *Verticillata*, *Vvedenskya*) и 4 подсекции (*Eremoprason*, *Ophiophylla*, *Longivaginata*, *Reticulato-bulbosa*). Здесь же опубликовано 7 номенклатурных комбинаций (5 подсекций, 1 секция и 1 подрод). Впоследствии, 2 из описанных секций возведены другими исследователями в ранг подродов, а 2 подсекции – в ранг секций. Рудольф Владимирович, объединяя таксоны в близкородственные группы, называл такие совокупности «группами родства» или «сферами родства» и обычно на этикетках (если таксон вызывал сомнения или отличался от известного вида) писал так: «*Allium talassicum* Regel grex» или «*Allium kokanicum* Regel aff.». Часто на гербарных листах отмечал формы тычиночных нитей или фиксировал отличительный признак, указывая его стрелкой.

Признавая заслуги Р. В. Камелина в познании луков, в его честь был описан вид – *Allium rudolfii* Turak.

Род относительно часто характеризуется наличием различных по положению в пространстве корневищ. Его отдельные части заканчиваются хорошо развитой или почти незаметной многослойной луковицей. Корневища могут быть полностью редуцированы и подземные органы в этом случае

представлены одиночными луковичками, запасующие вещества которых сосредоточены в кольцевидных сочных, низовых чешуях. Отмершие чешуи впоследствии превращаются в сухие (защитные), наружные оболочки, обладающие разнообразной консистенцией и жесткостью. Среди них преобладают сетчато-волоконистые (подрод *Reticulatobulbosa*), либо расколотые, волоконисто-расщепленные (подрод *Oreiprason*) или цельные пленчатые (подрод *Melanocrommyum*).

Листья имеют влагалищные основания, которые либо высоко одевают цветонос и листовые пластинки могут быть широко расставленными (подрод *Allium*), или сближенными в нижней части (подрод *Reticulatobulbosa*), либо влагалищная часть листа расположена только в подземной части (подрод *Melanocrommyum*).

У всех без исключения таксонов рода имеется влагалищная чешуя (*squama vaginalis*). Это высокоспециализированный, короткий, замкнутый в трубку, первый на годичном побеге чешуйчатый лист, лишенный листовой пластинки, с функцией защиты ростка при прохождении через толщу почвы. Структурные особенности этой чешуи, а именно консистенция, наличие фиссур в виде ребер жесткости, окраска и высота над поверхностью почвы, эволюционно формировались в тесной зависимости от плотности субстрата. Жесткие и ребристые чешуи развивают таксоны, приуроченные к щелнистым почвам, тонко-пленчатые – к хорошо увлажненным мелкоструктурированным.

В описаниях очень редко обращается внимание на наличие и особенности влагалищной чешуи, что сильно обедняет характеристику таксона. Иногда пишут, что влагалищных чешуй несколько, но это абсолютно неверно, так как такие «дополнительные» структуры – либо являются остатками низовых запасующих чешуй с принципиально иной функцией, либо это основания влагалищ листьев (*folium vaginatum*), что функционально близко, но не равнозначно.

Форма листовой пластинки варьирует от дудчатой (в основном цилиндрической) до плоской и промежуточной – полуцилиндрической, вальковато-желобчатой. Поверхность листа бывает голой, опушенной, ребристой, на нем иногда по краям могут встречаться зубчики и шипики. Проводящие пучки дудчатых листьев располагаются в один ряд, а в плоских листьях в один или в два ряда.

Общая структура кроющего листа соцветия, или покрывала (*spatha*), называемого в литературе по-разному: то чехлом или чехликом, покрывалом или оберткой, является надежным признаком в систематике рода. А. И. Введенский (1935, с. 113) особо отмечал, что «очень важные признаки несет в себе чехол в нераскрытом состоянии». К этому можно добавить, что особенности покрывала таксономически значимы и на более поздних стадиях онтогенеза, вплоть до его усыхания.

Соцветие у луков зонтиковидное (природа его формирования еще недостаточно изучена – прим. отв. ред.), разнообразие которого дополняется косо вверх направленными длинными и равными между собой, прямостоящими или поникающими цветоножками. Иногда встречаются двухэтажные соцветия у *A. macleanii* Baker, *A. jesdianum* Boiss. et Buhse subsp. *angustitepalum* (Wendelbo) F. O. Khass. et R. M. Fritsch, *A. caesium* Schrenk, *A. paradoxum* (M. Bieb.) G. Don, а у *A. regelii* Trautv. двух- и более этажное соцветие – возникает регулярно и является одним из отличительных признаков.

Некоторые виды способны формировать в соцветии, наравне с цветками, одиночные или многочисленные луковички. Образование луковичек в соцветии не является аномальным. W. T. Stearn (1992) указывает на то, что более чем у 30 видов луков зонтики формируют луковички. Таксоны, утратившие способность к образованию цветков, описываются обычно в ранге разновидностей: *A. moly* L. var. *bulbiferum* Rouy, *A. canadense* L. var. *canadense*.

У основания цветоножек нередко присутствуют прицветники. Признак размера и численности прицветников использован для выделения подрода *Caloscordum* как и для диагностики *A. neriniflorum* (Herb.) Baker. Для некоторых видов (к примеру *A. ramosum* L.) характерна группировка нескольких цветков (от 3–5 до 5–6) с общим прицветником. У некоторых видов у каждого цветка могут встречаться у прицветнички, но у большинства они отсутствуют.

Стрелка соцветия (цветонос) в сечении бывает округлой, полый или выполненной, вздутой или уплощенной, килеватой по всей длине или только под соцветием (*A. nutans* L.), ребристой по всей длине или только у основания.

Динамика развития цветков у луков достаточно разнообразна. С точки зрения систематики, очередность распускания цветков (акропетальное и базипетальное) дает дополнительную информацию при объединении видов в группы родства.

Морфологические детали цветка у луков традиционно используется для разграничения таксонов, начиная с подродового ранга. Например, количество жилок (3–7) характерно для листочков околоцветника подрода *Nectaroscordum* и 1–3 – у остальных подродов. Важным таксономическим признаком является форма, размеры, цвет и выраженность центральной жилки. Консистенция листочков околоцветника, характер их изменений при увядании также имеют таксономическое значение. К примеру, у подрода *Rhizirideum* листочки околоцветника после цветения твердеют и торчат вверх, а у подрода *Melanocrommyum* увядают и сминаются или, чаще, улиткообразно скручиваются внутрь (*A. taeniopetalum* Popov et Vved. и др.). Размеры и формы тычиночных нитей позволяет диагностировать виды и надвидовые категории. Наиболее показательны особенности расширенного основания, присутствие зубчиков, степень срастания оснований между собой и с лис-

точками околоцветника, отличия между нитями наружного и внутреннего круга, соотношение длины нитей с длиной листочков околоцветника.

Форма завязи и нектарников весьма информативные признаки, так глубокие трубчатые нектарники (как и необычная форма хромосом) послужили обоснованием для выделения секции *Eduardia* N. Friesen [Фризен, 1988]. Рыльце у всех видов рода *Allium* цельное, за исключением подродов *Calloscordum* и *Porphyroprason*, у которых оно трехраздельное.

Особо важную роль в видовой диагностике луков играет вегетативное размножение. Наличие, форма, положение луковичек у материнской луковицы или на конце зеленого листа (*A. magicum* L.), разнообразие формы, окраски, скульптуры покрова луковичек, расположение их на коротких и длинных столонах довольно редко используются при описании видов. Представляют сложность в работе систематиков теряющиеся при гербаризации легко обламывающиеся столоны, теряющиеся луковички. Так, при просмотре около сотни листов *A. oreophilum* С. А. Меу. только в 6 случаях нами были обнаружены луковички на тонких столонах. При этом на 4 гербарных листах о столонах можно только догадываться по их коротким остаткам. В описании и в определительных таблицах о столонах этого вида ничего не упоминается. Вместе с тем исследовательская практика с луками показала, что особенности вегетативного размножения луковичных обладают очень высокой стабильностью на внутривидовом уровне, а значит, и видоспецифичностью.

В исследованиях использованы живые коллекции луков Ботанического сада Петра Великого БИН РАН (Санкт-Петербург), коллекционных питомников в Гатерслебене (Gatersleben, Germany) и Оснабрюке (Osnabrück, Germany), сотрудникам которых (соответственно) – С. В. Долгой, R. M. Fritsch, N. W. Friesen – выражается благодарность за разноплановую помощь.

Работа выполнена в рамках реализации государственного задания согласно плану НИР Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (№: АААА-А19-119031290052-1 – «Сосудистые растения Евразии: систематика, флора, растительные ресурсы»).

Библиографический список

- Введенский А.И. Род Лук – *Allium* L. // Флора СССР. Л.: Изд-во АН СССР, 1935. Т. 4. С. 112–280.
- Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л.: Наука, 1973. 356 с.
- Красовская Л.С. Гибридные зоны Западного Тянь-Шаня // Материалы II Междунар. конф. «Систематические и флористические исследования Северной Евразии». М., 2018. Т. 2. С. 64–69.
- Красовская Л.С., Левичев И.Г. Флора Чаткальского заповедника. Ташкент: ФАН, 1986. 173 с.
- Красовская Л.С., Левичев И.Г. Водосборные бассейны как критерий при флористическом районировании и мониторинге // Сравнительная флористика: анализ видового разнообразия растений. Проблемы. Перспективы: материалы X Междунар. шк.-семинара. Краснодар, 2014. С. 74–76.
- Фризен Н.В. Луковые Сибири. Новосибирск, 1988. 184 с.
- Хасанов Ф.О. Определитель растений Средней Азии. Критический конспект флоры. Ташкент: Фан, 2015. Т. 11. 456 с.
- Хасанов Ф.О. *Amaryllidaceae* – Амариллисовые // Флора Узбекистана / под ред. А. Н. Сенников. Ташкент: Навруз, 2016. Т. 1. С. 1–118.
- Don G. A monograph of the genus *Allium* // Mem. Wern. Nat. Hirst. Soc. Edinburgh, 1832. № 6. P. 1–102.
- Fay M.E., Chase M.W. Resurrection of Themidaceae for the Brodiaea alliance, and recircumscription of Alliaceae, Amaryllidaceae and Agapanthoideae // Taxon. 1996. Vol. 45, № 3. P. 441–451.
- Friesen N.W., Fritsch R.M., Blatter F.R. Phylogeny and new intrageneric classification of *Allium* (*Alliaceae*) based on nuclear ribosomal DNA ITS sequences // Aliso. 2006. Vol. 22. P. 372–395.
- Halleri A.D. De *Alli* genere naturali. Libellus cum figures aenelis. Gottingae, 1745. 58 p.
- Linnaeus C. Species Plantarum. Holmiae, 1753. 560 p.
- Nomenclator Alliorum; *Allium* names and synonyms-a world guide / M. Gregory [et al.]. Kew: Royal Botanic Garden, 1998. 83 p.
- Stearn W.T. How many species of *Allium* are known? // Bot. Mag. 1992. Vol. 9, part. 4. P. 180–182.
- Takhtajan A. Flowering plants. 2nd ed. New York: Springer, 2009. 871 p.
- Xu J.-M., Kamelin R.V. *Allium* L. // Flora of China. Beijing: St. Louis, 2000. Vol. 24. P. 165–202.

УДК 582

С. Ю. Малых

Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

ЧЕРТЫ РОМАНТИЗМА В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМАТИКЕ РАСТЕНИЙ

С конца XVIII в. практически все сферы человеческой жизни испытали влияние, положительное или отрицательное, мироощущения, которое характеризовало то, что в широком смысле может быть названо движением романтизма. Не осталась в стороне и таксономическая теория систематики, всегда так или иначе реагирующая на общие настроения проживаемой эпохи. Центральным вопросом, который рассматривается в данной статье, является вопрос об основных чертах мировоззрения романтизма, ставших культурной основой большей части философской мысли XIX в. и обнаруживающихся впоследствии во многих систематических школах.

Ключевые слова: черты романтизма в систематике; самоутверждение исследователя; подмена утилитарных стандартов эстетикой; иррациональность в систематике; самоочевидное в систематике.

S. Yu. Malyh

Perm State University, Perm, Russian Federation

LINES OF ROMANTICISM IN MODERN SYSTEMATICS OF PLANTS

From the latter part of the XVIII century to the present day practically all spheres of human life have been influenced, positively or negatively, by a way of feeling, which was characteristic of what, in a large sense, may be called the Romantic Movement. The taxonomical theory did not stand aside. The key question of the article is what lines of outlook of romanticism became a cultural background of the most part of philosophical thought of the XVIII century and are found at many systematic schools subsequently.

Key words: lines of romanticism in systematics; self-realization of the researcher; substitution of aesthetic for utilitarian standards; irrationality in systematics; self-apparent in systematization.

До конца XVIII в. специалист, занимающийся построением естественной системы, должен был приводить разумные доводы в пользу выбора той или иной базовой теории, того или иного подхода, раскрывающего замысел природы. Аргументы могли быть не очень убедительными, и мы замечаем, что они не казались неоспоримыми тому, кто не видел естественности результата – демонстрируемого сочетания таксонов, но выдвигаемые аргументы открывали возможность для дискуссии, в которой мог принять участие каждый необузданный человек с достаточными способностями к классифицированию. Именно по этой причине существовал диалог между теми, кто принимал систему Линнея и теми, кто был на стороне Адансона¹.

Однако начиная с XIX в. систематика, прежде уходившая от субъективизма, начинает новое сближение с последним. Это, в частности, выразилось во всё возрастающей роли личного знания² в работе конкретного специалиста. Закономерным итогом утверждения этой роли стало оформление подхода к познанию структуры биологического разнообразия, который основывался целиком на интуиции. Данный подход не являлся нововведением: вся систематика выросла из интуитивных представлений, фиксированных и разработанных в недрах народной классификационной деятельности. Но теперь проникновение элементов интуитивизма³ в систематику казалось законным, поскольку диктовалось

¹ Для своей системы Линней использовал одну группу признаков, в то время как Мишель Адансон – множество.

² См.: Полани М. Личностное знание: На пути к посткритической философии. М.: Прогресс, 1985.

³ Интуитивизм – направление в философии, рассматривающее интуицию как единственный достоверный источник познания. Бунге связывает появление современной антиинтеллектуальной разновидности интуитивизма с философией Канта: «Если у Декарта и Спинозы интуиция – форма рассудка, то кантовская интуиция *выходит за его пределы*, и именно поэтому она стала зародышем современного интуитивизма...» (см.: Бунге М. Интуиция и наука. М.: Прогресс, 1967. С. 17–18).

общим настроением эпохи, испытывающей влияние мироощущения, которое характеризовало то, что в широком смысле может быть названо движением романтизма.

Движение романтизма изначально не оказывало воздействия на систематику, однако, как мы увидим, впоследствии стало связано с ней⁴. Последнее объясняется влиянием на систематику философии и мировой художественной литературы. Какое бы ни было наше мнение о достоинствах романтической прозы, мы должны признать ее огромное значение как фактора, влияющего на восприятие нашего окружения, фактора, воздействующего на наши вкусы и обычаи. Это определяется общей чертой всей романтической литературы, содержащей то, что мы можем назвать призывом к сердцу и то, что во время первых романтиков называлось «чувствительностью». Не трудно представить, что последователи данного движения, подобно героям романов сестер Бронте, испытывали склонность к непосредственному и бурному чувству, лишенному всякой мысли. Их отвержение разума в пользу сердца проявляется в нетерпеливости к длинным рассуждениям, осуществлении подмены утилитарных стандартов эстетикой и, наконец, враждебности ко всему, что принято считать наукой.

Человек, поддерживаемый романтизмом, склонен к энергичной и страстной индивидуальной жизни. Но жизнь отречённого дикаря невозможна в обществе, предполагающем хотя бы некоторую долю самопожертвования, а потому романтик, тщетно требуя от ближних безграничного понимания и согласия, рано или поздно встает перед альтернативой протеста или деспотизма. Бунт индивидуалистических инстинктов против социальных уз является ключом к пониманию стремлений и чувств не только того, что мы называем движением романтизма, но и всех тех, кто испытал его влияние.

Рост влияния романтизма на протяжении XIX в. обусловлен вспышкой иррациональной веры, ставшей естественным следствием разрушения рациональных основ эмпиризма, преобладавшего в философии предыдущего столетия. Эмпиризм, последовательно развитый Дэвидом Юмом, привел к результатам, которые большинство рационально-настроенных читателей должны были бы найти неприемлемыми: повторяемость не имеет совершенно никакой доказательной силы, а аргументы или разум играют лишь незначительную роль в процессе познания.

Философия того времени не смогла найти надлежащего ответа на вызов Юма, и потому многие натуралисты, принимая банкротство разума, стали обращаться к системам мышления, содержащим явный иррациональный налет. Среди последних мы находим системы, вдохновленные романтизмом⁵. Даже те, кто отвергал романтизм, были вынуждены считаться с ним, и во многих случаях оказывались в большей степени под его воздействием, чем сами подозревали [Рассел, 2018]. Труды Поппера, выходящие в середине прошлого столетия, являются попыткой уменьшения его влияния, но попыткой тщетной, так как призыв романтизма никогда не был так силен, как сегодня⁶. Чтобы вообразить то громадное воздействие, положительное или отрицательное, которое романтизм оказал на систематику, попробуем обнаружить некоторые его элементы⁷, ставшие частью традиций, а потому воспроизводимые в некоторых систематических школах. Для этого обратим свое внимание на современную Россию⁸, где можно проследить две полярные точки зрения на законность иррациональной компоненты в деятельности систематики.

Представители первой точки зрения убеждены в целесообразности построения таксономической системы или возможности выявления видов и родов в природе, опираясь целиком на «чутье систематика», извлекающее не относящиеся к человеку факты из человеческих ощущений. Данный способ защиты человеческого мнения, апеллирующий, как видно, к чувствам, был изобретен еще отцом

⁴ Во многом это заслуга Гёте. Несмотря на то что в поздние годы он с известной прохладой относился к своему романтическому прошлому – эпохе «Бури и натиска», его естественнонаучные труды сохранили отпечаток того, что мы могли бы назвать романтическим настроением. В «Образовании и преобразовании органических существ» мы находим: «Сколь немногие способны воодушевляться тем, что в сущности доступно только духу! Ощущения, чувства, настроение владеют нами в гораздо большей мере, и это правильно: мы рождены для жизни, а не для созерцания» (см.: Гёте И.В. Избранные сочинения по естествознанию. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1957. С. 9).

⁵ Вообще в XIX столетии образовалось два направления течения мысли. Романтический призыв, затрагивающий интеллектуальную сферу человеческой деятельности, переходит от Байрона к Шопенгауэру и Ницше, приобретая впоследствии наиболее острую форму в Германии. Рационалистический призыв начинается с философов Великой французской революции, передается в несколько смягченном виде философским радикалам в Англии, затем подхватывается Марксом и завершается в Советском Союзе.

⁶ Достаточно вспомнить хотя бы то, что постнеклассический тип научной рациональности характеризуется признанием интуиции и личностного знания как обязательных элементов любой познавательной ситуации (см.: Павлинов И.Я., Любарский Г.Ю. Познавательная ситуация. Биологическая систематика: эволюция идей // Сборник трудов зоологического музея МГУ. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2011. Т. 51. С. 366).

⁷ Иррационализм и тяга к субъективизму, вне зависимости связаны они с романтизмом или нет, обнаруживаются во всех таксономических теориях начиная с XIX в. и вплоть до наших дней.

⁸ Постсоветская Россия в этом отношении показательна, поскольку в ней еще достаточно четко выражено влияние марксистской идеологии, испытывающей неприязнь ко всему иррациональному.

движения романтизма Руссо⁹ в XVIII в. и с тех пор стал таким обычным и проник в столь многие сферы человеческой деятельности, что теперь не обращает на себя должного внимания¹⁰.

Противоположная точка зрения утверждает, что доверие к тому или иному научному обобщению рождается после того, как оно было доказано, либо подтверждено с высокой степенью вероятности: вера, без достаточных на то оснований, есть неразумная вера. При этом, однако, стоит помнить: человек, убежденный или почти убежденный в чем-то, основывает свою убежденность на другой убежденности, порождая в своем сознании особого рода конструкцию, в основании которой покоится некоторая необъяснимая, а потому иррациональная по своей природе, первопричина всех убежденностей [Рассел, 2009]. Обычно это не осознается, но достаточно задаться вопросом о рациональных резонах принятия иерархической системы представления биологического разнообразия или, скажем, причинах принятия фиксированных таксономических рангов, как сложная картина взаимосвязей наших вер проявит себя.

Что же обычно мы видим, переходя от одной убежденности, через другую, к той самой, которая является первопричиной всего ряда? Мы видим предел, очерченный здравым смыслом или чем-то, что мы можем именовать как самоочевидное. Если апелляция к здравому смыслу, как показал Поппер (2002), не заслуживает доверия, то с самоочевидностью дело обстоит сложнее.

Самоочевидность, которая выводится из ощущений, в самом своем общем смысле имеет несколько разновидностей или, если угодно, форм. Каждая такая форма обладает определенной степенью вероятности¹¹ оказаться истиной, но ни в коем случае не облагается истиной всегда. Представим конкретный папоротник. Представим также, что он существует в каком-то лесу. Сам папоротник – это не такого рода вещь, которая может быть истинной или ложной. Истинным может быть утверждение, что в лесу имеется папоротник; что он имеет определенное число вай; что он окружен другими растениями. Здесь мы имеем дело с утверждением существования некоторых чувственных данных, не прибегая к их анализу. Мы наблюдаем папоротник в лесу и с достаточной степенью уверенности утверждаем, что «имеется папоротник», «имеются вайи» или «имеются растения». «Это имеется» – такова структура приведенных в пример суждений, которые мы обозначим как суждения о восприятии первого вида.

Второй вид возникает, когда объект чувств воспринимается как нечто сложное, и мы подвергаем его некоторому анализу. Если, например, мы видим крупных размеров травовидный лесной папоротник с зелеными раскидистыми вайями, мы можем утверждать, что этот папоротник – «раскидист». Это опять-таки суждение о восприятии, но оно отличается от нашего предыдущего суждения. Чтобы получить некоторое представление о том, какой габитус имеет наш папоротник, мы комбинируем в уме такие чувственные данные, как длина вай, их кучность, расположение относительно земли и только потом заключаем, что папоротник есть нечто «раскидистое». Думаю, этот пример иллюстрирует, что подобные суждения имеют более низкую степень вероятности оказаться истиной, поскольку содержат результат субъективного анализа целого комплекса чувственных данных, нежели утверждение «это имеется».

Следующим уровнем нашего анализа станет утверждение, что этот папоротник – «травовидный». Обозначая это, мы принимаем некоторую теоретическую зависимость, поскольку, утверждая «травовидный», мы должны иметь представление о травах; о том, что существует система жизненных форм. Соответственно, истинность нашего суждения теперь будет зависеть от истинности базовых теоретических представлений, которые, опять же, покоятся на чем-то, что принималось ранее как самоочевидное. Все это говорит о том, что, как минимум, суждения о восприятии первого вида всегда более надежны в плане своей истинности или ложности в отличие от суждений второго вида, а потому аргументация со ссылкой на очевидность должна использоваться с особой осторожностью. Вспомним «Франкенштейна» Мэри Шелли. Тот момент, когда Виктор пытается объяснить заботу, проявляемую близкими ему людьми: «Зачем они берегли мою несчастную жизнь, ненавистную мне самому? *Очевидно, для того, чтобы я все претерпел до конца*, но теперь конец близок. Скоро, о! очень скоро смерть погасит мои волнения и освободит меня от безмерного гнета страданий; приговор будет приведен в исполнение, и я обрету покой»¹². Ход мысли, где очевидное остается очевидным только для утверждающего, простителен герою романа, но, являясь сильнейшим опровержением всякой рациональности, неприемлем для употребления в научной дискуссии.

⁹ Руссо, будучи первой крупной фигурой романтизма, в определенной степени только выражал уже сложившиеся тенденции. Рассел называет Руссо отцом данного движения, поскольку он, взывая к культуре чувствительности, придал ему широту и размах, которыми тот не мог иначе обладать (см.: *Рассел Б. Руссо // История западной философии*. М: Изд-во АСТ, 2018. С. 851–871).

¹⁰ Изначально способы защиты, основанные на чувствах стремления, страха или таинственности, ощущениях справедливости и несправедливости, были направлены на религиозную веру.

¹¹ Здесь не подразумевается вид знания, включенного в математическую теорию вероятностей, как, например, то, что шанс выпадения дубль шесть при двух выпадениях кости составляет 1/36. Это знание не является вероятностным в каком-то особом смысле. В нем столько же достоверности, сколько может быть в конкретном знании. То, о чем идет речь, является недостоверным знанием, какое получается, например, из эмпирических данных, с помощью выводов, которые не являются доказательными.

¹² *Шелли М. Франкенштейн, или Современный Прометей*. М: Изд-во АСТ, 2018. С. 228.

До этого мы рассмотрели простые примеры, включающие суждения о конкретных физических объектах, однако деятельность систематика, помимо конкретных растений, направлена на такой многогранный аспект живой природы, как биоразнообразие, существующее в нашем сознании в виде теоретико-зависимого концепта. Выбор того, как мы будем описывать характеристики, структуру и свойства данного концепта, определяется целью исследования. Здесь-то и кроется вся сложность данного примера в отношении определения истинности. Никому не приходит в голову, стоя в лесу, спорить с самим собой по поводу того, что он сейчас наблюдает: совокупность видов, собрание жизненных форм или некоторое количество синтаксонов, однако споры об истинности филогенетической, естественной или какой-нибудь другой систематики не прекращаются. Восприятие того, что мы называем лесом или биоразнообразием, различно в зависимости от установленных перед нами задач, а значит мы оставляем за собой право избрать один из множества подходов. Такие подходы являются альтернативными: они не исключают друг друга, не являются истинными или ложными. Это, к несчастью, игнорируется теми, в ком голос классической рациональности заглушает призывы современности.

Сказанное, однако, увело нас от рассмотрения законности иррациональной компоненты, присутствие которой в деятельности любого специалиста, как мы выяснили, обнаруживается всегда. Попробуем далее определить, какую долю влияния на наши исследования мы можем ей предоставить. Для разрешения данного вопроса нам следует обратить внимание на практическую деятельность систематика¹³, которая напоминает путь от иррациональных истоков к строго формализованному результату [Камелин, 2004]. Действительно, несмотря на то, что первые этапы работы всегда связаны с угадыванием образов, становящихся неосознанными черновиками любой обработки, в определенный момент должно возникнуть их материальное воплощение, их описание. Этот шаг является ключевым и, в сущности, отделяет систематика-специалиста от составителя букетов: первый объединяет растительный материал, руководствуясь своими теоретическими представлениями, второй – вкусовыми предпочтениями. Для первого рациональность – это руководящая нить, тогда как для второго в лучшем случае стремление.

Романтическая сторона специалиста зачастую утверждает себя, но, если ведущая роль в исследовании отведена рациональному началу, это утверждение должно обращаться в миф. «Апелляция к интуиции», ссылка на «чутье систематика» или аргументация через «очевидность» в ключевых моментах работы оставляет исследователя наедине с собой, со своими теоретическими построениями, где он, созерцая истину, чувствует себя свободным от обязанностей отвечать на критику. Если же интуиция и вовсе становится единственным принципом познания биологического разнообразия, исследователь идет еще дальше: он чувствует себя не наедине с истиной, а самой истиной.

Нерациональность, поощрение своего ничем не ограниченного «Я» и общие романтические настроения, вытекающие из их встречи, – таковы компоненты личности, подрывающие всякую возможность общественной кооперации. Научная деятельность – общественное явление, а потому нам следует признать, что исследователь может достигнуть удовлетворительных результатов лишь в том случае, когда он, отвергая романтические порывы, остается открыт для чужого мнения.

Библиографический список

- Рассел Б. Проблемы философии // Избранные труды. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2009. С. 33–120.
Рассел Б. Движение романтизма // История западной философии. М: Изд-во АСТ, 2018. С. 840–851.
Поппер Карл Р. Два облика здравого смысла: аргумент за реализм здравого смысла и против теории познания здравого смысла // Объективное знание. Эволюционный подход. М: Эдиториал УРСС, 2002. С. 40–107.
Камелин Р.В. Систематика как наука и как искусство // Лекции по систематике растений. Главы теоретической систематики растений. Барнаул: Азбука, 2004. С. 22–33.

Поступила в редакцию 20.02.2019

¹³ Можно заметить, что и здесь многие систематики склонны к романтике. Камелин пишет: «...то, чем ему нравится группа, систематик обычно объяснить не может, во всяком случае внятно. Чаще он может объяснить, чем ему не нравятся группы, с которыми он не работает, но и здесь стандартные объяснения типа „мало признаков“, „там особенно делать нечего“, „она мне не интересна“ – не указывают, пожалуй, основной причины. Последняя чаще всего связана с некоторой эстетической оценкой, которая свойственна всем систематикам, но различна у каждого из них в отношении разных групп растений» (см.: Камелин Р. Лекции по систематике растений. Барнаул: Азбука, 2004, с. 25).

УДК 581.9 (470.5)

Д. Г. Мельников

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

ПЛАНИРУЕМЫЕ ГРАНИЦЫ «ФЛОРЫ УРАЛА И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ»

На XIV Съезде РБО (2018) была заявлена необходимость целенаправленного изучения и издания «Флоры Урала и сопредельных территорий». В настоящей публикации декларирована точка зрения на подходы к выделению и проведению предполагаемых границ будущей «Флоры Урала и сопредельных территорий».

Ключевые слова: флора Урала; принципы проведения границ; районирование; картирование.

D. G. Melnikov

Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, Russian Federation

THE PLANNED BORDER OF "FLORA OF THE URALS AND ADJACENT TERRITORIES"

At the XIV Congress of the Russian Botanical society (2018) the necessity of purposeful study and publication of "Flora of the Urals and adjacent territories" was declared. This publication declares the point of view on approaches to the allocation and conduct of the proposed boundaries of the future "Flora of the Urals and adjacent territories".

Key words: flora of the Urals; the principles of conduct of boundaries; zoning; mapping.

Полная флора Урала никогда не была предметом исследования¹. Тем не менее, она с той или иной степенью детальности изучалась на всей его территории, но носила фрагментарный и локальный характер и до сих пор не существует точных сведений о ее составе. В связи с этой проблемой нами на XIV Съезде Русского ботанического общества была заявлена необходимость целенаправленного изучения и издания «Флоры Урала и сопредельных территорий» (далее – «Флора Урала») [Мельников, Князев, Баранова, 2018]. Но для реализации такого масштабного и длительного проекта нужно предварительно провести серьезную организационную работу. Здесь мы предлагаем нашу точку зрения на подходы к выделению и проведению предполагаемых границ будущей «Флоры Урала».

В позднем олигоцене, неогеновом и четвертичном периодах в результате тектонических движений почти полностью разрушенные Уральские горы омолодились, отдельные его блоки поднялись на значительную высоту, возникли складчато-глыбовые структуры [Наливкин, 1943; Юдин, 1994; Короновский, Хаин, Ясаманов, 2006; Пучков, 2010; Назарова, Ипатова, 2017]. Как раньше, так и в настоящее время горная цепь в силу своего меридионального положения влияет на воздушные потоки, распределение тепла и влаги, на характер снежного покрова, в том числе, на продолжительность вегетационного периода и на многие другие географические процессы [Борисов, 1965; Уральское ..., 2019]. Урал очень разнообразен по содержанию минералов и горных пород, слагающих его; на всем его протяжении многочисленные ландшафты сменяют друг друга [Золоев и др., 2007; Геология..., 2011]. Напрямую и опосредованно эти факторы оказывают влияние и на биогеографические процессы. Так, Уральские горы были серьезным барьером в расселении и миграции видов между западом и востоком, но в то же время своеобразным коридором с севера на юг и в обратном направлении [Горчаковский, 1966, 1969, 1975], локальным очагом расообразования [Горчаковский, 1962, 1969, 1975; Куликов, Золотарева, Подгаевская, 2013]. А в силу своих орографических, геологических и климатических

¹ В этом автор глубоко заблуждается. Достаточно вспомнить «Флору Востока Европейской России в ее систематическом и географическом отношении» С.И. Коржинского (1892), «Флору Урала» В.С. Говорухина (1937), «Флору горных и равнинных тундр и редколесий Урала» К.Н. Игошиной (1966), «Растительный мир высокогорного Урала» П.Л. Горчаковского (1975) ... (Прим. науч. ред.).

факторов, состава минералов и горных пород, Урал мог быть и причиной дизъюнкций в ареалах ряда видов [Чернов, 2008; Айпеисова, 2012].

Изучение биогеографических закономерностей невозможно без достаточно широкого обзора крупных территорий целиком, больших, чем сам объект исследования, так как требуется проследить всю картину происходящих процессов [Толмачев, 1974; Морозова, 2008; Жирков, 2010, 2017]. Недостаточно знать какой вид растет на Урале, важно также понимать какими путями он сюда попал, какие особенности приобрел в сравнении с популяциями из ближайших регионов, как генетически повлиял на другие близкие виды. Поэтому для понимания биогеографических особенностей Урала, в частности его флоры и флорогенеза, нужно рассматривать не только сам горный массив, но и значительные предгорные и равнинные территории, окружающие его.

Принципы проведения границ «Флоры Урала»

1. Принцип географического единства. Комплекс геолого-геоморфологических особенностей изучаемой территории, включая стратиграфию и литологию горных пород, древнюю и новейшую тектонику Ф.Н. Мильков (1986) называл литогенной основой ландшафта. Он считал неоспоримым взаимное влияние друг на друга литогенной основы и биоты. Этот тезис прочно подтвержден трудами геохимиков [например, Вернадский, 2001]. В связи с этим, несомненно, в границы «Флоры Урала» должны быть включены все горные массивы Уральских гор и их отроги. Географы по-разному решают вопрос о протяженности Урала. Естественным продолжением Урала в геолого-тектоническом отношении на юге являются Мугоджары, а на севере острова Вайгач и Новая Земля. Некоторые авторы объединяют их вместе с Уралом в единую Урало-Новоземельскую физико-географическую страну, другие включают в Уральскую горную страну лишь Мугоджары, третьи не включают ни того, ни другого [Раковская, Давыдова, 2001]. Так как островные флоры часто отличаются своими видообразовательными процессами [Пианка, 1981; Жирков, 2017], поэтому мы считаем правильным не включать острова Северного Ледовитого океана в состав «Флоры Урала». В то же время между Мугоджарами и Уральским хребтом сохранялись миграции растений более активно и более продолжительное время и будет целесообразным рассматривать их в пределах границ «Флоры».

2. Катенарный принцип. Важным интегрирующим подходом для описания смены уровней и типов ландшафтов в географии выступает катенарный. Катена – это сопряженная цепь ландшафтов, сменяющих друг друга сверху вниз вдоль склона [Глазовская, 1973; Берест, 2010]. Что дает этот подход? Он естественным образом связывает между собой ландшафты по принципу водостока – один ландшафт связан с соседним перемещаемым веществом и энергией. Соответственно, также и растительный покров участвует в этом процессе, объединяясь такими путями переноса вещества и энергии. Вдоль катены мигрируют частицы разных размеров – от осколков скалы до ионов. По ней происходит как перераспределение воды, солей, почвенных и осыпных частиц, так и диаспор растений.

Рассматривая западный и восточный макросклоны Урала в качестве двух катен, мы можем также определить зону влияния Уральских гор на прилегающие территории и, соответственно, проследить ход изменения растительного покрова вдоль катены. Логичным вытекает вывод, что эту зону влияния Уральских гор следует рассматривать до крупнейших водотоков. На западе – это реки Печера, Волга, Кама, Урал, на востоке – Обь, Иртыш, Тобол, на юге – Аральское море, на севере – Баренцево и Карское моря. Т.о. мы очерчиваем зону, как самой уральской флоры, так и зону непосредственного влияния Урала через катену на близлежащие к нему флористические выделы. В пределах этих границ можно достаточно полно охарактеризовать не только особенности самой уральской флоры, но и так называемые краевые эффекты ареалов и популяций представителей этой флоры, проникновение и влияние элементов других флор, в том числе изменчивость, гибридизацию и видообразование.

3. Принцип четких границ. Наиболее удобным и привычным многим флористам, а также отвечающим современной практике, в частности в области охраны окружающей среды, является способ проведения границ по административным выделам. Административные границы областей, республик и округов имеют четкие привязки к местности, нанесенные с высокой точностью на кадастровой карте России. Другой удобной на практике и четкой границей являются русла рек. Они в историческом времени медленно изменяют свое расположение, поэтому для краткосрочных проектов весьма удобны.

4. Принцип включения в крупные «Флоры». Для выделения области «Флоры» как издания важно учесть еще один фактор – охват ближайших территорий крупными «Флорами». Это стратегически важно принять во внимание сейчас, иначе ряд значительных фрагментов территории России может оказаться не

охваченной ни одной из современных крупных «Флор». Например, «Флора средней полосы...» П.Ф. Маевского (2014) охватывает лишь правобережье Волги и не включает более северные Кировскую область и Республику Коми, а также южные – Волгоградскую и Астраханские области. Но последние, в том числе и Саратовская область в настоящее время обрабатываются для «Флоры Нижнего Поволжья».

После анализа предложенных выше принципов проведения границ «Флоры Урала и сопредельных территорий» вырисовывается следующая схема:

на севере граница проходит по побережью Баренцева и Карского морей (без островов), **на северо-востоке** по перешейку полуострова Ямал, по руслу реки Обь, далее **на востоке** по руслам Оби, Иртыша и Тобола (Ямало-Ненецкий АО (левобережье р. Обь), Ханты-Мансийский АО (левобережье р. Обь), Тюменская область, (левобережье рр. Обь и Тобол), Курганская область (левобережье р. Тобол), **на юго-востоке** смыкается с административной границей Костанайской области Казахстана, **на юге** по южным административным границам Актыубинской и Западно-Казахстанской областей, **на юго-западе и западе** по Волге (левобережье Саратовской, Самарской и Ульяновской областей, Республики Татарстан), по западной административной границе Кировской области, Республики Коми, **на северо-западе** по реке Печера (правобережье Ненецкого АО) (рисунок).

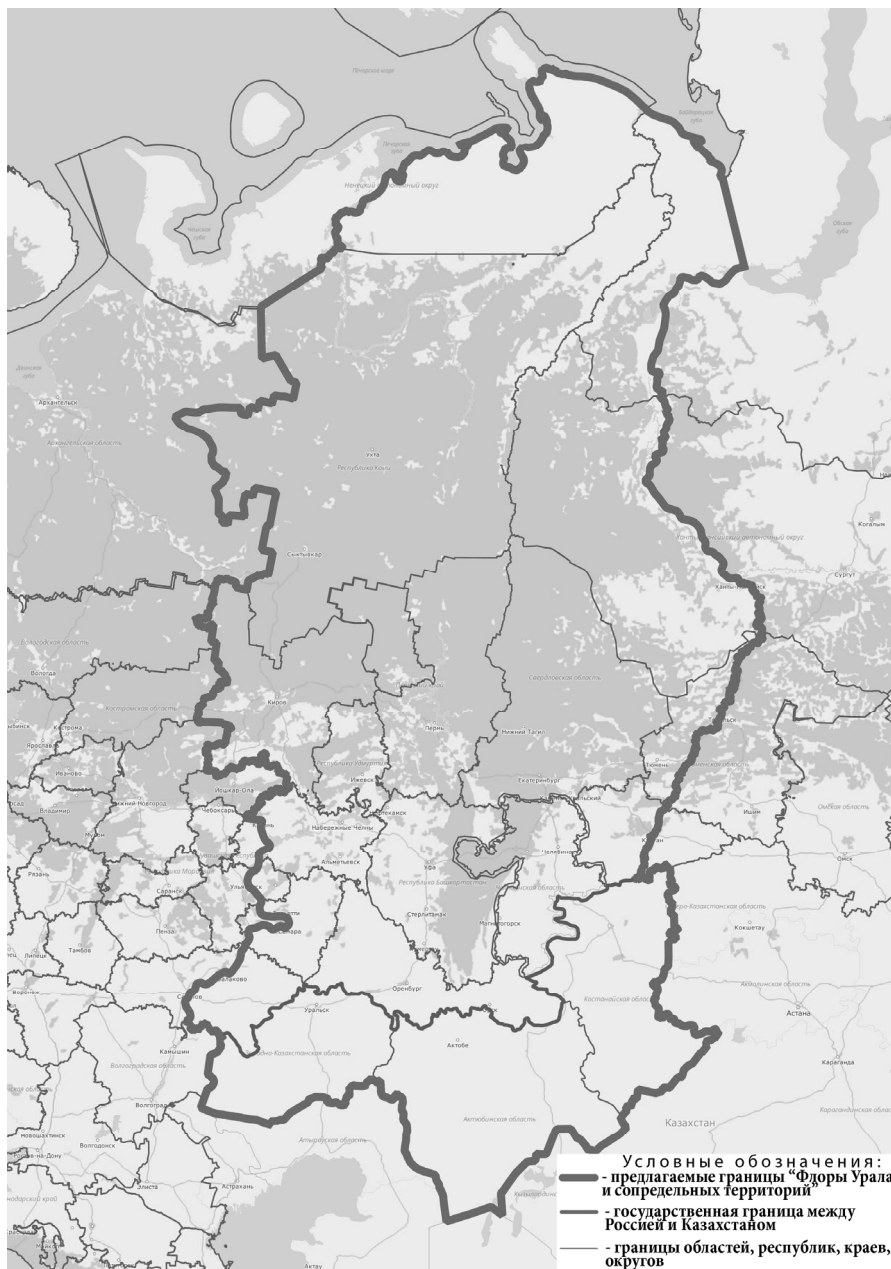


Рис. Планируемые границы «Флоры Урала и прилегающих территорий»

К проблеме районирования территории «Флоры» и представления флористической информации

На современном этапе невозможно говорить о более-менее детальном районировании территории будущей «Флоры», так как этот вопрос может быть решен с достаточной уверенностью только после полной ревизии флоры и картирования ареалов всех входящих в нее ценофильных видов. Наиболее рациональным подходом видится указание распространения видов по небольшим территориальным выделам. На практике используется три способа деления территории: 1) по ботанико-географическому и/или флористическому районированию, 2) по административным выделам и 3) сеточное картирование.

В связи с тем, что для столь обширной территории «Флоры Урала» не существует и вряд ли в ближайшее время будет создано научно обоснованное и методически точно выдержанное флористическое (как и ботанико-географическое) районирование, класть его в основу этой «Флоры» нельзя. Вероятно, лучшим вариантом будет использование параллельно друг другу второго и третьего способа. Деление на небольшие административные единицы осуществлено для большинства областей, республик и округов, кроме самых северных из них. Этот метод отображения распространения видов удобен тем, что большинство административных районов в среднем близки по площади, а значительная часть флористических находок и литературных указаний о распространении видов имеет к ним четкую привязку. Но, как показывает мировой опыт [Серегин, 2013], перспективным и имеющим гораздо большую универсальность в интерпретации флористических данных имеет именно сеточный метод картирования видов. Поэтому для «Флоры Урала» нужно разработать сеть (размер ячеек и привязку сети) и обязательно начать внедрять этот метод с самого начала работы над проектом.

Работа выполнена в рамках государственного задания «Флора внетропической Евразии» АААА-А18-118030590100-0.

Библиографический список

- Айпеисова С.А.* Дизъюнкция во флоре Актюбинского флористического округа // Вестник Оренбургского государственного университета. 2012. Т. 10 (146). С. 6–9.
- Берест А.В.* Катенарный парагенезис в ландшафтоведении: проблемы исследования // Вестник ТГУ. 2010. Т. 15, вып. 1. С. 175–178.
- Борисов А.А.* Палеоклиматы территории СССР. Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1965. 112 с.
- Вернадский В.И.* Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: Наука, 2001. 376 с.
- Геология и полезные ископаемые России. СПб., 2011. Т. 1: Запад России и Урал. Кн. 2: Урал. 583 с.
- Глазовская М.А.* Почвы мира. М.: Изд-во МГУ, 1973. 427 с.
- Горчаковский П.Л.* Эндемичные уральские растения и задачи их охраны // Охрана природы на Урале. Вып. 3. Свердловск, 1962. С. 886–889.
- Горчаковский П.Л.* Флора и растительность высокогорий Урала. Свердловск, 1966. 270 с.
- Горчаковский П.Л.* Основные проблемы исторической фитогеографии Урала. Свердловск, 1969. 287 с.
- Горчаковский П.Л.* Растительный мир высокогорного Урала. М.: Наука, 1975. 283 с.
- Жирков И.А.* Жизнь на дне. Био-география и био-экология бентоса. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2010. 453 с.
- Жирков И.А.* Био-география. Общая и частная: суши, моря и континентальных водоемов. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2017. 568 с.
- Золов К.К.* и др. Урал – крупнейшая провинция мировой системы подвижных поясов земли и связанных с ними уникальных и суперкрупных месторождений полезных ископаемых // Литосфера. 2007. № 6. С. 3–14.
- Короновский Н.В., Хаин В.Е., Ясаманов Н.А.* Историческая геология. М.: Академия, 2006. 464 с.
- Куликов П.В., Золотарева Н.В., Подгаевская Е.Н.* Эндемичные растения Урала во флоре Свердловской области. Екатеринбург: Гощицкий, 2013. 612 с.
- Маевский П.Ф.* Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2014. 635 с.
- Мельников Д.Г., Князев М.С., Баранова О.Г.* Урал нуждается в своей «Флоре» // Ботаника в современном мире: тр. XIV Съезда РБО и конф. «Ботаника в современном мире». Махачкала, 2018. Т. 1. С. 163–165.
- Мильков Ф.Н.* Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1986. 328 с.
- Морозова О.В.* Таксономическое богатство Восточной Европы. Факторы пространственной дифференциации. М.: Наука, 2008. 328 с.
- Назарова Т.В., Ипатова И.И.* Краткий справочник по географии. СПб.: Питер, 2017. 336 с.

- Наливкин Д.В.* Геологическая история Урала. Свердловск: ОГИЗ, 1943. 96 с.
- Пианка Э.* Эволюционная экология. М.: Мир, 1981. 400 с.
- Пучков В.Н.* Геология Урала и Приуралья (актуальные вопросы стратиграфии, тектоники, геодинамики и металлогении). Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2010. 280 с.
- Раковская Э.М., Давыдова М.И.* Физическая география России. М.: ВЛАДОС, 2001. Ч. 2. 304 с.
- Серегин А.П.* Сеточное картирование флоры: мировой опыт и современные тенденции // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология. 2013. Вып. 32. С. 210–245.
- Толмчев А.И.* Введение в географию растений. Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1974. 244 с.
- Уральское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Климат. Климат Урала – 2019 [Электронный ресурс]. URL: http://svgimet.ru/?page_id=1707 (дата обращения: 07.03.2019).
- Чернов Ю.И.* Экология и биогеография. Избранные работы. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. 580 с.
- Юдин В.В.* Орогенез севера Урала и Пай-Хоя. Екатеринбург: Наука, 1994. 285 с.

Поступила в редакцию 05.03.2019

УДК 581.9 (268.45+46)

Д. С. Мосеев¹, Л. А. Сергиенко²

¹ Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН, Москва, Россия

² Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия

АНАЛИЗ ПАРЦИАЛЬНЫХ ФЛОР ПРИМОРСКИХ ЭКОСИСТЕМ НА АККУМУЛЯТИВНЫХ БЕРЕГАХ БЕЛОГО И БАРЕНЦЕВА МОРЕЙ

Проведенный анализ показывает, что приморские флоры тундровой зоны полуострова Канин занимают «центральное» положение по схожести в видовом составе сосудистых растений между парциальными флорами побережий Белого моря и Печорской губы. С первыми на аккумулятивных берегах Канина возникает сходство по большому числу видов, имеющих бореальное и гипоарктическое широтное распространение, со вторыми флоры имеют сходство по большому числу гипоарктических и арктических видов. В долготных группах всех флор широко представлены циркумполярные и амфиокеанические элементы.

Ключевые слова: парциальная флора; флора маршей; галофиты; Белое море; Баренцево море.

D. S. Moseev¹, L. A. Sergienko²

¹ Shirshov Institute of Oceanology RAS, Moscow, Russian Federation

² Petrozavodsk state University, Petrozavodsk, Russian Federation

ANALYSIS OF THE PARTIAL FLORAS OF COASTAL ECOSYSTEMS ON THE ACCUMULATIVE COASTS OF WHITE AND BARENTS SEAS

The analysis shows that the coastal flora of the tundra zone of the Kanin Peninsula occupies a "Central" position in terms of similarity in the species composition of vascular plants between the partial flora of the white sea coast and the Pechora Bay. With the first on the accumulative banks of the canine there is a similarity in a large number of species with boreal and hypoallergenic latitudinal distribution, with the second flora have similarities in a large number of Hypo-Arctic and Arctic species. In the longitudinal bands of all Flor widely represented ampicilina and circumpolar elements.

Key words: partial flora; flora of marches; halophytes; White sea; Barents sea.

Приморские виды растений Белого и Баренцева морей в основном приурочены к обитанию на аккумулятивных берегах, представленных маршами и пляжами.

Марш – аккумулятивная форма низкого берегового рельефа, сложенная илистыми и илисто-песчаными наносами, покрытая субэаральной галофитной растительностью, образуется под влиянием морских приливов и в меньшей степени штормовых нагонов [Леонтьев, Никифоров, Сафьянов, 1975]. Своеобразие органического мира, позволяет рассматривать марши, не только как форму берегового рельефа, но и как интразональные биоценозы, развивающиеся в пограничной буферной зоне между океаном и сушей [Bakker, 2014].

Ваттово-маршевые берега широко развиты на Белом и Баренцевом морях, где в основном расположены в устьях малых рек и вершинах заливов, защищенных от активного волноприбойного воздействия [Мосеев, 2017а]. А.И. Лесков (1936) выделяет на маршах 3 зоны; *низкую* – ежедневно заливаемую приливами, которая в основном занята фитоценозами с небольшим общим покрытием; *среднюю* – заливаемую только в сизигийные приливы, покрыта сомкнутой галофитной растительностью, *высокую* – заливаемую в нагоны и выше при наложении нагонов на сизигийные приливы. В.И. Чапман выделяет низкие *первичные марши* с осушками из гиттиевых почв с илистым и глинисто-илистым механическим составом, такие осушки ежедневно, либо в сизигию подвержены заливанию приливами и высокие *вторичные марши* с развитым дерновым горизонтом суглинистых или торфянистых почв и сомкнутым растительным покровом [Chapman, 1960]. В микродепрессиях маршей часто застаивается

вода, образуются мелкие небольшие водоемы – заболоченные *микроозера* и *соляные ванны*, занятые специфичной растительностью. По направлению к морю приливные осушки сменяются экотопами сублиторали и нижней литорали, которым также присуща растительность, отличная от настоящих маршей. Под влиянием волноприбойного потока и ветрового воздействия на морских берегах происходит накопление более крупных наносов, состоящих из песка, гравия, гальки – образуются пляжи [Каплин и др., 1991]. Пляжи часто расположены вдоль береговой линии моря, а в приливных устьях рек, где волновое воздействие уменьшается, в понижениях береговой полосы сменяются маршами или неширокими приливными осушками [Мосеев, 2017а].

Нами проведен анализ парциальных флор приморских экотопов с позиции изучения степени освоения приморскими видами аккумулятивных берегов в Евроарктическом регионе Российской Арктики. Сбор материала для флористических исследований приморских растений проводился детально-маршрутными и маршрутными геоботаническими методами, на обширной территории от западного побережья Белого моря до Печорской губы Баренцева моря (рис. 1). Названия таксонов даются в основном в соответствии с международной базой данных The Plant List (дата обращения: 10.02.2019) с учетом изменений, зафиксированных в указателе международных названий (IPNI).

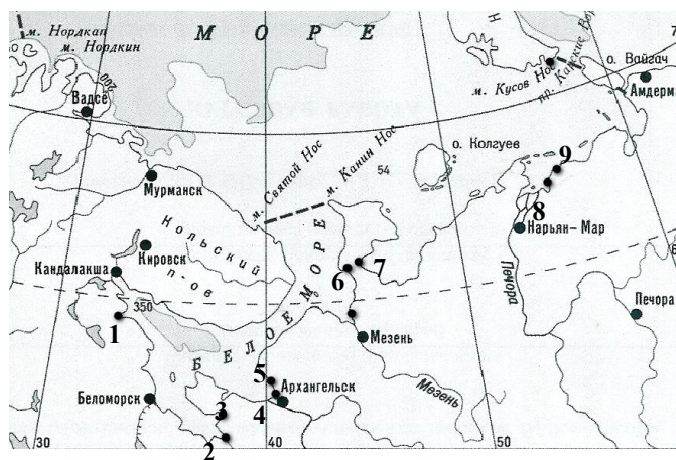


Рис. 1. Карта-схема районов исследований приморских растительных сообществ на побережьях Белого и Баренцева морей.

Цифрами обозначены районы исследований: 1 – эстуарий р. Кереть побережья Кандалакшского залива Белого моря (Кр); 2 – эстуарий р. Ташненьги побережья Онежского залива Белого моря (Тп); 3 – эстуарий р. Кянды побережья Онежского залива Белого моря (Кн); 4 – устьевые области рек залива Сухое Море юго-востока Двинского залива Белого моря (устье р. Большая Ница, дельты рек Мудьюга и Кадь) (СМ); 5 – эстуарий р. Куи (Куя); 6 – эстуарий р. Чижы побережья Мезенского залива Белого моря (Чж); 7 – эстуарий р. Чёши побережья Чёшской губы Баренцева моря (Чш); 8 – устьевая область р. Хыльчюю побережья Печорской губы Баренцева моря (Хч); 9 – эстуарий реки Дресвянка (Др) побережья Печорской губы Баренцева моря

Предметом исследования являлась полная территориальная совокупность видов растений естественного контура топологического (внутриландшафтного) уровня [Юрцев, Камелин, 1991], совокупность видов растений экотопов, флористический комплекс эколого-топографических подразделений, парциальная флора.

Флористический состав сосудистых растений побережий Белого и Баренцева морей в настоящее время хорошо изучен [Сергиенко, 1983, 2013; Бабина, 2003; Лавриненко, Петровский, Лавриненко, 2016]. Однако как показывают исследования, до сих пор в разных районах побережий Белого и Баренцева морей обнаруживают новые виды и подвиды приморских растений, что меняет флористический состав литорально-галофитного флороценотического комплекса побережий (ЛГФЦКП) [Лавриненко, Петровский, Лавриненко, 2016; Мосеев 2017б]. Нашими исследованиями показано, что представление о флоре, как о множестве местных популяций видов соответствует современным представлениям о таксономической структуре растительного покрова. Мы считаем, что парциальная флора, понимаемая как таксономическое разнообразие растительного покрова определенного биотопа, является его важнейшей характеристикой не только сама по себе как некоторое разнообразие, а как индикатор определенного комплекса эдафических, климатических, фитоценотических и исторических факторов, определяющих растительный покров этого района.

Эколого-географический и сравнительный анализ флор по коэффициенту Сёренсена проведены на основании обработки данных по 69 видам ЛГФЦКП (относящихся к 26 семействам), которые объединены в следующие группы по широте экологической амплитуды каждого вида на основании классификации М. Барбура [Barbour, 1970]:

– **облигатные галофиты – выносящие сильное засоление субстрата;** произрастающие на илистых осушках первичных маршей у морской границы эстуариев – *Triglochin maritima*, *Agrostis straminea*, *Calamagrostis deschampsoides*, *Dupontia psilosantha*, *Puccinellia coarctata*, *P. maritima*, *P. phryganodes*, *P. pulvinata*, *P. capillaris*, *Carex glareosa*, *C. mackenziei*, *C. salina*, *C. subspathacea*, *Bolboschoenus maritimus*, *Blysmus rufus*, *Atriplex nudicaulis*, *Salicornia pojarkovae*, *Stellaria humifusa*, *Potentilla egedii*, *Hippuris tetraphylla*, *Primula finmarchica*, *Glaux maritima*, *Plantago maritima*, *P. subpolaris*, *P. schrenkii*, *Arctantemum hulteni*, *Tripolium vulgare*; тяготеющие к илисто-песчаным субстратам нижней литорали и верхней сублиторали – *Zostera marina*, *Ruppia maritima*; **произрастающие на песчаных пляжах** – *Honckenya peploides* subsp. *diffusa*;

– **факультативные галофиты – приуроченные к местообитаниям со средним засолением субстратов;** произрастающие на вторичных маршах в вершинах эстуариев – *Triglochin palustre*, *Alopecurus arundinaceus*, *Carex recta*, *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Juncus atrofuscus*, *Parnassia palustris*, *Hippuris* × *lanceolata*, *Angelica litoralis*, *Ligusticum scoticum*, *Cenolophium denudatum*, *Polemonium boreale*, *Crepis nigrescens*, *Tephrosieris palustris*, *Sonchus humilis*; тяготеющие к илистым субстратам первичных маршей в вершинах эстуариев – *Agrostis stolonifera*, *Eleocharis uniglumis*, *Ranunculus hyperboreus*; **произрастающие на песчаных и песчано-галечных пляжах** – *Leymus arenarius*, *Deschampsia cespitosa* subsp. *orientalis*, *Juncus arcticus*, *Lathyrus aleuticus*, *Armeria scabra*, *Lactuca tatarica*, *Tripleurospermum hookeri*;

– **толерантные виды местной флоры – выносящие слабое и среднее засоление субстратов;** произрастающие преимущественно на вторичных маршах – *Arctophila fulva*, *Calamagrostis neglecta*, *Elytrigia repens*, *Festuca rubra*, *F. richardsonii*, *Phragmites australis*, *Allium schoenoprasum*, *Salix reptans*, *Rumex aquaticus*, *Callitriche hermaphroditica*; в солоноватых водоемах маршей – *Carex rariflora*, *Eleocharis acicularis*, *Myriophyllum sibiricum*; пляжах – *Festuca arenaria*; на илистых грунтах в солоноватых водах эстуариев – *Potamogeton pectinatus*.

Облигатные галофиты доминируют на первичных маршах (включая заболоченные микродепрессии и осушки нижней литорали) низкого и среднего уровней заливания приливом, в их составе на западном (Кр) и юго-восточном побережьях Белого моря (Тп, Кн, СМ) приблизительно в равной степени преобладают бореальные – 8 видов, гипоарктические – 8 и арктические виды – 7, что также согласуется с другими исследованиями [Бабина, 2003]. С продвижением к северу на Канине (Чж, Чш) и в Печорской губе (Дв, Хч), в таких местообитаниях значительно уменьшается число бореальных видов, уступая место арктическим и гипоарктическим элементам флоры. В долготных группах от западного побережья Белого моря до Канина преобладают циркумполярные, европейские и амфиокеанические виды, число последних резко сокращается в Печорской губе, уступая место видам с циркумполярным и евразийским ареалами (рис. 2).

Факультативные галофиты и толерантные виды по числу преобладают в местообитаниях вторичных маршей на высоком и среднем уровнях заливания приливом. В широтных группах факультативных галофитов на юго-восточном побережье Белого моря и Канине основную долю составляют бореальные виды, а в парциальных флорах более северной Печорской губы значительная доля приходится на арктические виды. Видовой спектр их долготных групп разнообразен, но большее число видов имеют циркумполярные и евразийские ареалы, а на юго-востоке Белого моря также амфиокеанический (см. рис. 2).

Таксономический состав сосудистых растений побережий морей западного сектора Российской Арктики отличен от морей восточного сектора – Лаптевых, Восточно-Сибирского, Чукотского [Сергиенко, Мосеев, 2015]. При этом климатические условия произрастания приморской растительности изменяются от западного побережья Белого моря до Печорской губы Баренцева, что объясняет различия в соотношениях экологических и географических групп видов сосудистых растений анализируемых флор приморских местообитаний.

Анализ парциальных флор приморских местообитаний по коэффициенту Сёренсена, указывает на близость видового состава сосудистых растений западного и юго-восточного побережий Белого моря ($C_s > 0,50$): Кр, Тп, Кн, СМ (таблица). Из них несколько более отдаленное сходство с флорой Тапшеньги (Тп), что связано с однотипной растительностью и бедным видовым составом преобладающих тростниковых сообществ в устье реки [Мосеев, Сергиенко, 2017]. С продвижением к восточному побережью Белого моря, в тундровой зоне Канина исчезают многие облигатные галофиты приморских местообитаний с бореальным широтным распространением, приспособленные к произрастанию в условиях умеренного климата – *Zostera marina*, *Ruppia maritima*, *Puccinellia maritima*, *Bolboschoenus maritimus*, *Blysmus rufus*, *Glaux maritima*. На аккумулятивных берегах среднего Канина незначительно по сравнению с юго-восточным побережьем Белого моря уменьшается видовой состав факультативных галофитов, из которых отсутствуют: *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Crepis nigrescens*, *Lactuca tatarica* и толерантных видов: *Elytrigia repens*, *Phragmites australis*, северная граница ареалов последних двух видов проходит южнее Чижи, по югу Канина, где они отмечены нами в устье р. Сёмжи и по данным [Корчагин, 1935] достигают устья Неси.

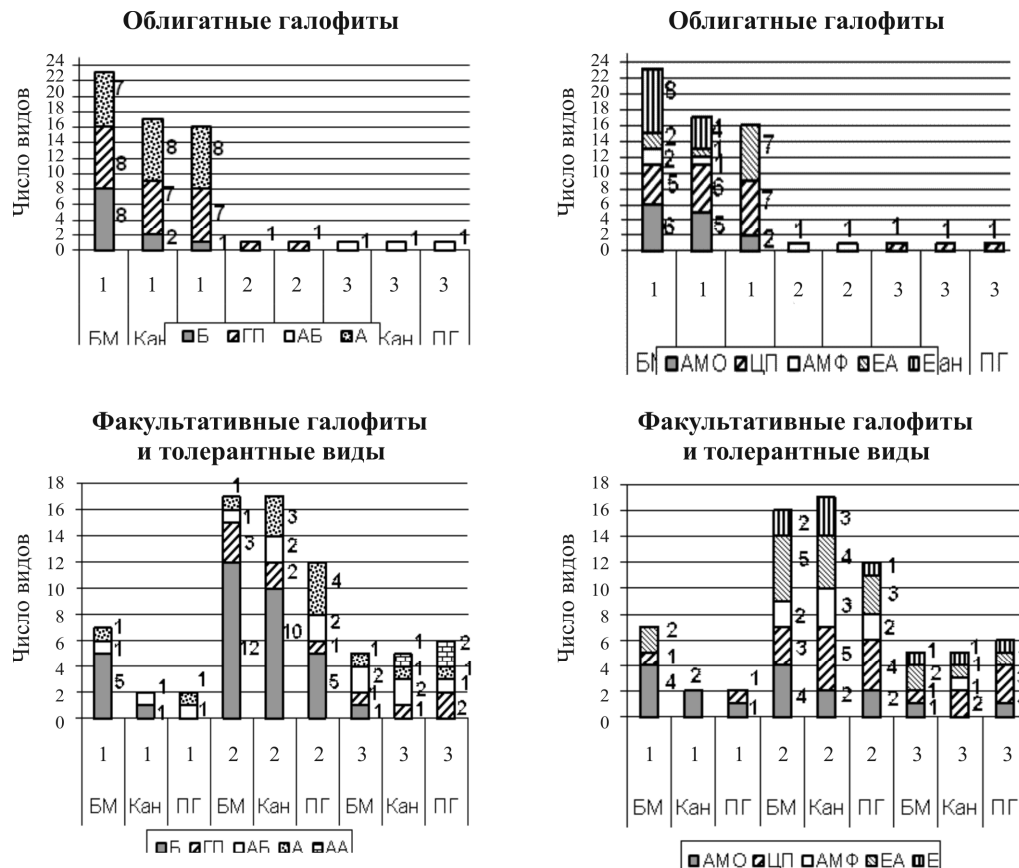


Рис. 2. Соотношение экологических и географических групп видов в разных экотопах парциальных флор Белого и Баренцева морей.

Цифрами обозначены местообитания: 1 – первичные марши; 2 – вторичные марши; 3 – пляжи. Сокращенные аббревиатуры: БМ – объединенные парциальные флоры западного и юго-восточного побережий Белого моря (Кр, Тп, Кн, СМ), Кан – объединенные флоры п-ова Канин побережий Мезенского залива (Чж) и Чешской губы (Чш), ПГ – объединенные флоры побережья Печорской губы (Хч, Др)

Сходство парциальных флор аккумулятивных берегов по коэффициенту Сёрнсена (C_s) для всех видов

Флора	Кр	Тп	Кн	Куя	СМ	Чж	Чш	Хч	Др
Кр	–	0.48	0.64	0.52	0.60	0.56	0.60	0.39	0.39
Тп	0.48	–	0.50	0.41	0.38	0.31	0.36	0.27	0.30
Кн	0.64	0.50	–	0.62	0.73	0.65	0.65	0.25	0.43
Куя	0.52	0.41	0.62	–	0.60	0.38	0.44	0.20	0.31
СМ	0.60	0.38	0.73	0.60	–	0.59	0.55	0.30	0.43
Чж	0.56	0.31	0.65	0.38	0.59	–	0.84	0.49	0.63
Чш	0.60	0.36	0.65	0.44	0.55	0.84	–	0.49	0.63
Хч	0.39	0.27	0.25	0.20	0.30	0.49	0.49	–	0.59
Др	0.39	0.30	0.43	0.31	0.43	0.63	0.63	0.59	–

Однако большинство видов облигатных галофитов исследуемых районов, преимущественно с гипоарктическим и арктическим долготным распространением, а также факультативных галофитов и толерантных видов с бореальным распространением достигают побережья среднего Канина, что сближает приморские флоры Чижи и Чёши с юго-востоком Белого моря (C_s Кр и Чж – 0,56, Кр и Чж – 0,60, Кн и Чж, Чш – 0,65, СМ и Чж – 0,59). В Печорской губе исчезают некоторые облигатные галофиты, характерные для тундровой зоны Канина: *Atriplex nudicaulis*, *Salicornia pojarkovae*, *Tripolium vulgare*. Галофильные представители рода *Plantago* в наших сборах представлены только *Plantago schrenkii*. Редее число факультативных галофитов, из которых, по сравнению с Каниным и юго-востоком Белого моря, отсутствуют: *Alopecurus arundinaceus*, *Eleocharis uniglumis*, *Eleocharis acicularis*, *Angelica litoralis*, *Ligusticum scoticum*, *Cenolophium denudatum*, *Sonchus humilis*, *Festuca rubra*. Важное место в дифференциации имеют типичные представители, характерные для Арктики, отсутствующие на юго-восточном и западном побережье Белого моря, что уменьшает сходство их парциальных флор (C_s Др и Кн – 0,43, Др и Кр – 0,39): *Juncus arcticus*, *Armeria scabra*, *Polemonium boreale*, *Arctanemum hulteni*, *Tephrosieris*

palustris, *Arctophila fulva*, *Festuca richardsonii*. Тем не менее большое число приморских видов арктической фракции сближает флоры Печорской губы с Каниным (С, Др и Чж с Чш – 0,63). Уменьшение числа галофитов во флоре устья р. Хыльчую, связанное с расширением площадей экотонных зон на границе с маршами и небольшими площадями приливных осушек, занятых приморскими сообществами, уменьшает схожесть флоры устья р. Хыльчую с остальными районами берегов, за исключением близко расположенной флоры устья р. Дресвянки (С, Др и Хч – 0,59). Отсутствие в Печорской губе эндемиков побережий Белого и Баренцева морей – *Sonchus humilis*, *Salicornia pojarkovae*, связывают с более поздней трансгрессией, по сравнению с берегами Белого моря и соседней Чёшской губы Баренцева моря, где эти виды являются ценозоообразователями.

Регулярный элемент большинства парциальных флор побережья представляют – *Triglochin maritima*, *T. palustre*, *Agrostis straminea*, *Calamagrostis neglecta*, *Leymus arenarius*, *Puccinellia phryganodes*, *Carex glareosa*, *C. salina*, *C. subspatheae*, *Juncus atrofuscus*, *Honckenya diffusa*, *Stellaria humifusa*, *Potentilla egedii*, *Hippuris tetraphylla*, *Parnassia palustris*, *Lathyrus aleuticus*, *Plantago schrenkii*, *Tripleurospermum hookeri*.

Нами отмечены новые географические точки распространения видов приморских растений. На юго-востоке Онежского и Двинского заливов отмечена *Puccinellia phryganodes*, что указывает на практически повсеместное распространение этого вида на берегах Белого моря. На юго-востоке Двинского залива впервые отмечены *Zostera marina*, *Ruppia maritima*, что расширяет границы ареалов этих видов на восток. В приморской флоре полуострова Канин впервые обнаружены новые виды; *Myriophyllum sibiricum*, *M. verticillatum*, *Angelica litoralis*, тяготеющие к вершинам эстуариев. На побережье Печорской губы (Др) отмечен *Juncus atrofuscus*, ранее известный восточнее для побережья Хайпудьерской губы [Лавриненко, Петровский, Лавриненко, 2016].

Проведенный анализ показывает, что приморские флоры тундровой зоны полуострова Канин занимают «центральное» положение по схожести в видовом составе сосудистых растений между парциальными флорами побережий Белого моря и Печорской губы. С первыми на аккумулятивных берегах Канина возникает сходство по большому числу видов имеющих бореальное и гипоарктическое широтное распространение, со вторыми флоры имеют сходство по большому числу гипоарктических и арктических видов. В долготных группах всех флор широко представлены циркумполярные и амфиокеанические элементы.

Библиографический список

- Бабина Н.В. Приморская флора западного побережья Белого моря // Ботанический журнал. 2003. Т. 88, № 2. С. 60–74.
- Каплин П.Л. и др. Берега. М., 1991. 479 с.
- Корчагин А.А. Растительность морских аллювиев Мезенского залива и Чешской губы (луга и луговые болота) // Acta inst Botanic Acad. Sci URSS. Ser. III. Facs. 2. 1935. С. 223.
- Лавриненко О.В., Петровский В.В., Лавриненко И.А. Локальные флоры островов и юго-восточного побережья Баренцева моря // Ботанический журнал. 2016. Т. 101, № 10. С. 1144–1190.
- Леонтьев О.К., Никифоров Л.Г., Сафьянов Г.А. Геоморфология морских берегов. М.: Изд-во МГУ, 1975. 336 с.
- Лесков А.И. Геоботанический очерк приморских лугов Малоземельского побережья Баренцева моря // Ботанический журнал. 1936. Т. 21, № 1. С. 96–116.
- Мосеев Д.С. Некоторые особенности развития маршевых берегов Белого и Баренцева морей // Материалы Всерос. конф. Морская (Школа) геология. М., 2017а. С. 245–249.
- Мосеев Д.С. Новые и охраняемые виды сосудистых растений в локальных приморских флорах побережий Белого и Баренцева морей // Труды Архангельского центра РГО. Архангельск, 2017б. Вып. 5. С. 360–366.
- Мосеев Д. С., Сергиенко Л. А. Растительный покров маршей устьевой области реки Тапшеньги Онежского залива Белого моря // Вестник Института биологии Коми научного центра РАН. 2017. № 4. С. 22–31.
- Сергиенко В. Г. Конспект флоры Канинско-Мезенского района. М.; СПб, 2013. 195 с.
- Сергиенко Л. А. Очерк флоры приморской полосы восточного побережья Белого моря // Ботанический журнал. 1983. Т. 68, № 11. С. 1512–1521.
- Сергиенко Л.А., Мосеев Д.С. Таксономическая структура и эколого-географическая характеристика флороценотического комплекса побережий Российской Арктики // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Серия: Естественные и технические науки. 2015. № 6 (151). С. 22–28.
- Юрцев Ю.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики: учеб. пособие. Пермь, 1991. 80 с.
- Bakker J.P. Ecology of salt marshes. 40 years of research in the Wadden Sea. «Waddenacademie», Leeuwarden the Netherlands, 2014. 53 p.
- Barbour M.G. Is any on Angiosperm an obligate halophyte? // Amer. Mid. Nat. 1970. Vol. 84 (1). P. 103–120.
- Chapman V.I. Salt marshes and salt deserts of the world. N. Y., 1960. 392 p.

УДК 581.9 (235.21)

Д. Наврузшоев, Х. А. Бекназарова

Памирский биологический институт им. акад. Х. Юсуфбекова АН Республики Таджикистан, Хорог

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ БАССЕЙНА РЕКИ БАРТАНГ (ЗАПАДНЫЙ ПАМИР)

Географический анализ показал, что во флоре бассейна р. Бартанг, как и во флоре других районов Таджикистана, преобладают виды с ареалами, ограниченными территориями горной Средней Азии (38,5 % общего числа видов), и древнесредиземноморскими (20,9 %). Остальные типы ареалов представлены значительно меньшим числом видов.

Ключевые слова: бассейн р. Бартанг; географический анализ; флора сосудистых растений.

D. Navruzshoev, H. A. Beknazarova

Pamir biological Institute named after academician H. Yusufbekov as of the Republic of Tajikistan, Khorog

GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF THE FLORA OF THE BASIN OF THE RIVER BARTANG (WESTERN PAMIR)

Geographical analysis showed that in the flora of the Bartang river basin, as well as in the flora of other regions of Tajikistan, species with areas limited to the territories of mountainous Central Asia (38.5 % of the total number of species) and ancient Mediterranean (20.9 %) predominate. Other types of habitats are represented by a much smaller number of species.

Key words: Bartang river basin; geographical analysis; vascular plant flora.

При изучении флоры и растительности бассейна р. Бартанг в 1982–1996 гг. были проведены многочисленные маршруты, охватившие всю его территорию и собран большой гербарный материал. Многие маршруты повторялись многократно в разные сезоны. Исследованный бассейн расположен на Западном Памире в Горно-Бадахшанской автономной области Республики Таджикистан. Район исследования занимает пространство, ограниченное воображаемыми гребнями двух крупных горных хребтов: Язгулемского и Рушанского, простирающихся параллельно с юго-запада на северо-восток. Долина р. Пяндж на западе отделяет бассейн р. Бартанг от гор Афганистана; на востоке бассейн отделяется от Восточного Памира широкой естественной границей, проходящей через перевалы Кудары, Усойский завал, Сарезское озеро, Северо-Аличурский хребет. Площадь бассейна более 5000 км², из них – в пределах Западного Памира – около 4000 км². Перепад высот достаточно резкий – от 1900 до 6974 м над ур. м. (пик Революции).

С учетом системы классификации поясов растительности П.Н. Овчинникова (1957а, б), опубликованной во «Флоре Таджикской ССР», нами для бассейна р. Бартанг выделяются следующие высотные пояса: а) пояс горных полупустынь (1900–2800 м); б) пояс трагакантников и опустыненно-трагакантовых степей (2800–3800 м); в) пояс криофильных пустошей (3800–4600 м и выше).

Одним из основных элементов познания флоры является географический анализ. Точное установление ареала видов для той или иной территории задача трудная, потому что ареал подавляющего большинства видов изучен еще недостаточно. При классификации ареала вида мы принимаем во внимание весь его ареал. В основе нашей классификации лежит неоднократно обсуждавшаяся в литературе идея выделения области Древнего Средиземья и ее расчленения [Попов, 1927, 1950; Овчинников, 1970, 1971; Камелин, 1971, 1973; Тахтаджян, 1978]. Данные о географическом распространении видов были получены нами из следующих основных источников: Флоры СССР (1934–1964), Флоры Таджикской ССР (1937, 1957–1991), Определителя растений Средней Азии (1968–1990), работ С.С. Иконникова (1963, 1979, 1991); также учтены литературные данные по флорам ряда зарубежных территорий, прилегающих к Памиру (Hemsley, 1902; Rechinger, Koie, 1954–1978; Kitamura, 1960; Nasir, Ali, 1972; Podlech, Anders, 1977).

Все многообразие конкретных ареалов видов обобщено нами в 39 типов ареалов и выделено еще три типа ареала условно для бассейна р. Бартанг. Более приемлемыми для выделения типов ареалов горной флоры мы считаем принципы, изложенные в работах Г. Вальтера и В. Алехина (1936), А.И. Толмачева (1962) и Р.В. Камелина (1973).

1. Плурирегиональный (полихорный). – 43 вида (3,58 % от общего количества видов флоры). В этот тип ареала входят виды, которые более или менее широко распространены по крайней мере в двух флористических царствах. Этот тип также называют космополитным. Заметную роль здесь играют водные, водно-болотные и прибрежные растения (*Bolboschoenus maritimus*, *Juncus bufonius*, *J. nastanthus*, *Potentilla anserina*, *Rorippa palustris* и др.). Сюда входят *Equisetum ramosissimum*, *Typha angustifolia*, *Parnassia palustris* и др. Сюда условно отнесен нами и целый ряд широко распространенных синантропных растений: *Convolvulus arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Amaranthus retroflexus* и др.

Основная часть видов представлена гигрофитами и мезофитами, произрастающими на лугах и болотах. Почти все виды известны в составе нижнего горного пояса, горном полупустынно-эфемеровом и трагакантовом поясе.

2. Голарктический – 61 вид (5,08 %). Ареалы видов охватывают всю территорию Евразии и Северную Америку. Объединяет сорные, прибрежные и другие растения. Из папоротников представлен один вид – *Cystopteris fragilis*. В большей своей части, как и представители плурирегионального типа ареала, представлен мезофитами и ксеромезофитами: *Equisetum arvense*, *Agrostis canina*, *Alopecurus aequalis*, *Calamagrostis dubia*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia koelerioides*, *Festuca rubra*.

При распределении по высотным поясам голарктические виды в основном встречаются в первом и втором поясах.

3. Палеарктический – 76 видов (6,33 %). Виды этого географического элемента имеют ареалы, охватывающие умеренные и субтропические области Голарктического царства в пределах Старого Света. Представлены преимущественно ксеромезофитные и мезофитные виды. В основном они встречаются в горном полупустынно-эфемеровом поясе и поясе трагакантов, поднимаются от высоты 1 900 до 3 500 м. Такие виды как *Glyceria plicata*, *Phelum pratense*, *Poa nemoralis*, *Blysmus compressus* и другие. Из сорняков – *Portulaca oleracea*, *Buglossoides arvensis*, *Thlaspi arvensis*, *Descurainia sophia*, *Datura stramonium*, *Sisymbrium loesselii*, а из типично лесных растений – *Geum urbanum*.

4. Аркто-монтанный – 10 видов (0,83 %). С дизъюнктивным ареалом, встречающиеся в Арктической подобласти и в горных районах Голарктики. Они обитают, в основном в верхней части гор, в поясах трагакантников и криофильной растительности, приурочены к влажным местообитаниям: *Poa supina*, *Potentilla gelida*, *Crepis multicaulis* и др.

5. Европейско-древнесредиземноморский (евро-средиземноморский) – 20 видов (1,6 %). Ареалы охватывают большую часть области Древнего Средиземья и, преимущественно, западные части Палеарктики. Виды, в основном, встречаются в нижнем поясе трагакантов, такие как: *Thymelaea passerine*, *Geranium collinum*, *Ceratocephala falcata*, *Cerastium perfoliatum*, *Cuscuta indica* и др.

6. Евро-кавказско-среднеазиатский – 5 видов (0,42 %). С дизъюнктивным ареалом, известные в лесных островах Палеарктики, горах Кавказа и Средней Азии. Основная часть видов встречается в горном полупустынно-эфемеровом поясе. К ним относятся: *Centaurium pulchellum*, *Ononis arvensis*, из эфемеров – *Nonea caspica*.

7. Древнесредиземноморский – 68 видов (5,66 %). С ареалом в области Древнего Средиземноморья, т.е. от Испании и Марокко до Синьцзяна и Западных Гималаев. В районе исследования виды этого типа занимают нижние горные пояса. В их составе много эфемеров: *Erophila verna*, *Strigosella africana*, *Myosotis refracta*, *Rochelia retorta*, *Veronica intercedens*, *Galium tricorntum*, *Filago arvensis*, *F. hurdwarica*, *Koelpinia linearis* и др. Из папоротниковидных – *Adiantum capillus-veneris*, из семейства Осоковые – *Carex enervis*, *C. dimorphotheca*.

8. Понтичско-древнесредиземноморский – 10 видов (0,83 %). С ареалом, охватывающим Понтическую подобласть Бореальной области, Древнесредиземноморскую область и заходящим на отдельных участках в Понтическую область. В основном занимают европейскую часть России, Кавказ, Сибирь, Средиземноморье, Иран и другие страны. Основная часть видов обитает почти исключительно в нижних поясах гор. Такие виды, как *Elytrigia elongatiformis*, *Eragrostis minor*, *E. pilosa*, *Eremopoa songarica*, *Eremopyrum distans*, *Lolium persicum*, *Poa bulbosa*, *P. sylvicola*, *Centaurium meyeri* и др.

9. Восточнесредиземноморский – 78 видов (6,49 %). С различными ареалами от Южной Болгарии, Сирии, Анатолии до Западного Памира, Тянь-Шаня, Синьцзянских гор. Некоторые виды распространены также в пригималайской части области Древнего Средиземья [Овчинников, 1971]. Сюда относятся виды, которые распространены во всех, трех горных поясах. Один вид папоротника – *Cheilanthes persica*, очень редко встречающийся на Западном Памира – *Carex pachystylis* и листопадное дерево – *Celtis caucasica*, а также эфемеры и эфемероиды, представленные такими видами, как *Polygonum polycnemoides*, *Adonis aestivalis*, *Arabidopsis pumila*, *Chorispora tenella*, *Lallemantia royleana*, *Veronica biloba*,

V. campylopoda, *V. hispidula*, *Valeriannella szovitsiana* и др. В верхних горных поясах встречаются мезофиты – *Kobresia humilis*, *K. persica*.

10. Понтичско-восточносредиземноморский – 8 видов (0,67 %). С ареалом, охватывающим участки Понтической подобласти Бореальной области и восточную часть Древнего Средиземья (от Сирии и Палестины до Западных Гималаев и Синьцзяна). В него входят виды, которые распространены, в основном, в нижних горных поясах, такие как *Stipa hohenackeriana*. Некоторые виды ведут паразитический образ жизни – *Cuscuta approximata*, *C. callinema* и др. Виды, которые чаще встречаются в лесных группировках Понтической подобласти: *Nepeta cataria*, *Agrimonia asiatica*. Один вид этого типа ареала в районе исследования связан с группировками полусаванн – *Glycyrrhiza glabra*.

11. Иранский – 87 видов (7,24 %). С ареалом от восточной Анатолии, Тянь-Шаня, Памиро-Алая до Западного Памира. Эта группа объединяет большое количество видов, таких как *Calamagrostis persica*, *Catabrosa capusii*. Основная часть этой группы встречается в нижнем поясе гор. Большую роль в иранской группе играют эфемеры и эфемероиды, которые растут на открытых скалах во влажный период года. Они представлены следующими видами: *Gagea gageoides*, *G. tenera*, *Litwinowia tenuissima*, *Neslia apiculata*, *Strigosella scorpioides*, *S. strigosa*, *S. trichocarpa*, *Astragalus campylorrhynchus*, *A. filicaulis*, *A. ophiocarpus*, *A. sesamoides*, *Nonea caspica*, *Rochelia bungei*, *R. cardiosepala*, *Nepeta bracteata*, *N. daenensis*, *Veronica rubrifolia*, *V. tenuissima*, *Valeriana ficariifolia*.

12. Иран-памироалайский – 3 вида (0,25 %). С дизъюнктивным ареалом, растут в горах Ирана и горных системах Памиро-Алая. Виды этого типа встречаются в полупустынно-эфемеровом горном поясе и поднимаются до пояса трагакантников, на высотах 1800–3000 м над ур. м. Представителями являются *Cousinia radians*, *Secale segetale* и др.

13. Иран-пригималайский – 18 видов (1,5 %). С ареалом от восточной Анатолии, Закавказья, Западных Гималаев и горной Средней Азии до Западного Памира. Из древесных видов этого типа на Западном Памире произрастает *Juglans regia*, эфемеры – *Polygonum molliiforme*, *Lactuca dissecta*, мезофиты – *Veronica michauxii*, ксеромезофиты – *Erigeron umbrosus*, ксерофиты – *Polygonum paronychioides*. Эти виды распространены в полупустынно-эфемеровом горном поясе и поясе трагакантов.

14. Иран-западнопамирский – 10 видов (0,83 %). С дизъюнктивным ареалом, распространены в горах Ирана и Западного Памира. Эти виды встречаются только в полупустынно-эфемеровом горном поясе и поясе трагакантников на высотах 1900–3500 м над ур. м. Среди них такие виды, как *Erigeron pyrami*, *Neotoruleria aculeolata* и др.

15. Иран-алтай-пригималайский. С дизъюнктивным ареалом в Иране, Алтае, Гималаях и всех районах Средней Азии. Свойственно одному виду – *Hypocotum parviflorum*, который встречается только в полупустынно-эфемеровом горном поясе на скалах и влажных местах.

16. Иран-кавказ-среднеазиатский – 1 вид (0,08 %). С дизъюнктивным ареалом, распространен в горах Ирана, Кавказа и горной Средней Азии. Представлен очень редким видом в районе исследования, скорее всего чужеродным – *Erianthus ravennae*.

17. Кавказ-среднеазиатский – 2 вида (0,17 %). С дизъюнктивным ареалом, в горных районах Кавказа и горных системах Средней Азии. Это *Allium oreophilum* и *Hieracium regelianum*. В бассейне р. Бартанг известно только два ущелья, где произрастает *Allium oreophilum*. Встречается в полупустынно-эфемеровом горном поясе и поясе трагакантников.

18. Алтай-кавказ-срениазиатский – 3 вида (0,25 %). С дизъюнктивным ареалом, в горах Алтая, Кавказа и горной Средней Азии. *Primula algida* – высокогорный вид, встречающийся в поясах трагакантов и криофильных пустошей. К этой группе относится очень редкий вид – *Salvia deserta*, который встречается в полупустынно-эфемеровом горном поясе.

19. Урал-алтай-горносреднеазиатский. С дизъюнктивным ареалом, распространен в горных районах Алтая, Урала, горной части Средней Азии. Сюда относится один вид – *Veronica rubrifolia*, преимущественно встречающийся в полупустынно-эфемеровом горном поясе и поясе трагакантов.

20. Алтай-сибирь-пригималайский – 2 вида (0,17 %). С дизъюнктивным ареалом в горах Алтая, Сибири и Западных Гималаев. Приурочены к мелкоземистым склонам и встречаются в пределах высот от 2000 до 4000 м над ур. м. Представителями являются *Silene graminifolia* и *Astragalus macropetalus*.

В целом для бассейна реки Бартанг нами выделены 39 типов ареала. В данной работе приводим итоги географического анализа флоры.

Хотя Западный и Восточный Памир расположены в непосредственной близости друг к другу, число общих для них эндемичных видов невелико. Это, возможно, объясняется тем, что некоторые черты климата (распределение осадков), оказались препятствием для формирования более тесных флористических связей.

На территории Западного Памира для бассейна р. Бартанг нами условно выделено еще три типа ареала: Рушано-Язгулемский, Рушано-Шугнанский и чисто Бартангский. Эндемиков в исследованной флоре относительно немного. Из 1201 видов, встречающихся в бассейне р. Бартанг, в качестве

эндемиков Бадахшана выделено 59 видов растений, что составляет 4,9 % от общего числа видов исследуемой флоры.

Географической анализ флоры бассейна р. Бартанг показывает, что основную часть флоры составляют виды, ареалы которых ограничены территорией горной Средней Азии – 450 видов (38,5 %). Второй по величине является группа видов с ареалами, охватывающими территорию Древнего Средиземья – 200 видов (16,6 %). Из них, видов с ареалами, проходящими по Восточной части древнего Средиземья – 78 (6,49 %), иранских – 87 (7,29 %). Во флоре бассейна р. Бартанг видов с ареалами, ограниченными преимущественно умеренной зоной Старого Света, с палеарктическими и пригималайскими типами ареала – 210 (17,0 %). Наиболее многочисленны среди них виды с пригималайским типом ареала – 108 (8,99 %), с иран-пригималайским – 18 (1,5 %), алтай-пригималайским – 13 (1,08 %), а наиболее широко распространенных палеарктических видов – 76 (6,33 %).

Большое число горно-среднеазиатских, в том числе иранских и западно-памирских видов показывает значительную автохтонность флоры бассейна р. Бартанг. Присутствие гималайских и центрально-азиатских видов указывает на связи и в какой-то мере отражает миграцию отдельных видов в нашу флору. Широкое распространение сеgetальных и рудеральных, плюрирегиональных (43 вида), европейско-древнесредиземноморских (20) и других с обширными голарктическо-древнесредиземноморскими ареалами прежде всего связано с хозяйственной деятельностью человека.

Таким образом, географический анализ показывает, что во флоре бассейна р. Бартанг, как и во флоре других районов Таджикистана [Камелин, 1971, 1973, 1990], преобладают виды с ареалами, ограниченными территориями горной Средней Азии (38,5 %), и древнесредиземноморскими (20,9 %). Остальные типы ареалов представлены значительно меньшим числом видов.

Библиографический список

- Вальтер Г., Алехин В. Основы ботанической географии. М.; Л.: Биомедгиз, 1936. 714 с.
- Иконников С.С. Определитель растений Памира. Душанбе, 1963. 281 с.
- Иконников С.С. Определитель высших растений Бадахшана. Л.: Наука 1979. 400 с.
- Иконников С.С. Флора Бадахшана и Памира (состав, сравнительный анализ, ботанико-географическое районирования): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 1991. 71 с.
- Камелин Р.В. Видовой состав растительного покрова ущелья Варзоб. Высшие растения // Флора и растительность реки Варзоб. Л.: Наука, 1971. С. 151–213.
- Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л.: Наука, 1973. 355 с.
- Камелин Р.В. Флора Сырдарьинского Каратау. Материалы к флористическому районированию Средней Азии. Л.: Наука, 1990. 146 с.
- Овчинников П.Н. Основные черты растительности и районы флоры Таджикистана // Флора Таджикской ССР. М.; Л.: Изд. АН СССР, 1957а. Т. 1. С. 9–20.
- Овчинников П.Н. О некоторых направлениях в классификации растительности Средней Азии // Известия Отделения естественных наук АН Таджикской ССР. 1957б. № 18. С. 49–64.
- Овчинников П.Н. Ботанико-географическое положение Таджикистана // Доклады АН Таджикской ССР. 1970. Т. 13, № 4. С. 53–57.
- Овчинников П.Н. Ущелье Варзоб как один из участков ботанико-географической области Древнего Средиземья // Флора и растительность реки Варзоб. Л.: Наука, 1971. С. 396–449.
- Попов М.Г. Основные черты истории развития флоры Средней Азии // Бюллетень САГУ. 1927. № 15. С. 239–292.
- Попов М.Г. О применении ботанико-географического метода в систематике растений // Проблемы ботаники М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. Вып. 1. С. 70–108.
- Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 247 с.
- Толмачов А.И. Автохтонное ядро арктической флоры и ее связи с высокогорными флорами Северной и Центральной Азии // Проблемы ботаники. 1962. Вып. 6. С. 55–65.

Поступила в редакцию 05.03.2019

УДК 581.9 (470.58)

Н. И. Науменко

Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФЛОРЫ ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ

Проанализирован состав географических элементов флоры равнинного Южного Зауралья в границах Курганской обл. и сопредельных районов. Флористический список рассматриваемого региона насчитывает 1281 таксон дикорастущих растений (в их числе 1040 аборигенных и 241 адвентивный вид) и 68 межвидовых гибридов из 508 родов и 112 семейств. Выделено 6 широтных групп элементов: полизональная (23 аборигенных вида, всего 1,8 % состава флоры), голарктическая (186 видов, всего 14,8 %), палеарктическая (242 вида, 19,3 %), бореальная (341 вид, 27,3 %), степная (391 вид, 31,6 %), адвентивная (23 вида). Хорологический анализ показал, что «лицо» флоры Южного Зауралья определяется сочетанием видов разных типов ареалов, геоэлементов и их групп. Картина распределения видов флоры Южного Зауралья по основным хорологическим группам показывает переходный характер флоры, расположенной в полосе сближения крупных зональных выделов (подтайги, лесостепи и степи). Спектр географических элементов флоры характеризует ее как контактную флору, сформировавшуюся в условиях взаимопроникновения восточноевропейских (уральских), сибирских и североказахстанских флористических комплексов.

Ключевые слова: Курганская область; флора; сосудистые растения; хорологический анализ.

N. I. Naumenko

Udmurt state University, Izhevsk, Russian Federation

GEOGRAPHICAL ELEMENTS OF THE FLORA OF THE SOUTHERN TRANS-URALS

Analyzed the composition of geographical elements of the flora of the plains South of the Urals within the borders of the Kurgan region and neighboring areas. Floristic list of the region includes 1281 taxa of wild plants (including 1040 aboriginal and 241 adventive species) and 68 interspecific hybrids of 508 genera and 112 families. 6 a dedicated pulse groups of elements: multi-zone (23 native species, only 1.8 % of the flora), Holarctic (186 species, only 14.8 %), Palaearctic species (242 species of 19.3 %), boreal (341, 27.3 %), steppe (391, 31.6 %), adventive species (23 species). Chorological analysis showed that the "face" of the flora of the southern TRANS-Urals is determined by a combination of species of different types of habitats, geoelements and their groups. The distribution pattern of the southern TRANS-Urals flora species by the main chorological groups shows the transitional nature of the flora identified in the convergence band of large zonal outcrops (sub-taiga, forest-steppe and steppe). The range of geographical elements of flora characterizes it as contact flora formed in the conditions of interpenetration of East European (Ural), Siberian and North Kazakhstan floristic complexes.

Key words: Kurgan region; flora; vascular plants; horological analysis.

Одной из наиболее важных характеристик флоры является структура ее географических (ареалогических) элементов. Изучение современных ареалов растений, их классификация дают материал к выявлению закономерностей формирования флоры. Проанализирован состав географических элементов флоры равнинного Южного Зауралья в границах Курганской обл. и сопредельных районов Свердловской, Челябинской и Тюменской обл. России, Кустанайской и Северо-Казахстанской обл. Казахстана. Составленный нами флористический список рассматриваемого региона [Науменко, Суханов, 1999; Науменко, 2003, 2008], дополненный находками последних лет, насчитывает 1281 таксон дикорастущих растений (в их числе 1040 аборигенных и 241 адвентивный вид) и 68 межвидовых гибридов из 508 родов и 112 семейств. Географические элементы флоры Южного Зауралья имеют разную историю проникновения из других стран: характер их современного распространения отражает пути становления этой аллохтонной флоры в плейстоцене и голоцене.

Систематизация видовых ареалов может быть построена на основании нескольких принципов. Единых критериев систематизации географических элементов флоры в современной фитогеографии нет: разными авторами для различных региональных флор в зависимости от специфических особенностей географического положения флоры, а также от цели исследования строится своя схема геоэлементов. Трудности построения универсальной системы геоэлементов определяются несколькими причинами, прежде всего – нередко наблюдаемым сходством современного распределения (как широтного, так и секторного) флорогенетически разнородных групп видов. В практике сравнительно-флористических исследований наиболее распространены два подхода к классификации географических элементов флоры: хориономический и координатный [Юрцев, Камелин, 1991; Юрцев, 1992].

Предполагающий привязку видовых ареалов, или хорологических групп таксонов, к системе выделов флористического (ботанико-географического) районирования, хориономический подход наиболее удобен при анализе флор регионов, расположенных вне непрерывных циркумполярных фитохорий. В силу влияния отдельных центров происхождения видов в пределах Древнего Средиземья [Лавренко, 1970а, 1970б, 1980], региональные черты состава и структуры флор здесь преобладают над зональными.

Среди достоинств «метода биогеографических координат» [Юрцев, 1968], наиболее употребляемого для флор циркумбореальной области, в особенности таежных и арктических – широкие возможности раздельного анализа широтных и долготных (секторных) групп без необходимости их привязки к существующей системе фитохорионов высокого ранга. При выделении одномерных элементов флоры в координатной системе виды группируются по амплитуде широтных полос или долготных секторов или по более регулярной встречаемости в одном из них.

Как показала практика, для анализа флоры Зауралья, имеющей бореальное ядро, метод биогеографических координат оказался наиболее приемлемым. Следует отметить, что при этом мы сталкиваемся с трудностью разделения «южных» видов (в частности, более или менее широко распространенных в области Древнего Средиземья) на широтные группы (лесостепные, степные, горно- и полупустынно-степные) по аналогии с видами, «центр тяжести» ареалов которых находится в пределах таежной зоны.

В используемой нами схеме географических элементов флоры Южного Зауралья выделены хорологические группы, каждая из которых объединяет несколько элементов: плюрирегиональная (плюрирегиональный, биполярный внетропический и палеаркто-палеотропический элементы), голарктическая (голарктический и амфиатлантический элементы), палеарктическая, бореальная (объединяющая «умеренно-северные» элементы, различающиеся привязкой к различным секторам и широтным полосам циркумбореальной области) и степная (правильнее – номадийская, «южная», включающая лесостепные, степные, горно- и полупустынно-степные виды, принадлежащие разным секторам Евразии). В свою очередь, каждый геоэлемент объединяет виды одного или нескольких типов ареалов.

Ареалы адвентивных видов флоры Зауралья (как археофитов, так и кенофитов) охарактеризованы по той же схеме и с соответствующими оговорками включены в рассматриваемые хорологические группы. Отметим, что одним из факторов становления современных ареалов многих видов растений в голоцене было влияние человека. Пришедшие на смену первичным вторичные или искусственные ареалы, сформированные вследствие прямого или косвенного антропогенного воздействия, включают в себя не только расширяющиеся в силу распространения рудеральных местообитаний ареалы сорных растений, но и сокращающиеся ареалы видов, не приуроченных к нарушенным местообитаниям [Ильинский, 1945; Быков, 1973]. В отношении антропофитов следует подчеркнуть, что чаще всего мы имеем дело с искусственными ареалами, возникшими и развивающимися за пределами прежнего естественного распространения таксона.

Принимая во внимание вышесказанное, при характеристике ареалов мы старались во всех бесспорных случаях учитывать лишь географические границы естественного распространения видов: регионы, где тот или иной вид был интродуцирован, исключались. Имеющие почти космополитные вторичные ареалы сорные виды (такие, как *Capsella bursa-pastoris*, *Sisymbrium officinale*, *Sonchus asper*, *S. oleraceus*, *Potentilla anserina*, *Poa annua*, *Setaria pumila*, *S. viridis*, *Amaranthus retroflexus*, *Plantago major*) рассматриваются в группах, соответствующих их первичным ареалам в пределах Евразии и Северной Америки. Антропофиты (кенофиты) американского происхождения объединены в самостоятельную группу.

Не рассматривались ареалы дикорастущих гибридов: последние не всегда четко очерчены и нередко ограничены зонами перекрытия ареалов родительских видов. Также не проанализированы культурные и первичные ареалы возделываемых растений, изучение которых представляет собой тему для специального обсуждения.

Были учтены основанные на различных методических подходах к изучению флор разных регионов схемы классификации ареалов, предложенные Ю.Д. Клеповым (1938, 1941, 1990), В.И. Кречетовичем (1941), М.М. Ильиным (1941), М.А. Альбицкой (1946), К.А. Соболевской (1946), Л.В. Шумиловой (1962), М.В. Клоковым (1963), Н.А. Миняевым (1965, 1966), И.Ф. Мусаевым (1984), О.В. Ребристой (1977, 2013), Н.С. Водопьяновой (1984), Н.Н. Цвелевым (1988). При характеристике ареалов степных видов учитывались сведения Е.М. Лавренко (1970а, б, 1980).

1. Полизоная группа включает виды с наиболее обширными ареалами, охватывающими несколько крупных регионов Земного шара (флористических доминионов, царств). В списочном составе флоры Зауралья удельный вес группы невелик: входящие в нее пюлирирегиональный, биполярный внетропический и южнопалеаркто-палеотропический элементы вместе насчитывают 23 аборигенных вида, всего 1,8 % состава флоры. Отдельные виды полизоной группы имеют существенный вес в сложении растительного покрова лесных сообществ (*Pteridium aquilinum*), болотных и прибрежных сообществ (*Typha angustifolia*, *Phragmites australis*, *Eriophorum polystachyon*), водных (*Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*, *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Spirodela polyrhiza*, *Ceratophyllum demersum*, *Hippuris vulgaris*, *Callitriche palustris*).

2. Голарктическая группа включает виды с циркумполярными ареалами, охватывающими более или менее значительную часть Голарктического флористического царства [Тахтаджян, 1978; Камелин, 2017]. В группу объединены 5 элементов флоры, вместе насчитывающих 186 видов (178 аборигенных, 7 археофитов и 1 кенофит), всего 14,8 % состава флоры: собственно голарктический непрерывный (35 видов), голарктический дизъюнктивный (11 видов), амфиатлантический (3 вида на юго-восточных рубежах распространения, реликты бореальной фазы раннего голоцена: *Diphasiastrum tristachyum*, *Cathartolinum catharticum*, *Peplis portula*), циркумбореальный (135 видов с гипарктомонтанным, гипарктобореальным, непрерывным или прерывистым циркумбореальным типом ареала) и азиатско-американский (2 вида у юго-западных рубежей распространения: *Thacla natans* и *Rubus melanolasius*).

3. Виды, входящие в группу палеарктических (евразийских), характеризуются ареалами в пределах евразийского сектора Голарктики. Они широко распространены в умеренных широтах Евразии, но нередко проникают в субтропики Старого света. Палеарктическая группа и соответствующий элемент флоры объединяет 242 вида (19,3 % состава флоры Зауралья), при этом более половины палеарктов составляют адвентивную фракцию флоры: 75 археофитов и 48 кенофитов. В состав палеарктического элемента включены виды с собственно палеарктическим (евразийским) (154 вида), западно- (29 видов), восточно- (10 видов) и южно- палеарктическим (49 видов) типами ареалов. Следует отметить, что в составе этой группы рассматриваются также исходно евразийские виды, широко распространяющиеся по нарушенным человеком местообитаниям и имеющие обширные вторичные ареалы за пределами Евразии (такие, как *Avena fatua*, *Poa annua*, *Setaria pumila*, *S. viridis*, *Urtica dioica*, *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Vicia segetalis*, *Convolvulus arvensis*, *Lappula squarrosa*, *Plantago major*, *Tanacetum vulgare*). Условно к палеарктическим нами отнесены виды, имеющие дизъюнктивные ареалы: приморские и континентально-солончаковые (*Rumex maritimus*, *R. marschallianus*, *Spergularia salina*, *Tripolium vulgare*), евросредиземноморско-сибирско-восточноазиатский (*Myosoton aquaticum*).

4. К группе бореальных элементов относится 341 вид зауральской флоры (27,3 %), ареалы которых расположены в пределах более или менее широкого евразийского сектора Циркумбореальной области. В подавляющем большинстве это аборигенные растения (317 видов); лишь 10 бореальных видов являются археофитами и 14 – кенофитами. Группу составляют 8 элементов, различающихся секторной и зональной приуроченностью: от распространенных в умеренных широтах Евразии до европейских видов и эндемиков Урала, восточным крылом ареала едва заходящих в Зауралье.

Помимо собственно бореальных видов, «центр тяжести» ареалов которых приходится на таежную зону, условно в эту группу включены также проникающие в Гипоарктический ботанико-географический пояс [Юрцев, 1968] гипарктомонтанные и гипарктобореальные, а также бореально-монтанные (приуроченные преимущественно к горным странам Циркумбореальной области) и более «южные» бореально-неморальные, охватывающие преимущественно юг таежной зоны и проникающие в зону широколиственных лесов, лесостепь и черневую тайгу Южной Сибири. Европейский бореальный элемент представлен 17 видами, восточный край ареала которых проникает в Зауралье: многие из них находятся на рассматриваемой территории на пределе своего распространения. Это лесные и опушечно-луговые растения (*Juncus conglomeratus*, *Salix acutifolia*, *Filipendula denudata*, *Sorbus aucuparia*, *Euphrasia parviflora*, *E. stricta*, *Centaurea jacea*, *Potentilla goldbachii*), водный вид (*Potamogeton rutilus*), растения низинных болот и сырых лугов (*Iris pseudacorus*, *Ranunculus flammula*, *Geranium palustre*). Евразийский элемент объединяет 134 вида с бореальным (109 видов), бореально-монтанным (4 вида) и бореально-неморальным (21 вид) типами ареалов, вместе составляющих 10,7 % состава зауральской флоры. Евросибирский бореальный элемент объединяет 30 видов, распространенных в европейской и сибирской тайге, но, в отличие от евразийских, не проникающих на рубежи Дальнего Востока. Элемент объединяет 2 типа ареалов, различающиеся зональными особенностями: евросибирский гипарктобореальный тип ареала имеет 3 вида, приуроченные в Зауралье к сообществам верховых болот и заболоченных лесов (*Carex juncella*, *Salix lapponum*, *S. myrtilloides*); евросибирским бореальным типом ареала характеризуется 27 видов. Европейско-западносибирский элемент представлен 97 видами (92 аборигенными и 5 адвентивными), восточный край ареала которых проникает в Западную Сибирь (до долин Иртыша и Оби на востоке), охватывая лесостепной юг Сибири и иногда Северный Казахстан.

К европейско-западносибирским относятся бореальные и бореонеморальные виды, имеющие различия в зональных характеристиках и путях формирования современных ареалов: европейско-западносибирский бореальный тип ареала (39 видов), европейско-западносибирский бореонеморальный тип ареала (58 видов). Одни из них на восточном пределе своего ареала распространены в Предуралье, редки на Урале и лишь едва проникают в Зауралье (*Carex montana*, *Geranium sanguineum*), другие на восточном пределе достигают долины Иртыша (*Carex digitata*, *Tilia cordata*), третьи в значительном отрыве от восточной границы ареала встречаются в Зауралье, а затем – в Прибайкалье (*Veronica officinalis*). Несомненно европейское происхождение этих растений, реликтов неморальных фаз позднего плейстоцена – раннего голоцена. Большею частью, это лесные виды (такие, как *Carex montana*, *Geranium sanguineum*, *Tilia cordata*, *Stachys officinalis*, *S. sylvatica*, *Digitalis grandiflora*, *Veronica officinalis*, *V. teucrium*, *Carex digitata*, *Orchis ustulata*, *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Stellaria holostea*, *Actaea spicata*, *Trollius europaeus*, *Alchemilla acutiloba*, *Frangula alnus*, *Aegopodium podagraria*, *Anthriscus sylvestris*, *Lonicera xylosteum*), мезофитно-луговые (*Gentiana cruciata*, *G. pneumonanthe*), растения приречных и приозерных ивняков, сырых лесов и лугов (*Rubus caesius*, *Selinum carvifolia*, *Symphytum officinale*). Восточноевропейско-азиатские бореальные виды имеют преимущественно сибирский ареал, западным крылом проникающий на Урал и таежный север Восточной Европы. Этот элемент представлен 36 аборигенными видами (2,9 % состава зауральской флоры), имеющими бореальный или бореонеморальный тип ареала. Виды восточноевропейско-западносибирского бореального элемента (7 видов) в Зауралье приурочены к лесным или мезофитно-луговым опушечным сообществам (*Calamagrostis chalybaea*, *Elymus fibrosus*, *Stellaria hebecalyx*, *Ranunculus monophyllus*, *Ribes hispidulum*, *Rosa glabrifolia*, *Chaerophyllum prescottii*). Сибирский бореальный элемент объединяет 9 видов, распространенных в пределах умеренных широт континентальной Северной Азии, с охватом Урала и равнинного Предуралья на западе. В числе 11 видов уральского элемента флоры рассматриваются виды, эндемичные для Урала, но распространенные в Предуралье и восточным краем своего ареала проникающие на равнинный юго-запад Сибири. Одни уральские виды приурочены к сухим скальным обнажениям (*Minuartia krascheninnikowii*, *Thymus punctulosus*, *Scutellaria oxyphylla*, *Dianthus uralensis*, *Astragalus austrouralensis*, *A. tenuifolius*, *Oxytropis spicata*), другие – к лесным и опушечно-луговым сообществам (*Alchemilla rigescens*, *Pedicularis uralensis*, *Cicerbita uralensis*).

5. Степная («южная») группа объединяет виды с ареалами в пределах степной, полупустынной и пустынной областей Евразии. В группу включено 9 географических элементов. Европейский лесостепной элемент включает 11 видов, находящихся в Зауралье на восточном пределе ареала. Восточноевропейский лесостепной элемент объединяет причерноморско-поволжско-кавказский вид на восточном пределе ареала (*Onosma polychroma*) и 4 редких в Зауралье кенофита (*Bromopsis riparia*, *Lotus ucrainicus*, *Trifolium borysthenicum*, *Centaurea trichocephala*), имеющих паннонско-причерноморско-поволжский тип распространения. Европейско-западноазиатский степной элемент представлен 92 видами (79 аборигенными, 9 археофитами и 4 кенофитами) с 4 типами ареалов: собственно европейско-западноазиатским (55 видов), евросредиземноморско-южносибирско-монгольским (14 видов), европейско-южносибирско-монгольским (13 видов) и европейско-южносибирским (10 видов). Средиземноморско-азиатский элемент включает 16 видов (12 аборигенных и 4 адвентивных), имеющих собственно средиземноморско-азиатский (древне-средиземный) или средиземноморско-причерноморско-казахстанский тип ареала. Восточноевропейско-азиатский элемент представлен 32 видами. Восточноевропейско-западноазиатский элемент флоры представлен наибольшим в степной группе числом видов, объединяемых в 11 типов ареала: восточноевропейско-южносибирско-монгольский (14 видов), восточноевропейско-южносибирский (16 видов), паннонско-причерноморско-казахстанско-монгольский (12 видов), паннонско-причерноморско-казахстанский (44 вида), паннонско-причерноморско-западносибирский (4 вида), причерноморско-казахстанско-монгольский (18 видов), причерноморско-казахстанский (32 вида), причерноморско-западносибирский (14 видов), заволжско-казахстанско-монгольский (северотуранско-центральноазиатский) (19 видов), заволжско-казахстанский (казахстанско-северотуранский) (42 вида) и заволжско-западносибирский (14 видов). Следует отметить, что многие виды заволжско-западносибирского типа ареала находятся в Зауралье на восточных пределах распространения, проходящих по восточному макросклону Урала (*Serratula gmelini*) и долине р.Тобол (*Chamaecytisus zingeri*, *Dianthus borbasii*, *D. ramosissimus*, *Astragalus wolgensis*). Азиатско-американский степной элемент включает 4 вида, распространенных в равнинных и горных степях Евразии к востоку от Предуралья и в Северной Америке. Западные пределы распространения этих видов проходят по Предуралью (*Potentilla pensylvanica*), по восточному макросклону Урала (*Artemisia frigida*, *Phlox sibirica*), по долине р.Тобол (*Carex duriuscula*). Южносибирско-монгольско-восточноазиатский элемент (19 видов) представлен степными, лугово-степными и опушечными видами (*Potentilla longifolia*, *P. conferta*, *Cynanchum thesioides*, *Schizonepeta multifida*, *Artemisia gmelinii*, *A. sieversiana*), растениями каменистых степных склонов (*Orostachys spinosa*, *Orostachys thyrsiflora*, *Chamaerhodos erecta*), солончаков (*Halerpestes sarmentosa*, *Lepidium songaricum*), приречных лугов и опушек (*Astragalus uliginosus*). Южносибирско-казахстанский степной

элемент объединяет 26 видов, одни из которых распространены на юге Сибири и в Северном Казахстане, другие проникают в степи Монголии: к этому элементу мы относим 2 типа ареалов (южносибирский (9 видов), и южносибирско-казахстано-монгольский (17 таксонов)).

6. Адвентивные виды американского происхождения условно выделены нами в самостоятельный географический элемент, объединяющий 23 таксона. Все они присутствуют во флоре как кенофиты, при этом нередко играют заметную роль в сложении растительного покрова нарушенных местообитаний. В качестве наиболее обычных в Зауралье массовых рудеральных видов выступают *Hordeum jubatum*, *Amaranthus albus*, *A. blitoides*, *Lepidium densiflorum*, *Lepidotheca suaveolens*. Менее широко распространены встречающиеся преимущественно в пределах населенных пунктов Зауралья *Galinsoga parviflora*, *G. quadriradiata*, а также отмеченные в Кургане *Hordeum leporinum*, *Xanthoxalis stricta*, в Кургане, Шадринске, Щучье и Катайске – *Ambrosia artemisiifolia*. Изредка отмечаются не обнаруживающие склонности к расселению американские по происхождению виды: приуроченные к опушечно-луговым и рудеральным местообитаниям *Epilobium adenocaulon*, *E. pseudorubescens*, встречающийся на залежах и по окраинам полей под Курганом *Datura stramonium*.

Как рудерально-сегетальные сорняки наиболее обычны *Amaranthus retroflexus* и *Conyza canadensis*. Появилась в последние десятилетия XX в. и начала расселяться по окраинам полей и сорным местообитаниям *Collomia linearis*. Со второй половины XX в. получила широкое распространение и стала массовой в водоемах Зауралья *Elodea canadensis*. Занесены в Притоболье и стали массовыми на рудеральных местообитаниях в населенных пунктах (Звериноголовское, Усть-Уйское) *Cyclachaena xanthifolia* и *Ximenesia encelioides* [Науменко, 1994, 2005].

Хорологический анализ показал, что «лицо» флоры Южного Зауралья определяется сочетанием видов разных типов ареалов, геоэлементов и их групп, принимающих участие в сложении природных фитоценозов. В составе аборигенной фракции флоры наиболее многочисленны бореальные виды (отнесенные нами к бореальной группе и циркумбореальному элементу голарктической группы) – всего 449 таксонов (35,9 % списка). Среди бореальных видов, что вполне закономерно, численно выделяются виды циркумполярного и евразийского геоэлементов (132 и 122 таксона, соответственно). При этом низка доля в сложении флоры как наиболее «северных» (гипарктобореальных и гипарктомонтанных, в целом насчитывающих 26 таксонов, 2,1 % состава флоры), так и бореонеморальных растений (всего 90 видов, или 7,2 %).

Положение рассматриваемой территории близ южных рубежей Бореальной области определяет обогащение флоры видами «степной» группы (степными и лесостепными), насчитывающей 391 таксон (31,6 %). Численно преобладают таксоны, объединяемые в восточноевропейско-западноазиатский степной геоэлемент (восточноевропейско-южносибирско-монгольские, паннонско-причерноморско-казахстанские, причерноморско-казахстанские и т.п.): всего 222 аборигенных вида, или 17,9 % состава флоры.

Третье место по числу видов занимает палеарктическая (евразийская) группа, включающая 119 аборигенных таксонов (9,5 %). Отметим, что в сводном списке именно среди палеарктов наиболее велик удельный вес адвентивных видов (122 таксона: 75 археофитов и 48 кенофитов). Не исключено, что среди последних некоторые таксоны имеют более узкий первичный ареал.

Небольшое число аборигенных видов обладает наиболее обширными ареалами: 41 (3,6 %) представителей голарктического геоэлемента и 23 (1,8 %) полизональных, почти космополитов. Условно выделяемые в самостоятельную географическую группу заносные виды американского происхождения немногочисленны (22 таксона, или 1,8 % сводного списка флоры). Вместе с тем, многие из последних, будучи занесенными в Зауралье лишь в конце XIX – начале XX в., широко распространились, успешно акклиматизировались и повсеместно внедряются в состав природных сообществ, как наземных (*Conyza canadensis*, *Amaranthus retroflexus*), так и пресноводных (*Elodea canadensis*).

Картина распределения видов флоры Южного Зауралья по основным хорологическим группам показывает переходный характер флоры, выявленной в полосе сближения крупных зональных выделов (подтайги, лесостепи и степи). Спектр географических элементов флоры характеризует ее как контактную флору, сформировавшуюся в условиях взаимопроникновения восточноевропейских (уральских), сибирских и североказахстанских флористических комплексов.

Библиографический список

- Альбицкая М.А. Проект классификации географических элементов флоры степей Юго-Восточного Алтая // Известия Западно-Сибирского филиала АН СССР, сер. биолог. 1946. Т. 1. С. 27–32.
- Быков А.А. Геоботанический словарь. Алма-Ата: Наука, 1973. 114 с.
- Водопьянова Н.С. Зональность флоры Среднесибирского плоскогорья. Новосибирск: Наука, 1984. 157 с.
- Ильинский А.П. Расселение растений: основные понятия и термины // Природа. 1945. № 5. С. 45–55.
- Ильин М.М. Третичные реликтовые элементы в таежной флоре Сибири и их возможное происхождение // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1941. Вып. 1. С. 257–292.

- Камелин Р.В.* Флора Земли: флористическое районирование суши. СПб.; Барнаул, 2017. 128 с.
- Клеопов Ю.Д.* Основные черты развития флоры широколиственных лесов Европейской части СССР. // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1941. Т. 1. С. 183–256.
- Клеопов Ю.Д.* Проект класифікації географічних елементів для аналізу флори УРСР // Журн. Ін-ту ботан. АН УРСР. 1938. № 17 (25). С. 209–219.
- Клеопов Ю.Д.* Анализ флоры широколиственных лесов европейской части СССР. Киев: Наукова думка, 1990. 352 с.
- Клоков М.В.* Основные этапы развития равнинной флоры европейской части СССР // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963. Вып. 4. С. 376–406.
- Кречетович В.И.* Ледниковые псевдореликты осок во флоре Кавказа и Средней Азии // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1941. Т. 1. С. 145–182.
- Лавренко Е.М.* Провинциальное разделение Причерноморско-Казахстанской подобласти степной области Евразии // Ботанический журнал. 1970а. Т. 55, № 5. С. 609–625.
- Лавренко Е.М.* Провинциальное разделение Центральноазиатской подобласти степной области Евразии // Ботанический журнал. 1970б. Т. 55, № 12. С. 1734–1747.
- Лавренко Е.М.* Степи // Растительность Европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 203–272.
- Миняев Н.А.* История развития флоры Северо-Запада европейской части РСФСР с конца плейстоцена: докл. о работах, представл. к защите на соискание учен. степени д-ра биол. наук. Л., 1966. 38 с.
- Миняев Н.А.* Сибирские таежные элементы во флоре Северо-Запада европейской части СССР // Ареалы растений флоры СССР. Л., 1965. С. 50–92.
- Мусаев И.Ф.* Ареалографический анализ туранской флоры: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1984. 37 с.
- Науменко Н.И.* Флористические находки в лесостепном Зауралье // Ботанический журнал. 1994. Т. 79, № 12. С. 97–102.
- Науменко Н.И.* Адвентивный компонент флоры Южного Зауралья // Вестник Удмуртского университета. Серия: Биология. Науки о Земле. 2005. Вып. 10. С. 3–16.
- Науменко Н.И.* Выделение адвентивной фракции флоры Зауралья и проблема классификации антропофитов // Экопанорама. Труды факультета естественных наук Курганского государственного университета. М., 2003. № 1. С. 52–58.
- Науменко Н.И.* Флора и растительность Южного Зауралья. Курган: Изд-во Курган. гос. ун-та, 2008. 512 с.
- Науменко Н.И., Суханов Д.В.* Список растений Южного Зауралья (Курганская область и сопредельные территории России и Казахстана). Курган: Изд-во Курган. гос. ун-та, 1999. 35 с.
- Ребристая О.В.* Флора востока Большеземельской тундры. Л.: Наука, 1977. 334 с.
- Ребристая О.В.* Флора полуострова Ямал: современное состояние и история формирования. СПб., 2013. 250 с.
- Соболевская К.А.* Географические элементы флоры осоковых Средней Сибири // Известия Западно-Сибирского филиала АН СССР. Сер. биол. 1946. № 1. С. 33–51.
- Тахтаджян А.Л.* Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 248 с.
- Цвелев Н.Н.* Флора Хоперского государственного заповедника. Л.: Наука, 1988. 191 с.
- Шумилова Л.В.* Ботаническая география Сибири. Томск: Изд-во Томского ун-та, 1962. 439 с.
- Юрцев Б.А.* Флора Сунтар-Хаята. Проблемы истории высокогорных ландшафтов Северо-Востока Сибири. Л.: Наука, 1968. 235 с.
- Юрцев Б.А.* Эколого-географическая структура биологического разнообразия и стратегия его учета и охраны // Биологическое разнообразие: подходы к изучению и сохранению. СПб., 1992. С. 7–21.
- Юрцев Б.А., Камелин Р.В.* Основные понятия и термины флористики. Пермь, 1991. 80 с.

УДК 582.948

О. Д. Никифорова

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск, Россия

РОДСТВЕННЫЕ СВЯЗИ АЗИАТСКИХ И СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИХ ВИДОВ РОДА *MERTENSIA* ROTH (BORAGINACEAE)

Установленный факт родственных отношений видов, произрастающих на азиатском и североамериканском континентах с большим разрывом ареала, дает основание признать правоту воззрений М.Г. Попова о древнем возрасте рода *Mertensia*. Наличие в роде циркумбореального вида *M. maritima*, арктического вида *M. drumondii* родства *M. sibirica*, а также произрастание в субарктике Азии *M. sibirica*, а на Аляске некоторых видов подсекции *Paniculatae* предполагает, что первичные структуры рода *Mertensia* существовали в арктотретичной флоре. Вполне вероятно допустить, что в третичной флоре были представлены разные варианты морфоструктур, как по типу опушения растений, так и по форме эремов. Неогеновое похолодание на Земле, особенно в области Арктической суши, привело к изменению ареалов видов, их размен проходил как через западный край азиатского материка, так и через восточный край, через Беренгийскую сушу.

Ключевые слова: Boraginaceae; *Mertensia*; система рода.

O. D. Nikiforova

Central Siberian Botanical garden SB RAS, Novosibirsk, Russian Federation

FAMILY TIES IN ASIAN AND NORTH AMERICAN SPECIES OF THE GENUS *MERTENSIA* ROTH (BORAGINACEAE)

The established fact of kinship of species growing on the Asian and North American continents with a large area gap gives grounds to recognize the correctness of M. G. Popov's views on the ancient age of the genus *Mertensia*. The presence in the genus of the circumboreal species *M. maritima*, the Arctic species *M. drumondii* kinship *M. sibirica*, as well as growing in the subarctic of Asia *M. sibirica*, and in Alaska, some species subsection *Paniculatae* suggests that the primary structures of the genus *Mertensia* existed in the arctotretic flora. It is likely to assume that different variants of morphostructures were presented in the tertiary flora, both in the type of plant pubescence and in the form of eremes. Neogene cooling on Earth, especially in the Arctic land area, led to changes in species ranges, their exchange took place both through the Western edge of the Asian continent, and through the Eastern edge, through the Berengian land.

Key words: Boraginaceae; *Mertensia*; genus system.

Изучая таксономию и генезис рода *Mertensia* Roth, М.Г. Попов отмечал, что «вопрос об отношениях между флорами Евразии и Северной Америки представляет исключительное значение для понимания истории, равно как для определения возраста внетропических флор и составляющих их единиц (родов) северного полушария» [Попов, 1953а, с. 248].

Всестороннее изучение морфологических признаков вегетативных и генеративных органов, в том числе морфологии эремов и ультраскульптуры их поверхности, а также морфологии пыльцевых зерен [Никифорова, 2008а, б] позволило построить новую систему рода *Mertensia*, а также расширить наши представления о родственных связях североамериканских и азиатских видов рода. Следует отметить, что род *Mertensia* мы понимаем в более узком объеме, по сравнению с системой Попова (1953а, б), т. е. без секций *Oreocharis* (Desne) Popov и *Mertensianthe* Popov. Эти вопросы подробно освещены в работах автора [Никифорова, 2014а, б]. По нашим данным, в Азии произрастает 15 видов, а в Северной Америке около 30 из двух подродов и 4 секций [Никифорова, 2014а]. Большой частью они являются внетропическими, горными, лесными, лугово-степными и литоральными видами.

Оказалось, что все виды рода *Mertensia* по габитусу, форме и жилкованию листовой пластинки и форме эремов разделяются на три большие группы, которые в системе, предложенной нами, имеют

секционный ранг [Никифорова, 2014а]. Группа I (секция *Mertensia*) объединяет виды с крупными овальными или эллиптическими листьями, с выраженными боковыми жилками и сетчатым жилкованием. У видов группы II (секция *Pterocarpeae* (Popov) O.D. Nikif.) листья широкояйцевидные, с дуговидным или параллельно-дуговидным жилкованием. Группа III (секция *Alpinae* O.D. Nikif.) представлена видами с ланцетными листьями, у которых выражена одна срединная жилка и отсутствуют боковые. Морфология листовой пластинки коррелирует с формой эремов и структурой их поверхности.

Типовая секция (группа I) является самой многовидовой и насчитывает 21 вид, равномерно распространенных на обоих континентах. Секция *Pterocarpeae* (группа II) включает 3 вида, локализованные в северо-восточной части Азии. Секция *Alpinae* (группа III) насчитывает 16 видов, характерных только для Северной Америки и в Азии отсутствует.

Таким образом, секции *Pterocarpeae* и *Alpinae* являются обособленными и независимыми группами, поэтому мало информативны для изучения флорогенетических связей между азиатскими и североамериканскими видами рода *Mertensia*. Наиболее важной является группа I (типовая секция), виды которой почти поровну распределены между Азией и Северной Америкой. Так, из 21 вида секции в Северной Америке произрастает 12 видов, а во внетропической Азии 9. При этом, в Северной Америке, особенно в горах, произрастают полиморфные виды и наблюдается расовая дифференциация, в Азии отсутствует центр формообразования, здесь даже близкородственные виды хорошо разграничены, часто обитают в труднодоступных, а порой мало исследованных районах, что предполагает выявление новых видов. Подтверждением тому служит находка в горах Саура на западе Китая, нового вида *Mertensia sinica* R. Kam., который был собран и описан Р.В. Камелиным (2009).

Секция *Mertensia* разделена на три подсекции, и в каждой из них мы находим азиатские виды, которые тесно связаны с североамериканскими. Например, типовая подсекция объединяет виды, у которых листья и чашечка голые, реже покрыты короткими, склереидами (стекловидными бляшками), доли чашечки незначительно сросшиеся у основания, эремы без окрыления, бока б. м. высокие. Данная морфоструктура насчитывает 7 видов, из которых в Сибири произрастает 3 вида, а в Северной Америке – 4. Эта подсекция объединяет виды родства *M. sibirica* (L.) G. Don fil., которые М.Г. Попов во «Флоре СССР» объединил в ряд *Sibiricae*, а затем в группу (greges) *Sibiricae* [Попов, 1953а, б]. Морфолого-географический анализ показал, что ряд *Sibiricae* в понимании Попова оказался неоднородным по составу и включает виды разного родства. Например, алтайский эндемик *M. bracteata* (Willd. ex Schult.) R. Kam. (= *M. pallasii* (Ledeb.) G. Don fil.) по форме цветка и эремов наибольшее сходство проявляет с североамериканским видом *M. virginica* (L.) G. Don fil., произрастающим в реликтовых лесах приатлантической части Северной Америки. Особый габитус и крупный венчик *M. virginica* вводил в заблуждение монографов рода, которые со времен Н.С. Турчанинова [Turczaninow, 1840] выделяли его в монотипную секцию [Macbride, 1916; Williams, 1937, и др.]. Действительно, у *M. virginica* характерная форма венчика цветка, которая отличает его от других видов рода *Mertensia*: длинная узкая трубка и широкий воронковидный отгиб, между которыми расположены слабо выраженные сводики в виде едва заметных складок и длинные узкие тычиночные нити. Эти особенные признаки венчика в полной мере проявляются у *M. bracteata*: он имеет такую же б. м. узкую и длинную трубку, широкий воронковидный отгиб и длинные узкие тычиночные нити, а сводики также слабо выражены в виде едва заметных складок. Только у *M. virginica* цветок 25–30 мм дл., а у *M. bracteata* 18–20 мм дл. Морфологическое сходство подтверждается и ультраскульптурой перикарпия (УС) эремов и морфологией пыльцевых зерен. Более подробно эти признаки, рассмотренные в работе [Никифорова, 2008в], дают основание предположить близкое родство двух видов, произрастающих на разных континентах.

Остальные 5 видов подсекции включены в ряд *Sibiricae* Popov ex O.D. Nikif., для которого характерна широкая трубка венчика и выраженные двулопастные сводики с папиллами на поверхности. Два вида – *M. sibirica* и *M. meyeriana* J.F. Macbr. (= *M. popovii* Rubtz.) распространены в Сибири, их ареалы рассмотрены в работе [Никифорова, 2008в]. Североамериканские виды *M. arizonica* Greene s.l. и *M. mexicana* Williams произрастают в западной части Северной Америки, в горах Юты, Вайоминга и Колорадо. Спорным остается вопрос о родстве *M. drumondii* (Lehm.) G. Don fil., который редкими изолированными участками произрастает в арктической Канаде и на Аляске. По габитусу L.A. Williams (1937) отнес его в родство к *M. viridis* A. Nels. По наличию голой чашечки, плодоножек и сизовато-зеленым листьям мы относим его в родство к *M. sibirica* [Никифорова, 2014а].

Таким образом, морфологическая структура, характерная для видов подсекции *Mertensia*, широко распространена как в пределах Сибири, так и в Северной Америке, в ее западной и восточной частях, т. е. занимает один из самых широких ареалов в роде. Это дает основание предположить, что она существовала в тот период, когда Америка и Евразия была единым континентом не только со стороны Тихого океана, но и Атлантического. Наличие в роде *Mertensia* двух видов близкого родства: алтайского эндемика, с одной стороны, и североамериканского приатлантического *M. virginica* с другой, допускает предположение, что существовала единая структура как в восточной, атлантической части Северной

Америки, так и в Евразии. В настоящее время в Европе виды рода *Mertensia* отсутствуют, за исключением циркумполярного вида *M. maritima* (L.) S.F. Gray (подрод *Steenhammera* (Reichenb.) O.D. Nikif.). По всей вероятности, эта территория была подвержена более глубоким и сильным катаклизмам посттретичного периода, а на территории Азии они сохранились в рефугиумах, в частности в горах Алтая и Саур–Тарбагатай.

Подсекция *Ciliatae* J.F. Macbr. ex O.D. Nikif. объединяет 6 видов, у которых чашечка и листья голые, доли чашечки сросшиеся на разную глубину, а по краям листьев и долей чашечки имеется реснитчатое опушение. Их отличают также плоско тетраэдрические эремы, с едва заметным окрылением по краю. М.Г. Попов (1953а, б) азиатские виды *M. serrulata* и *M. tarbagataica* V. Fedtsch. отнес к ряду *Utriculosae*, а североамериканские *M. ciliata* (James) G. Don fil., *M. umbratilis* Green в самостоятельную группу (grex) *Ciliatae*. Также в отдельную группу *Campanulatae* он включил редкий американский вид *M. campanulata* A. Nels. М.Г. Попов считал, что филии азиатских и американских видов, у которых проявлен признак «сросшаяся чашечка», являются параллельными.

Сравнительно-морфологический анализ видов подсекции *Ciliatae* выявил, что прибайкальский эндемик *M. serrulata*, произрастающий на Становом нагорье (хребты: Баргузинский, Икатский, Южно-Муйский, Верхнеангарский), более близок североамериканскому виду *M. ciliata*, а не *M. tarbagataica* V. Fedtsch., как предполагал М. Г. Попов [Никифорова, 2011]. *M. serrulata* представлен невысокими, 15–20(25) см дл., мезофитными растениями, со слабыми тонкими стеблями и тонко-кожистыми сидячими листьями. Напротив, у *M. ciliata* стебли прямостоячие, высокие, 50–120(150) см дл., при этом листья такие же тонко-кожистые и голые. Одинаковое реснитчатое опушение чашечки и листьев, особенная форма эремов, доказывает близкое родство этих двух видов. Основным отличием *M. ciliata* и *M. serrulata* является степень срастания долей чашечки: у *M. ciliata* доли чашечки сросшиеся только у основания, а у *M. serrulata* на $\frac{3}{4}$ ее длины.

В Северной Америке *M. ciliata* является довольно широко распространенным и полиморфным горным видом, обитающим по берегам рек и ручьев, на сырых лугах, увлажненных скалах до 3600 м над у. м. Он произрастает в горах штатов Монтана, Колорадо, Вайоминга, восточного Орегона, Новой Мексики, Калифорнии и Юта [Williams, 1937; Cronquist, 1984]. Напротив, *M. serrulata* является субальпийским узколокальным эндемиком Прибайкалья.

Подсекция *Paniculatae* J.F. Macbr. ex O.D. Nikif. объединяет 8 видов, у которых проявлены альтернативные признаки по сравнению с двумя другими подсекциями: листья, стебли, плодоножки и чашечки густо опушенные, а эремы – с высокими боками. Подсекция разделена на два ряда: типовой ряд включает 5 североамериканских видов и один, *M. pilosa* (Cham.) G. Don fil., азиатский вид. Наиболее полиморфным и широко распространенным видом подсекции является *M. paniculata* (Ait.) G. Don fil. s.l. Его ареал простирается по всей северной части американского континента от Гудзонова пролива и далее на Аляску, где произрастает серия близкородственных рас, относительно самостоятельности которых нет единого мнения у монографов. Южная граница вида проходит на широте Великих озер и далее ареал простирается на запад до побережья Тихого океана через штаты Айова, Айдахо Вайоминг, Вашингтон и Невада. Родственные ему виды *M. franciscana* Heller, *M. platyphylla* Heller и *M. cusickii* Piper (= *M. toyabensis* J.F. Macbr.) распространены несколько южнее – на юге Колорадо, в Аризоне, Новой Мексике, в южной части Юты и Неваде. В совокупности ареал видов ряда *Paniculatae* занимает почти всю Северную Америку, за исключением юга североамериканского континента.

Что касается двух азиатских видов подсекции *Paniculatae* – *M. dahurica* (Pall. ex Sims) G. Don fil. и *M. stylosa* (Fisch.) DC., объединенных в самостоятельный ряд *Tuberculatae* Popov ex O.D. Nikif., то они распространены в пределах горных систем южной Сибири и Монголии, но ареал *M. dahurica* на всех направлениях, кроме северного, шире [Никифорова, 2006]. М.Г. Попов ряд *Tuberculatae* считал самостоятельной и независимой филией, но особенности опушения чашечки и листьев, а также морфология эремов указывают на связи с другими видами подсекции *Paniculatae*.

Наиболее обособлены в подсекции два вида *M. alascana* (Britt.) G. Don fil. (= *M. eastwoodiae* J.F. Macbr.) и *M. pilosa* (Cham.) G. Don fil., распространенные в области Берингии; первый растет только в пределах Аляски, второй – известен с Ганальского хребта Камчатского п-ова. Эти виды проявляют близкое родство по форме и опушению чашечки, но особенно по форме эремов и ультраскульптуре их поверхности. М. Г. Попов признавал самостоятельность только *M. pilosa* и включал его в ряд *Cristatae*. По поводу филогении этих видов он отмечал, что только группа *Cristatae* является общей для Америки и Азии, причем эта группа располагается там, где два континента подходят наиболее близко друг к другу – в области Берингийской суши. Но и там, в области Берингии, на американской стороне имеется особая группа *Paniculatae*, не переходящая в Азию, а на азиатской стороне – группа *Pterocarpeae*, не переходящая в Америку.

Таким образом, можно заключить, что в Азии и Северной Америке широко распространенными являются три морфоструктуры, которые представлены тремя подсекциями. Из них виды подсекций

Mertensia и *Ciliatae* имеют голые листья, плодоножки и чашечки. Подсекция *Paniculatae*, напротив, представлена видами, у которых альтернативные признаки. Эти морфоструктуры почти в равной степени распространены на обоих континентах.

Факт выявления родственных отношений видов, произрастающих на разных континентах с большим разрывом ареала, дает основание признать правоту воззрений М.Г. Попова [1953а] о древнем возрасте рода *Mertensia*. Наличие в роде циркумбореального вида *M. maritima*, арктического вида *M. drumondii* родства *M. sibirica*, а также произрастание в субарктике Азии *M. sibirica*, а на Аляске некоторых видов подсекции *Paniculatae* предполагает, что первичные структуры рода *Mertensia* существовали в арктотретичной флоре. Вполне вероятно допустить, что в третичной флоре были представлены разные варианты морфоструктур, как по типу опушения растений, так и по форме эремов. Неогеновое похолодание на Земле, особенно в области Арктической суши, привело к изменению ареалов видов, их размен проходил как через западный край азиатского материка, так и через восточный край, через Беренгийскую сушу. Как отмечал Попов, «очевидно оба эти пути были использованы, но в разное время». В связи с этим следует отметить, что география и экология видов подсекции *Paniculatae* показывает, что ксероморфная филия оказалась наиболее приспособленной к изменению климата на Земле, так как ее виды занимают самый широкий ареал и произрастают в наиболее суровых экологических условиях, в частности, на Аляске, но наибольшей ксерофилизации достигли виды ряда *Tuberculatae*, которые заселяют степные, лесостепные и высокогорные районы Южной Сибири.

Библиографический список

- Камелин Р.В. Новый вид рода *Mertensia* (Boraginaceae) из Западного Китая и номенклатурные заметки о некоторых сибирских видах рода // Ботанический журнал. 2009. Т. 94, № 10. С. 1560–1567.
- Никифорова О.Д. Особенности изменчивости морфологической структуры у близкородственных видов рода *Mertensia* Roth (Boraginaceae Juss.) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. Барнаул, 2006. С. 169–172.
- Никифорова О.Д. Морфология и структура поверхности эремов видов рода *Mertensia* (Boraginaceae) // Ботанический журнал. 2008а. Т. 93, № 11. С. 1749–1759.
- Никифорова О.Д. Морфология пыльцевых зерен некоторых родов из триб *Trigonotideae* и *Myosotideae* (Boraginaceae) // Растительный мир Азиатской России. 2008б. № 1. С. 37–51.
- Никифорова О.Д. Виды ряда *Sibiricae* рода *Mertensia* (Boraginaceae) // Материалы всерос. конф. XII Съезда Русского ботан. о-ва. Петрозаводск, 2008в. Ч. 3. С. 111–113.
- Никифорова О.Д. Байкальский эндемик *Mertensia serrulata* (Boraginaceae) и его родственные связи // Растительный мир Азиатской России. 2011. № 1. С. 36–40.
- Никифорова О.Д. Система рода *Mertensia* (Boraginaceae) // Ботанический журнал. 2014а. Т. 99, № 7. С. 794–810.
- Никифорова О.Д. Таксономия *Mertensia dschagastanica* и видов рода *Stephanocaryum* (Boraginaceae) // Turczaninowia. 2014б. Т. 17, вып. 3. С. 5–11.
- Попов М.Г. О системе и филогенетическом развитии рода *Mertensia* Roth (Boraginaceae) на основании сравнения американских и азиатских видов // Ботанические материалы (Ленинград). М.; Л., 1953а. Т. 15. С. 248–266.
- Попов М.Г. Род *Mertensia* Roth // Флора СССР. М.; Л., 1953б. Т. 19. С. 238–258.
- Cronquist A. Gen. *Mertensia* Roth // Vascular plants of the intermountain west, U.S.A. New York, 1984. P. 212–220.
- Macbride J.F. The true *Mertensias* of Western North America. I // Contrib. Gray Herb. n. s. 1916. Vol. 48. P. 1–20.
- Turczaninow N.S. Observations sur quelques Genres et especes de la famille de *Borraginees* // Bull. Soc. Nat. Moscou. 1840. Vol. 13, № 2. P. 241–259.
- Williams L.A. A monograph of the genus *Mertensia* in North America // Ann. Missouri Bot. Gard. 1937. Vol. 24. P. 17–159.

Поступила в редакцию 12.02.2019

УДК 581.9 (574.21)

Е. Ю. Петрова, Л. С. Шустова, А. С. Третьякова

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

ФЛОРА ГОРОДА ЖИТИКАРЫ (КАЗАХСТАН)

В 2018 г. изучена флора г. Житикары Костанайской обл., расположенного на берегу р. Шортанды. Поселение появилось предположительно в конце XIX в. Город занимает площадь 7,3 км². В основу исследования был положен маршрутный метод. Урбанофлора г. Житикары включает 253 вида сосудистых растений из 157 родов и 52 семейств. Ведущее положение в семейственно-видовом спектре занимают *Asteraceae* (20,2 %), *Poaceae* (10,2 %), *Rosaceae* (7,9 %), *Fabaceae* (5,5 %) и *Brassicaceae* (5,1 %). Наиболее крупными родами являются *Artemisia* (9 видов) и *Plantago* (7). Господствующее положение занимают травянистые жизненные формы (83 %), среди которых преобладают поликарпические травы (46,7 %), разделенные на 11 биоморф. Доля монокарпических трав составляет 36,3 %. В сложении урбанофлоры участвуют древесные (36 видов, 14,2 %) и полудревесные (7 видов) растения.

Ключевые слова: г. Житикара; Костанайская обл.; урбанофлора; таксономический анализ; биоморфы.

E. Yu. Petrova, L. S. Shustova, A. S. Tretyakova

Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russian Federation

FLORA OF THE CITY ZHETIKARA (KAZAKHSTAN)

In 2018, the flora of Zhitikary, Kostanay region, located on the shore of the river Shortandy, was studied. The settlement was presumably in the late XIX century, the City covers an area of 7.3 km². The study was based on the route method. Urban flora of Zhitikary includes 253 species of vascular plants from 157 genera and 52 families. Asteraceae (20.2 %), Poaceae (10.2 %), Rosaceae (7.9 %), Fabaceae (5.5 %) and Brassicaceae (5.1 %) occupy a leading position in the family-species spectrum. The largest genera are *Artemisia* (9 species) and *Plantago* (7). The dominant position is occupied by herbaceous life forms (83 %), among which polycarpic herbs (46.7 %), divided into 11 biomorphs, predominate. The share of monocarpic herbs is 36.3 %. In addition urbanathlon involved wood (36 species, 14.2 %), semi-wood (7 species) plants.

Key words: Zhetikara city; Kostanay region urban flora; taxonomic analysis; biomorphs.

Город Житикара (52°11'27" с. ш. 61°12'02" в. д.) – административный центр Житикаринского р-на, расположен в центральной части Костанайской обл., на берегу р. Шортанды. Город занимает площадь 7,3 км². По данным переписи на 1 января 2018 г. население города составляло 34 814 человек. Предположительно поселение появилось примерно в 1880 г. Это был казахский аул Конильди (каз. көңілді, [køŋil'di] – «веселый, радостный»). Обустройство поселка было связано с освоением золоторудных месторождений Аккарга и Джетыгара. В 1913 г. здесь было 12 золотых рудников и два химических завода. В 1939 г. рабочий поселок преобразован в город с сохранением прежнего названия. Дальнейшее развитие города связано с открытием хризотил-асбестового месторождения.

Климат резко континентальный, город расположен в пределах степной природной зоны. Наиболее жарким месяцем является июль со среднемесячной температурой +20,1°C, абсолютные максимумы достигают +42°C. Самый холодный месяц в году – январь, среднемесячная температура января –17...–18°C. В очень холодные зимы абсолютный минимум достигает 52°C. В среднем за год выпадает до 265 мм осадков. В почвенном покрове представлены южные черноземы и темно-каштановые почвы.

Цель настоящей работы – изучить флору г. Житикары, которая до настоящего времени не являлась предметом самостоятельных исследований.

Работы по изучению флоры г. Житикары, в основу которых был положен маршрутный метод, проведены в 2018 г. и охватывали все основные типы местообитаний. Изучена естественная растительность (водная и околводная) и антропогенная (парки, газоны вдоль шоссе дорог, дворовые территории, частный сектор, детские площадки, спортивные комплексы, мусорные местообитания и т.д.).

Собран гербарий, который хранится на кафедре биоразнообразия и биоэкологии Уральского федерального университета им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (UFU). По материалам полевых исследований составлен сводный список урбанofлоры г. Житикары. Латинские названия приведены в соответствии с Международным указателем научных названий растений (IPNI). Для всех видов флоры составлена биоэкологическая характеристика по литературным данным и с учетом собственных наблюдений [Флора Казахстана, 1956–1966; Князев, Рябинина, 2009; Куликов, 2010].

Видовой состав флоры г. Житикары включает 253 вида сосудистых растений из двух отделов. Отдел *Pinophyta* представлен одним семейством *Pinaceae* и одним видом – *Pinus sylvestris* L. Основная масса (99,6 %) относится к отделу *Magnoliophyta*. Класс *Liliopsida* представлен 42 видами (17 %). В нем самое крупное семейство *Poaceae*, насчитывающее 26 видов. Значительно более крупным таксоном является класс *Magnoliosida*, насчитывающий 210 видов (83 %). Видовое разнообразие урбанofлоры г. Житикары меньше, чем флоры других малых городов, расположенных в степной зоне. Например, урбанofлоры г. Калининска и Аркадака насчитывают 362 и 346 видов соответственно [Инфантов, 2012].

В составе исследуемой флоры нами отмечено 52 семейства. Ведущее положение в семейственно-видовом спектре занимают *Asteraceae* (20,2 %), *Poaceae* (10,2 %), *Rosaceae* (7,9 %), *Fabaceae* (5,5 %) и *Brassicaceae* (5,1 %). Состав ведущих семейств флоры Житикары такой же, как и всей флоры Костанайской обл. [Пережогин, 2002], но отмечены некоторые перестановки. В частности, семейство *Rosaceae*, занимающее 7-е место в природной флоре региона, поднимается на 3-е место в составе урбанofлоры. Семейство *Chenopodiaceae*, наоборот, снижает свою значимость, и его ранг снижается с 4-го места в региональной флоре до 10-го места в составе урбанofлоры. Повышение видового разнообразия в семействе *Rosaceae* – общая черта урбанofлор и обеспечивается разнообразием древесных интродуцентов.

Число видов в семействах варьируется от 1 до 51. Более трети семейств (19 семейств; 37 %) флоры являются монотипными. Семейства, включающие от 2 до 5 видов (олиготипные), составляют 44 %. На долю политипных семейств, объединяющих более 6 видов, приходится только 13 %

В исследованной урбанofлоре 157 родов. Наиболее крупными родами являются *Artemisia* (9 видов) и *Plantago* (7). Треть родов (30 %) представлена двумя-тремя видами – 14 родов представлена 3 видами (*Potentilla*, *Amaranthus*, *Euphorbia*, *Leymus*, *Potamogeton*, *Prunus*, *Rosa*, *Typha*, *Ulmus* и др.) и 32 – 2 (*Acer*, *Allium*, *Inula*, *Lepidium*, *Gypsophila*, *Elaeagnus*, *Agrostis*, *Malus* и др.). Абсолютное большинство родов – 111 родов (71 %), являются монотипными. В среднем на один род приходится 1,6 вида, средняя видовая насыщенность семейств составляет 4,9, родовая насыщенность семейств – 3,1.

В урбанofлоре Житикары господствующее положение занимают травянистые жизненные формы (83 %). Большая часть представлена поликарпическими травами (46,7 %). Поликарпические травы разделены на 11 биоморф, из них наиболее многовидовыми являются корневищные (17,0 %) и стержнекорневые (20,1 %) растения. Доля монокарпических трав составляет 36,3 %. Абсолютное большинство монокарпических растений во флоре урбанизированных территорий представлено однолетними травами. Наряду с травянистыми жизненными формами в сложении урбанofлоры участвуют древесные и полудревесные растения. Более многочисленна группа древесных растений, насчитывающая 36 видов (14,2 %). Полудревесные формы представлены шестью видами полукустарничков и одним видом-полукустарником.

Библиографический список

- Инфантов А.А. Флора малых городов западной части Правобережья Саратовской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Саратов, 2012. 20 с.
- Князев М.С., Рябинина З.Н. Определитель сосудистых растений Оренбургской области. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2009. 758 с.
- Куликов П.В. Определитель сосудистых растений Челябинской области. Екатеринбург, 2010. 969 с.
- Пережогин Ю.В. Таксономический анализ флоры Костанайской области (Северный Казахстан) // Вестник ОГУ. 2008. № 5. С. 137–139.
- Флора Казахстана. В 9 т. Алма-Ата: АН КазССР, 1956–1966. Т. 1–9.
- IPNI: The International Plant Names Index [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ipni.org> (дата обращения: 11.02.2019).

Поступила в редакцию 20.02.2019

УДК 581.9

И. Н. Поспелов¹, Е. Б. Поспелова²

¹ Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Москва, Россия

² Заповедники Таймыра, Норильск, Россия

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ИССЛЕДОВАНИЯ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ НА ОСНОВАНИИ АНАЛИЗА ГЕРБАРНЫХ СБОРОВ (ЦИФРОВОЙ ГЕРБАРИЙ MW)

Большое значение в исследовании флоры приобретают депозитарии гербарных коллекций, размещаемые в Internet, что резко повышает их доступность для конечного исследователя. В связи с этим проведено сопоставление данных оцифрованных гербарных коллекций Гербария Московского государственного университета (MW) с опубликованными данными по составу флор Таймырского (Долгано-Ненецкого) муниципального р-на Красноярского края. Флористические списки для столь крупного региона, полученные в результате анализа литературных и авторских источников и данных гербария, вполне сопоставимы по объему. В последнее время появилось достаточно много работ, посвященных распространению отдельных видов в регионах или даже реконструкции флор разного уровня исключительно по гербарным сборам. К сожалению, результаты не всегда корректны, особенно в отношении часто встречающихся видов, а также видов средней распространенности, которые при этом становятся редкими, т.к. не со всех мест произрастания имеются сборы. Поэтому нам представляется, что использование материалов гербариев во флористике ограничено и может служить для решения лишь некоторых конкретных задач.

Ключевые слова: цифровой гербарий; геопривязанные образцы.

I. N. Pospelov¹, E. B. Pospelova²

¹ Institute of ecology and evolution named after A. N. Severtsova RAS, Moscow, Russian Federation

² Nature Reserves Of Taimyr, Norilsk, Russian Federation

ABOUT THE POSSIBILITIES OF STUDY OF FLORISTIC DIVERSITY BASED ON THE ANALYSIS OF HERBARIUM FEES (DIGITAL HERBARIUM MW)

Of great importance in the study of flora are the depositories of herbarium collections placed on the Internet, which dramatically increases their availability for the final researcher. In this regard, the data of digitized herbarium collections of the Moscow state University (MW) were compared with the published data on the composition of the flora of the Taimyr (Dolgan-Nenets) municipal district of the Krasnoyarsk territory. Floristic lists for such a large region, obtained from the analysis of literary and author's sources and herbarium data, are quite comparable in volume. Recently, there have been a lot of works devoted to the distribution of certain species in the regions or even the reconstruction of flora of different levels exclusively on herbarium fees. Unfortunately, the results are not always correct, especially for frequently occurring species, as well as species of medium prevalence, which thus become rare, because not all habitats have fees. Therefore, it seems to us that the use of herbarium materials in floristry is limited and can serve only some specific tasks.

Key words: digital herbarium; georeferenced specimens.

В настоящее время все большее значение в исследовании флоры приобретают депозитарии гербарных коллекций, размещаемые в Internet, что резко повышает их доступность для конечного исследователя. В 2016–2018 гг. был оцифрован второй по объемам в России гербарий Московского государственного университета (MW) (<https://plant.depo.msu.ru/>). Начаты подобные работы и в гербарии ЦСБС СО РАН (NS), Гербарии Биолого-Почвенного института ДВО РАН (DVO), отчасти в гербариях БИН РАН (LE) и ГБС РАН (МНА), отсканировал свои гербарные фонды ряд заповедников России. Это значительно облегчило доступ научного сообщества к данным материалам, не говоря уже о том, что теперь непосредственное исследование образцов необходимо только в сложных случаях, что повышает их сохранность. Кроме того, если раньше гербарные коллекции находились в основном в области интересов специалистов по систематике растений, то

теперь они представляют значительную ценность и для специалистов по флористике, так как существенно снизились трудозатраты для изучения региональных флор по гербарным образцам.

Первоначально отсканированные сборы выкладывались без географической привязки, но практически сразу же при организации информационного портала начала создаваться и ГИС по имеющимся сборам. В настоящее время геопривязаны более 1/3 образцов (315 671 из 886 419), в частности, автор самостоятельно осуществил привязку сборов сосудистых растений региона Средняя Сибирь (Красноярский край без гор крайней южной части) и ведет работу с образцами из других регионов. Практика показала, что при знании географии региона более 90 % образцов можно привязать к карте с точностью в 1–2 км [Pospelov, 2018]. Во время этой работы авторами был получен определенный опыт использования этих материалов для изучения и корректировки региональных флор. Наличие привязанных сборов дает возможность делать географические выборки по произвольным участкам с применением стандартного ГИС-инструментария. Ниже мы рассмотрим это на примере Таймырского (Долгано-Ненецкого) муниципального р-на Красноярского края (далее – Таймыра), изучением флоры которого авторы занимаются уже более 30 лет.

Необходимо отметить, что флоры Арктического региона, наряду с другими районами России, чаще публиковались в виде списков в той или иной форме. Это связано как с высоким интересом к флоре Арктики, так и со сравнительно небольшими объемами этих флористических списков (редко более 300 видов в одной локальной флоре). В то же время чаще всего флористические списки составлялись по принципу «не собрано-не наблюдалось», то есть, если автор передавал все сборы в один гербарный фонд (а это, увы, не всегда так, в частности, из-за ограниченности помещений и др.), то даже опубликованный список, будучи подтвержденным геопривязанными сборами, является важным источником дополнительных данных о флоре района; например, для «адресного» мониторинга популяций отдельных видов. Такие флоры, составленные по гербарным образцам, полностью соответствуют опубликованным спискам, например, флоры о-ва Сибирякова [Куваев и др., 1994а], устья р. Гусиной [Куваев, Кожевникова, Шелгунова, 1994б], за исключением позднейших переопределений. Однако далеко не все ботаники поступают именно так, составляя сначала полевые списки, а затем расширяя их за счет определения сложных таксономических групп. Например, составленный авторами список флоры окрестностей оз. Левинсон-Лессинга, насчитывает 272 вида [Поспелова, 2000], а в MW представлено только 134 вида (правда, часть сборов передавалась в другие Гербарии, т.к. всего были собраны образцы 240 видов), аналогичная авторская флора Ары-Маса [Поспелова, Поспелов, 2005] представлена 270 из 313 видов. В таких случаях попытка реконструкции флоры района по гербарным сборам будет довольно односторонней. Вообще, создание портала показало некоторую нежелательность имеющейся практики передачи сборов из одного района в разные коллекции; было бы более уместным, чтобы хотя бы одна из конечных коллекций имела полный набор образцов таксонов, найденных на территории работ.

Таймыр в коллекции MW на настоящий момент (март 2019 г.) представлен 10 390 образцами, это очень значительное число, составляющее более половины сборов из всего региона Средняя Сибирь, и, вероятно, одно из наибольших для регионов Российской Арктики (так, уже предварительная работа над геопривязкой образцов Западной Сибири показывает, что число сборов из близкого по площади Ямало-Ненецкого АО будет по меньшей мере вдвое ниже). Необходимо, правда, отметить, что более половины сборов (около 6000) с Таймыра в MW сделаны авторами или их коллегами в ходе многочисленных экспедиций.

По литературным источникам и собственным данным авторов на настоящее время флора Таймыра насчитывает 946 видов и подвидов, относящихся к 78 семействам и 294 родам. Этот регион в депозитории MW представлен 911 видами (без учета образцов, определенных только до рода) из 68 семейств и 245 родов (правда, надо учесть, что систематика в области семейств, принятая на портале в MW, несколько отличается от принятой нами). Также в ряде случаев виды-синонимы присутствуют в списке MW дважды (*Carex hyperborea* Drej.- = *C. arctisibiruca* (Jurtzev) Czerep., *Carex algida* Turcz. ex V. Krecz.- = *C. quasivaginata* (C.B. Clarke) Malyshev и др.). Определения 10–15 видов, приведенные на портале, нельзя считать полностью достоверными (*Poa cenisia* All. = *Poa deylii* Chrtek & V. Jirasek, *Oxytropis uralensis* (L.) DC., *Hieracium umbellatum* L., *Antennaria carpatica* (Wahlenb.) Bluff & Fingerh. и др), но для точного определения необходим непосредственный контактный просмотр образца, поскольку дифференциальные признаки видов на имеющихся сканах не различаются. За вычетом ошибочно определенных таксонов и синонимов, флора Таймыра в гербарии MW составляет около 900 видов. Из видов, отмеченных нами, но отсутствующих в гербарии MW, большинство, вероятно, хранится в коллекции LE, некоторые – непосредственно у авторов. Тем не менее только при просмотре материалов MW флора Таймыра была пополнена 15 видами, не известными ранее из публикаций. В основном это относится к крайнему югу района, флористические списки из которого никогда не публиковались, также имеется ряд переопределений сборов монографами отдельных таксонов.

Как видно, флористические списки для столь крупного региона, полученные в результате анализа литературных и авторских источников и данных гербария, вполне сопоставимы по объему. Однако надо

отметить крайне неравномерную изученность региона (рисунок). При этом Таймыр – один из регионов Красноярского края с самой высокой плотностью гербарных сборов, более обследованы только некоторые районы юга края. По нашим данным (<http://bytranga.ru>) на Таймыре в той или иной мере изучены 148 локальных флор, из них 100 – относительно полно. 90 % сборов, имеющих в коллекции, относятся именно к этим районам (в основном это участки, обследованные авторами и В. Б. Куваевым). В то же время за счет обменов фондами с другими гербариями (в частности LE), имеются и сборы из других районов, обследованных ботаниками БИН РАН и иных организаций. Таким образом, эти фрагменты при необходимости более детального изучения районов показывают, где хранятся основные сборы с данного участка.

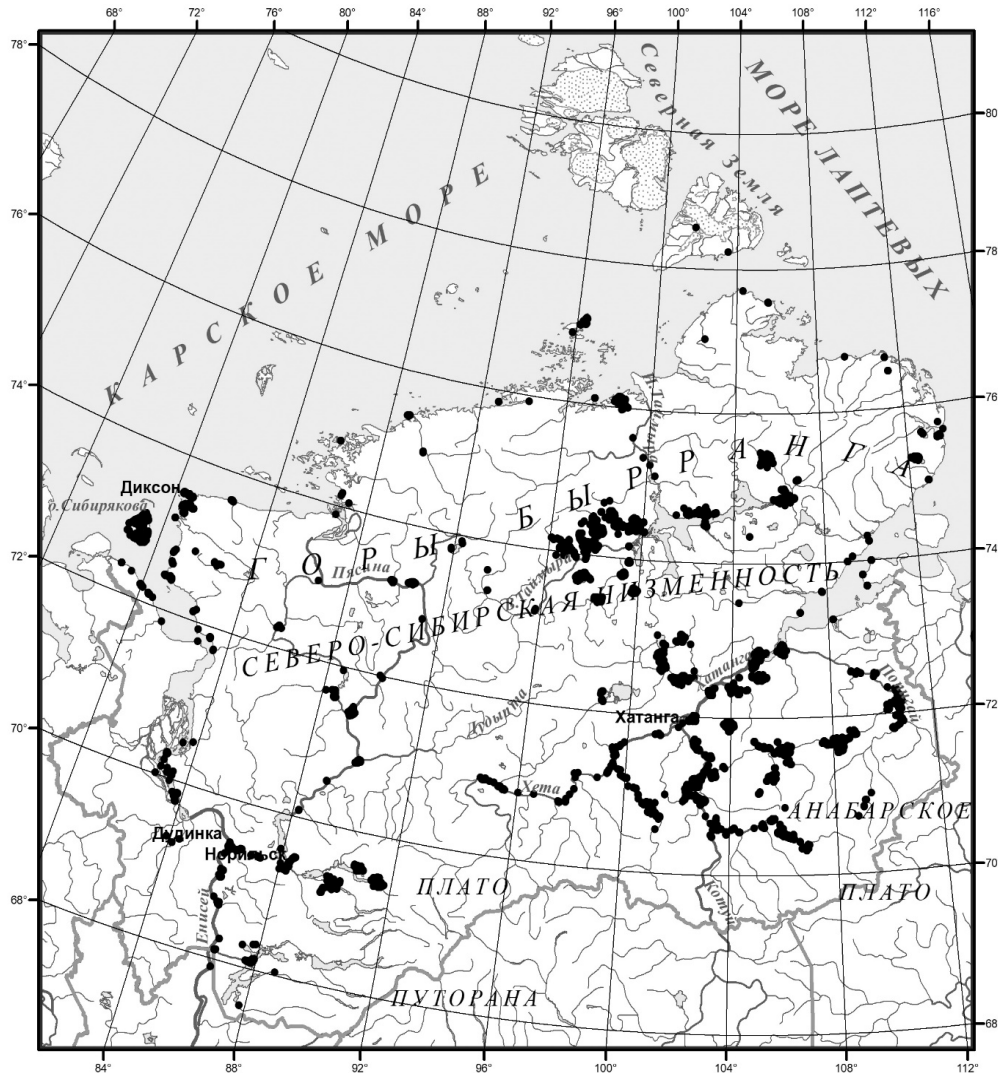


Рис. Гербарные сборы в коллекции MW на территории Таймырского (Долгано-Ненецкого) муниципального р-на (черные точки)

Особо надо сказать об отдельных районах сборов, сведения о которых в принципе отсутствуют в литературе или крайне фрагментарны. Например, в 1959 г. А. П. Тыртиковым была обследована зона затопления Хантайской ГЭС (современный г. Снежногорск), и полученный список, хотя и явно неполный (191 вид) никогда и нигде не публиковался. При анализе его сборов из этого района был отмечен ряд новых для Таймыра видов (*Nymphaea tetragona* Georgi, *Aconitum volubile* Pall. ex Koelle, *Ribes nigrum* L., *Potentilla chrysantha* Trevir., *Swertia obtusa* Ledeb. (также был найден образец из района с. Потапово), *Cacalia hastata* L. *Senecio erucifolius* L., *Corydalis bracteata* (Steph.) и ряд др.). Эти данные не только уникальны, но и могут являться основой для мониторинга флор. Кроме того, имеется ряд, в общем-то, случайных сборов вне территорий массовых обследований, также расширяющий представления о распространении известных видов. Например, сплав А. Н. Яндовского по р. Хета от с. Волчанки до с. Хатанги в 1936 г., упоминаний о котором вообще нет в литературе, позволил выявить ряд новых (и довольно неожиданных – *Pedicularis compacta* Stephan ex Willd., *Agrostis gigantea* Roth) находок видов

в этом районе. Всего по итогам анализа коллекции MW с Таймыра было выявлено более 100 ранее не известных местонахождений уже выявленных видов, в том числе значительно расширяющих их ареал на Таймыре.

Особняком стоят образцы, даже довольно старые, переопределенные монографами. Так, например, при анализе сборов для Таймыра были отмечены *Juncus grubovii* Novikov, *Sparganium probatovae* Tzvelev, *Luzula kjellmaniana* Miyabe & Kudo, определенные из старых сборов опытными систематиками.

В последнее время появилось достаточно много работ, посвященных распространению отдельных видов в регионах или даже реконструкции флор разного уровня исключительно по гербарным сборам. К сожалению, результаты не всегда корректны, особенно в отношении часто встречающихся («фоновых») видов, а также видов средней распространенности, которые при этом становятся редкими, т.к. не со всех мест произрастания имеются сборы. Поэтому нам представляется, что использование материалов гербариев во флористике ограничено и может служить для решения лишь нескольких конкретных задач.

Во-первых, это выявление общего характера ареалов отдельных видов, а при условии достаточной точности привязок – их ландшафтной приуроченности. В частности, путем анализа гербарных материалов хорошо выявляются северные пределы распространения видов. На северном пределе нахождения, виды, как правило, коллектируются и попадают в Гербарии. В этом отношении показательно, например, что почти все (!) сборы кедра (*Pinus sibirica* Du Tour) из Красноярского края сделаны в районе северной границы распространения.

В последнее время появилось достаточно много работ, посвященных распространению отдельных видов в регионах или даже реконструкции флор разного уровня исключительно по гербарным сборам. К сожалению, результаты не всегда корректны, особенно в отношении часто встречающихся («фоновых») видов, а также видов средней распространенности, которые при этом становятся редкими, т.к. не со всех мест произрастания имеются сборы. Поэтому нам представляется, что использование материалов гербариев во флористике ограничено и может служить для решения лишь нескольких конкретных задач.

Во-первых, это выявление общего характера ареалов отдельных видов, а при условии достаточной точности привязок – их ландшафтной приуроченности. В частности, путем анализа гербарных материалов хорошо выявляются северные пределы распространения видов. На северном пределе нахождения, виды, как правило, коллектируются и попадают в Гербарии. В этом отношении показательно, например, что почти все (!) сборы кедра (*Pinus sibirica* Du Tour) из Красноярского края сделаны в районе северной границы распространения.

Во-вторых, гербарные коллекции, как уже было сказано, служат прекрасной основой для мониторинга локальных флор, особенно при условии достаточно точной привязки образцов. Практически всегда собираются образцы редких для района видов, и места этих находок можно повторно обследовать через определенный промежуток времени и оценить состояние популяции вида.

В-третьих, географическая выборка сборов из окрестностей района будущих полевых работ позволит составить первичный список вероятных находок в районе и будет служить для предварительного планирования работ. Например, на основе географической выборки из близкого по ландшафтной структуре района можно выявить наиболее флористически богатые экотопы и сосредоточиться на их обследовании. Естественно, подобную работу надо проводить, сочетая привязанные точки гербарных сборов с картографическими материалами и спутниковой съемкой.

Наконец, на основании гербарных коллекций могут составляться относительно полные флористические списки крупных административных или географических регионов. Например, флора плато Путорана по материалам MW составляет 651 вид, по нашим данным – 641 вид, но мы не учитывали несколько видов только с юга плато и адвентивные виды.

И лишь в очень редких случаях массивы гербарных коллекций из определенного района могут быть относительно близки к полноценной локальной флоре. Мы в нашей работе наблюдаем один такой пример, хотя и не относящийся непосредственно к Таймыру – это район г. Игарка на Енисее. Флора этого района никогда не публиковалась, тем не менее отсюда (с площади около 200 км²) имеется 951 сбор – коллекторы А. П. Тыртиков, А. И. Зотов, В. Б. Куваев и другие, представляющий 347 видов сосудистых растений, что, по нашей оценке, примерно соответствует возможному объему территориально однородной равнинной локальной флоры в районе северного предела тайги; таксономический ее спектр показывает достоверное распределение ведущих семейств и родов. Правда, даже расположенная севернее флора окрестностей г. Дудинка насчитывает 446 видов, но этот район имеет более высокое ландшафтное разнообразие, а ботанические исследования здесь проводились почти 150 лет, но не всегда с чисто флористической направленностью.

Следует также отметить, что геопривязанные материалы MW постоянно интегрируются в Глобальную информационную систему по биоразнообразию (GBIF), что обеспечивает доступ к данным не только из конкретной коллекции, но и о встречах тех же таксонов во всем мире. С оцифровкой и обеспечением общего доступа к другим коллекциям гербариев России (в особенности LE) ситуация, конечно,

изменится в лучшую сторону, но уже имеющийся опыт работы позволяет оценить возможности этого сравнительно нового метода во флористических исследованиях.

Библиографический список

- Куваев В.Б., Кожевникова А.Д., Шелгунова М.Л. Флора и растительность окрестностей бухты Книповича (Северный Таймыр) // Арктические тундры Таймыра и островов Карского моря. М., ИПЭЭ РАН, 1994б. Т. 2. С. 44–74.
- Поспелова Е.Б. Экологический анализ флоры сосудистых растений и классификация экотопов района оз. Левинсон-Лессинга (г. Бырранга, Центральный Таймыр) // Ботанический журнал. 2000. Т. 85, № 8. С. 44–60.
- Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н. Программа долгосрочного мониторинга локальных флор Арктики: дополнения и изменения во флоре Ары-Маса (Восточный Таймыр) // Ботанический журнал. 2005. Т. 90, № 2. С. 145–164.
- Растительный покров острова Сибирякова. Опыт комплексного флористического и геоботанического исследования / В.Б. Куваев [и др.]. М., ИПЭЭ РАН, 1994а. 138 с.
- Флора Таймыра. Информационно-справочная система [Электронный ресурс]. URL: <http://byrranga.ru> (дата обращения: 15.03.2019).
- Цифровой гербарий МГУ [Электронный ресурс]. URL: <https://plant.depo.msu.ru> (дата обращения: 15.03.2019).
- Pospelov I.N. The experience of geographical fixing Central Siberia herbarium collections from the Moscow State University (MW) collection // Information Technologies in the Research of Biodiversity (BIT – 2018): Abstracts of the conference. Irkutsk: ISDCT SB RAS, 2018. P. 105–106.

Поступила в редакцию 20.03.2019

УДК 581.9 (571.51)

Е. Б. Поспелова¹, И. Н. Поспелов²

¹ Заповедники Таймыра, Норильск, Россия

² Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Москва, Россия

К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОМ ГЕНЕЗИСЕ ГОРНЫХ ФЛОР СЕВЕРА СРЕДНЕЙ СИБИРИ

В результате проведенного сравнения видового состава флор гор Бырранга, плато Путорана, Анабарского и Котуйского, располагающихся на севере Средней Сибири, было выяснено, что на процесс формирования флор гор Бырранга значительную роль сыграла миграция видов с востока по осушенному арктическому шельфу. Флора Котуйско-Анабарского массива вообще весьма специфична, она значительно обогащена восточноазиатскими видами, общими, в частности, с Якутией, в основном за счет миграций с востока и юго-востока. В западной части региона флоры в основном формировались естественным путем – миграциями видов с юга по мере потепления климата, а также по речным долинам. Также имеет место новейший процесс расселения видов с севера в высокогорья и нивальные экотопы, особенно ярко проявляющийся в высокогорьях Путорана.

Ключевые слова: флоры горных массивов; горы Бырранга; плато Путорана; Котуйское плато; Анабарский щит.

E. B. Pospelova¹, I. N. Pospelov²

¹ Nature Reserves Of Taimyr, Norilsk, Russian Federation

² Institute of ecology and evolution named after A. N. Severtsova RAS, Moscow, Russian Federation

TO THE QUESTION ABOUT THE POSSIBLE GENESIS OF MOUNTAIN FLORAS OF THE NORTH OF MIDDLE SIBERIA

As a result of the comparison of the species composition of floras of the mountains Byrranga, Putorana plateau, Anabar and Kotui, located in the North of Middle Siberia, it was found that the formation of Flor Byrranga mountains played a significant role the migration of species from the East on the Arctic shelf are drained. Flora Kotui-Anabar massif in General is very specific, it is significantly enriched in East-Asian species, is common, particularly with Yakutia, mainly due to migration from the East and South-East. In the Western part of the region, the flora is mainly formed naturally – migration of species from the South as the climate warms, as well as river valleys. Also, there is a recent process of settling species from the North to the highlands and Nival ecotopes, which is particularly evident in the highlands of Putorana.

Key words: the flora of the mountain ranges; Byrranga mountains; Putorana plateau; Kotui plateau, the Anabar shield.

Флора любой территории представляет собой полную исторически сложившуюся совокупность таксонов растений. Ее формирование обусловлено «не только современными экологическими условиями данной территории, но и совокупностью процессов эволюции, расселения и взаимодействия растений на той же территории, соседних и весьма удаленных территориях в прошлые геологические эпохи» [Юрцев, Камелин, 1991]. Таким образом, рассматриваемые нами различия в составе и структуре флор горных массивов севера Средней Сибири – гор Бырранга, плато Путорана, Анабарского и Котуйского – связаны не только с их географическим положением и, соответственно, принадлежности к разным климатическим поясам, но и с историей их формирования, особенностями геологического строения и ландшафтной структурой. Возможные пути становления этих региональных флор можно в какой-то мере проследить на основе сравнительного анализа.

Между горами Бырранга, относящимися к тундровой зоне (типичные и арктические тундры) и северотаежными южными горами простирается обширная Северо-Сибирская низменность. Бырранга – горная система герцинского возраста, сложенная алевритами с интрузиями долеритов, в центральной и восточной части распространены массивы палеозойских известняков. С запада на восток горы становятся выше, в самой западной части, примыкающей к Енисейскому заливу, их средняя высота составляет 200–300 м, в центральной – 400–500, и в наиболее восточной, простирающейся от Нижней

Таймыры до побережья моря Лаптевых – 600–700 м. Горы прорезаны многочисленными, узкими, часто каньонообразными долинами рек и крупных ручьев, имеются разломные и ледниковые озера. С юга и с севера основная часть гор окаймлены предгорьями – равнинами с выходами горных останцов. В растительном покрове преобладают кустарничково-моховые и травяно-кустарничковые пятнистые тундры; в верхнем поясе и на неустойчивых осыпных склонах они сменяются куртинно-сетчатыми, где растительность почти не сомкнута. Основные эдификаторы – кустарнички (*Dryas punctata*, *Cassiope tetragona*, *Salix polaris*), корневищные и дерновинные травы (*Novosieversia glacialis*, *Papaver polare*, *Luzula nivalis*), выше 500–600 м – эпилитные и эпигейные лишайники, и только в некоторых сообществах речных долин – кустарники. На крутых инсолированных склонах обычны разнотравно-кустарничковые тундры в сочетании со злаково-разнотравными, иногда остепненными лугами, реликтовыми сообществами, сохранившимися со времени одного из голоценовых потеплений, как и высокоствольные ивняки, обнаруженные в долинах рек в центральной части гор, предгорные и горные ольховники [Поспелова, Поспелов, 2000, 2002].

Базальтовое (трапповое) плато Путорана, сформировавшееся в триасе, имеет вулканическое происхождение. Платообразные поверхности высотой 800–900 м разделены тектоническими расколами – глубокими каньонами, часто с водопадами, на дне долин многочисленны разломные озера, обычно проточные. Склоны гор крутые, залесенные, вершины заняты горными тундрами и каменными россыпями. В западной части у озер имеются высокие террасы. Восточнее условного водораздела рек бассейнов морей Карского (Енисей, Пясины) и Лаптевых (Котуй – Хатанга) располагается наиболее высокая (до 1700 м) и наименее расчлененная и заозеренная часть плато, с более континентальным мезоклиматом. Леса наиболее разнообразны в западной части плато, где они составлены лиственницами сибирской и, в меньшей степени, Гмелина, елью и березой извилистой, с развитым кустарничковым ярусом из ольховника, смородины, разнообразных ив, ерника, шиповника и др. В травяно-кустарничковом ярусе доминируют вересковые кустарнички (брусника, черника, голубика, багульник), *Empetrum subholarcticum*, *Linnaea borealis*. Выше границы леса развит подгольцовый пояс – ольховники с примесью ив, ерника, чередующиеся с горными лугами, далее сменяющийся горными дриадово-осоково-моховыми пятнистыми или куртинными тундрами. Самые высокие участки плато и гребни заняты каменистыми россыпями с разреженным покровом из мелких мхов, эпигейных лишайников и отдельных трав.

Примыкающее с востока к Путорана Котуйское плато отличается сложным геологическим строением, это резко расчлененные среднегорья с высотами до 450 м и более, сложенные материалом разнообразного состава, возраста и генезиса (трапповые излияния, интрузивные массивы, выходы палеозойских известняков). Восточнее расположен Анабарский щит, сложенный архейскими кристаллическими породами, с севера и запада он оконтурен плосковершинными массивами среднепротерозойских песчаников и раннепалеозойских карбонатных пород высотой до 500–570 м, расчлененных только в придолинных частях, они также прорваны многочисленными интрузиями кристаллических пород. В отличие от Путорана территория изобилует реками, наиболее крупная – р. Котуй с многочисленными притоками и местами с широкой, часто заболоченной долиной, на востоке развитую долину имеет также р. Попига́й. Вершины гор заняты травяно-дриадовыми тундрами или группировками на каменистых россыпях, на известняках – *Dryas crenulata*, *Baeothryon uniflorum*, *Carex trautvetteriana*. На Анабарском щите отдельные деревья лиственницы доходят до 500 м, лишь выше обычны медальонные тундры и каменные россыпи. Склоны залесенные, иногда между вершинами и лесным поясом развит фрагментарный пояс ольховников, чередующихся с лугами или своеобразными рододендроновыми тундрами. Лиственничные леса из *Larix gmelinii* представлены преимущественно моховыми разностями с багульником, голубикой, ерником, на дренированных участках – лишайниковыми с шикшей, арктоусом; в логах и по склонам к долинам рек – ольховые, иногда со смородиной; на сырых уступах в нижнем поясе – заболоченные. Луга фрагментами встречаются на высокой пойме и низких террасах рек. На сухих инсолированных участках склонов развиты фрагменты горных остепненных лугов с очень богатым флористическим составом. Болота приурочены в основном к долинам.

На формирование растительного покрова горных территорий севера Средней Сибири существенное влияние оказала геологическая история плейстоцена, характеризовавшаяся сменами климатических условий – чередованиями теплых и холодных периодов, сопровождавшихся оледенениями и морскими трансгрессиями и регрессиями. Рассматриваемые территории при этом в отдельные периоды существовали в разных условиях. Так, если Анабарское и Котуйское плато практически не подвергалось плейстоценовым оледенениям, то на Путорана их было несколько, в том числе последнее, почти полностью покрывавшее его поверхность, что подтверждается наличием характерных ледниковых форм. Горы Бырранга также испытали несколько оледенений, но в четвертичное время на востоке массива они были не сплошными, а имели горно-долинный или сетчатый характер. Значительную отрицательную роль в расселении растений сыграли морские трансгрессии – верхнеплейстоценовые Казанцевская и Каргинская, бореальная в раннем голоцене, при которых вся Северо-Сибирская низменность или ее

часть были покрыты морем. Напротив, в периоды оледенений имело место регрессия океана и осушение шельфа, служившего «мостом» миграции восточноазиатских видов на запад [Толмачев, Юрцев, 1970]. Миграция растений в направлении севера была доступна в периоды потеплений, в частности, голоценового потепления в атлантическом периоде, когда леса и редколесья были распространены значительно севернее, чем в настоящее время, почти до оз. Таймыр [Антропоген..., 1982; Украинцева, 2002]. Таким образом, можно считать, что для расселения растений между северной и южными горными системами было несколько основных «путей» (рисунок) – с востока из северо-восточной Азии и Америки по берингийскому мосту или по материковой суше (В), с севера на юг в периоды похолоданий (Д), с юго-востока Сибири по свободной от ледников территории (Г), и с юга на север, в более поздние теплые периоды голоцена, после освобождения Путорана и западной части Бырранги от сплошного ледникового покрова (А, Б).

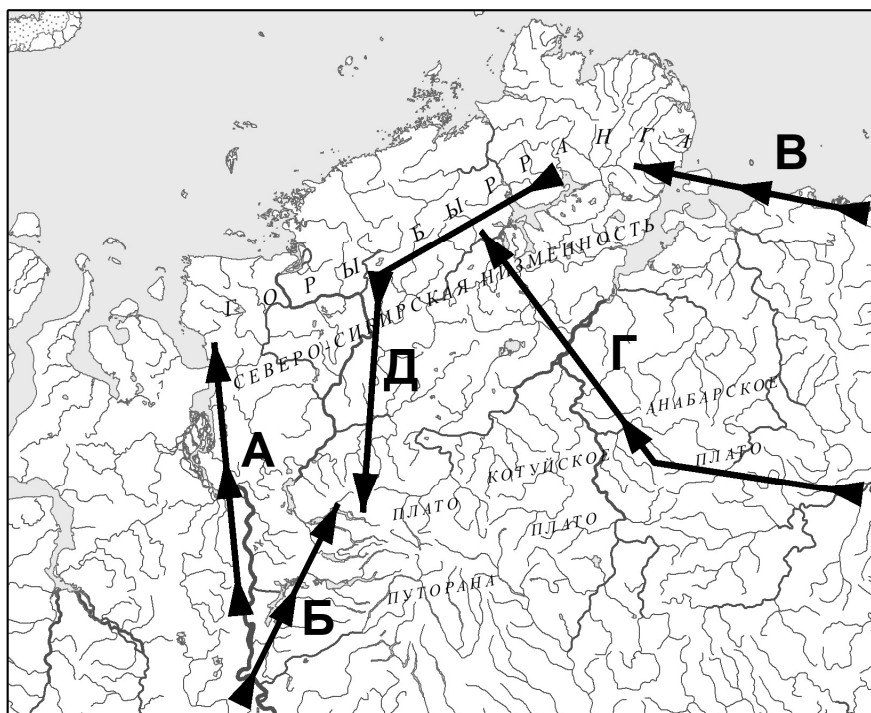


Рис. Вероятные пути расселения видов в горах севера Средней Сибири.

- А, Б – распространение с юга на север при потеплении климата; В – по континентальному шельфу с востока в периоды регрессии океана, Г – с юго-востока из континентальной Сибири; Д – распространение арктических видов в более южные высокогорья в периоды похолоданий

Флора этих горных районов на настоящее время изучена достаточно полно. По данным наших исследований 1990–2018 гг., а также имеющихся литературных источников и гербарных материалов, в целом на территории гор и предгорий произрастает 804 вида и подвида сосудистых растений [Флора ...]. Имея в наличии обширный фактический материал – 35 списков локальных флор из гор и северных и южных предгорий Бырранги, 20 – с территории Котуйско-Анабарского-массива и 18 с плато Путорана, мы сочли возможным провести сравнение этих 3 горных региональных флор как в целом, так и флор их отдельных участков, упомянутых выше.

Флора гор Бырранга включает 420 видов и подвидов, относящихся к 48 семействам и 131 роду, достоверно произрастающих непосредственно в горах, а также в южных и северных (арктических) предгорьях, где имеются выходы кристаллических пород. Наибольшее видовое разнообразие свойственно наиболее возвышенной основной части горной системы – 387 видов, в западных низкогорьях (от побережья Енисейского залива до бассейна р. Пясины) произрастает 323 вида. Это может быть связано как с более высоким ландшафтным разнообразием первой, так и с благоприятными условиями флористического обмена с южными и восточными территориями второй. По соотношению широтных фракций (63 % видов арктической и 13 % бореальной), а также ведущих надвидовых таксонов (высокая роль сем. Brassicaceae, родов *Draba*, *Saxifraga*, *Ranunculus*) эту региональную флору можно отнести к низкоарктическому подтипу арктического типа.

Флора плато Путорана отличается наиболее высоким разнообразием, она содержит 643 вида и подвида в 68 семействах и 213 родах, область произрастания которых простирается с запада от Норильских гор и Лонтокойского камня до верхнего течения р. Хеты. При этом флора западного сектора значительно

богаче восточного (598 видов против 386), в ее составе заметно резкое преобладание бореальных видов (48 % при доле арктической 30,5 %), во флоре восточного сектора доминируют виды арктической фракции (46 %), скорее всего за счет миграции с севера, а бореальная фракция составляет всего 28 %. В целом флору плато мы относим к гипоаркто-бореальному подтипу гипоарктического типа, но при этом флора западного сектора по этим показателям относится к бореальному типу, а восточного – к умеренно-гипоарктическому подтипу гипоарктического типа. Несомненно, это обусловлено различиями в рельефе и наборе экотопов этих территорий, поскольку восток Путорана – высокогорья, где практически отсутствуют развитые долины, преобладающая площадь занята горно-тундровыми ландшафтами, а на западе имеются широкие котловины и приозерные террасы, кроме того сказывается и разница мезоклиматов.

Флора Котуйско-Анабарского массива не намного беднее Путорана (637 видов и подвидов, 71 семейство, 199 родов). Как в предыдущем случае здесь выделяется 3 участка, различающиеся по характеру геологического строения и рельефа – собственно Котуйское плато, Анабарский щит и северо-восточное низкогорное обрамление последнего в бассейне р. Попигай. Наибольшее разнообразие свойственно флоре Котуйского плато (590 видов), наименьшее – Анабарскому (406); флора Попигайского участка содержит 497 видов. В отличие от Путорана, здесь широко представлены виды криофитно-степной группы, особенно облигатные и умеренные кальцефилы, встречающиеся только здесь (*Dryas crenulata*, *Vaeothryon uniflorum*, *Rhododendron adamsii*, *Gypsophila sambukii*, *Thesium refractum* и др.), или здесь и в горах Бырранга (*Lesquerella arctica*, *Braya siliquosa*, *Carex trautvetteriana* и др.). Эта региональная флора относится к гипоаркто-монтанному подтипу гипоарктического типа, но высокая доля видов бореальной фракции во флоре самого западного котуйского участка (почти 40 %) позволяет отнести именно ее к гипоаркто-бореальному.

Рассчитаны коэффициенты сродства между флорами горных систем в целом, а также между отдельными участками в их пределах. Естественно, что наиболее высокое сродство (80 %) имеется между флорами Путорана и Котуйско-Анабарского массива, поскольку эти системы лежат в одной подзоне. В то же время сродство между региональными флорами Бырранги и Путорана – 61 %, с флорой Котуйско-Анабарского массива в целом – 68 % (коэффициент Серенсена-Чекановского). Более подробно связи между этими флорами можно проследить на основании анализа полного списка, где виды были сгруппированы по районам произрастания. Из всего списка 326 видов отмечены во всех районах, 109 свойственно только горам Путорана, 76 – только горам Котуйско-Анабарского массива, 47 – только горам Бырранга; 195 видов произрастают только на обоих южных горных участках.

Наибольший интерес представляют группы видов, общих для гор Бырранга и Котуйско-Анабарского плато и более нигде не отмеченных (43) или, соответственно, только в горах Путорана и Бырранги (9). Из них лишь 20 свойственно непосредственно горам, остальные встречаются на лежащих между северными и южными горами равнинах. Из 43 быррангско-котуйских видов лишь 14 истинно горных (*Lesquerella arctica*, *Artemisia czechanovskiana*, *Potentilla pulviniformis*, *P. subvahliana*, *Draba barbata*, *D. groenlandica* и др.), из быррангско-путоранских – 6 (*Poa abbreviata*, *P. pseudoabbreviata*, *Oxygraphis glacialis*, *Oxytropis putoranica*, *Saxifraga glutinosa*, *S. setigera*).

Исходя из проведенного анализа мы попытались рассмотреть возможные пути становления рассмотренных горных региональных флор, учитывая их общность и различия, и предположить возможные пути миграции видов в процессе их формирования, указанные на рисунке.

Из трех региональных флор наиболее специфична флора гор Бырранга. Достаточно сказать, что 11 % ее состава – виды, свойственные только этому району Таймыра, при этом многие – эндемики или субэндемики (*Puccinellia byrrangensis*, *P. gorodkovii*, *Taraxacum byrrangicum*, *Draba taimyrensis* и др.), это наиболее высокое их содержание из всех региональных флор видов этой группы – 7 % против 1,5–1,7 % в южных горных флорах. В процессе формирования этой горной флоры значительную роль сыграла миграция видов по осушенному арктическому шельфу [Петровский, Чиненко, 2014], что подчеркивается наличием во флоре значительного количества восточноазиатских и восточноазиатско-американских видов (34 %), преимущественно относящихся к арктической фракции. В качестве примера можно привести виды, имеющие западный предел ареала на Таймыре, будучи широко распространенными на северо-востоке Азии – *Potentilla anachoretica*, *Papaver schamurini*, *Leymus interior*, *Gastrolychnis ostenfeldii*, *Artemisia arctisibirica* и др. С другой стороны, обогащение флоры Бырранга шло и с юга, особенно по восточной окраине региона, свободной от сплошного оледенения. В качестве примера можно привести *Ranunculus turneri*, *Artemisia furcata*, *Puccinellia neglecta*, *Eremogone formosa*, *Kobresia simpliciuscula*, *K. sibirica* и др. Только в центральной части Бырранги отмечены наиболее продвинутые к северу такие виды, как *Ranunculus reptans*, *Hedysarum dasycarpum*, *Comastoma tenellum*, *Erigeron silenifolius*.

В то же время можно предполагать, что в периоды похолоданий происходила и миграция с севера на юг, благодаря чему в горы юго-восточного Таймыра продвинулись такие обычные арктические виды, как

Dipontia fischeri, отсутствующая во флоре Путорана, *Cochlearia arctica*, *Pedicularis villosa*, *Ranunculus pallasii*, *Papaver paucistaminum*. Флора Котуйско-Анабарского массива вообще весьма специфична, она значительно обогащена восточноазиатскими видами, общими, в частности, с Якутией, во многом это виды горно-степного комплекса – *Ptilagrostis mongholica*, *Zigadenus sibiricus*, *Anemone ochotensis*, *Neotorularia humilis*, *Potentilla jacutica*, *Phlox sibirica*, *Castilleja tenella* и др. Только для этого горного массива отмечено 76 видов, отсутствующих в других. Тем не менее, связь его флоры с флорой Путорана, особенно восточной части последнего, достаточно высокая – сходство 64–65 %.

Флора Путорана в ее современном составе – самая молодая, поскольку плато наиболее долго находилось под воздействием почти покровного оледенения. С учетом более мягкого атлантического климата объяснимо, почему западная часть плато значительно богаче восточной, кроме того, контакты с приенисейскими флорами по Норильско-Рыбинской депрессии обуславливали активную миграцию с юга и запада, поэтому эта флора максимально обогащена евразийскими и восточноевропейско-азиатскими видами (23,5 %). Эти виды, вероятнее всего, распространялись на север естественным путем по мере голоценового потепления климата. Именно поэтому столь ничтожна доля видов, общих с горами Бырранга; скорее всего вышеуказанные 9 видов расселились на Путорана именно с севера, из арктических районов, поскольку здесь встречаются исключительно в высокогорных флорах. Косвенное подтверждение этого – распространение арктического *Pleuropogon sabinii*, который, кроме Арктики и Субарктики, встречен только в высокогорьях Алтая, и скорее всего, будучи водным видом, был занесен мигрирующими водоплавающими птицами. Также интересно распространение такого эндемика Средней Сибири, как *Oxytropis putoranica*, весьма вероятно, что он сформировался как вид именно в горах Бырранга, где довольно широко распространен на известняковых плато, а на Путорана, где отмечено всего 2 небольших популяции, проник в позднейшее время.

Из всего этого следует, что пути становления флор горных систем севера Средней Сибири были различны. В западной части региона флоры в основном формировались естественным путем – миграциями видов с юга по мере потепления климата, а также по речным долинам. В юго-восточной части флора обогащалась в основном за счет миграций с востока и юго-востока. Наконец, для флоры гор Бырранга основное значение имели миграции видов с востока по шельфу в период существования Мегаберингии [Юрцев, 1986], а также с юго-востока в периоды потеплений. Также имеет место новейший процесс расселения видов с севера в высокогорья и нивальные экотопы, особенно ярко проявляющийся в высокогорьях Путорана.

Библиографический список

- Антропоген Таймыра / отв. ред. Н.В. Кинд, Б.Н. Леонов. М.: Наука, 1982. 181 с.
- Петровский В.В., Чиненко С.В. Возможность реконструкции истории растительного покрова осушавшегося арктического шельфа с использованием флористических данных // Ботаника: история, теория, практика (к 300-летию основания Ботанического ин-та им. В. Л. Комарова РАН): тр. междунар. науч. конф. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2014. С. 154–159.
- Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н. Реликтовые высокоствольные кустарниковые сообщества на северном пределе распространения (центральная часть гор Бырранга, Таймыр) // Известия РАН. Серия: Географ. 2000. № 4. С. 92–97.
- Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н. Особенности флоры сосудистых растений гор Бырранга, Таймыр // Ботанический журнал. 2002. Т. 87, № 12. С. 1–16.
- Толмачев А.И., Юрцев Б.А. История арктической флоры в ее связи с историей Северного Ледовитого океана // Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозой. Л.: Гидрометеорологическое изд-во, 1970. С. 87–100.
- Украинцева В.В. Растительность и климат Сибири эпохи мамонта. Красноярск, 2002. 192 с.
- Флора Таймыра. Информационно-справочная система [Электронный ресурс]. URL: <http://byrranga.ru> (дата обращения: 15.03.2019).
- Юрцев Б.А. Мегаберингия и криоксерические этапы ее растительного покрова // Комаровские чтения. Вып. 33. Владивосток: Дальнаука, 1986. С. 3–53.
- Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики: учеб. пособие. Пермь, 1991. 80 с.

УДК 581.9 (470.56)

И. Н. Сафронова¹, О. Г. Калмыкова², Н. Ю. Степанова³

¹ Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

² Институт степи УрО РАН, Оренбург, Россия

³ Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина РАН, Москва, Россия

О ГРАНИЦЕ ЛЕСОСТЕПНОЙ И СТЕПНОЙ ЗОН В ЗАВОЛЖЬЕ

При организации геоботанических и флористических исследований в степной зоне Заволжья обнаружили, что зональные границы лесостепной и степной зон на картах растительности, ботанико-географического, физико-географического и почвенного районирования региона не совпадают. Поэтому встала задача – уточнение границы между этими зонами в Заволжье. Проведенные исследования показали, что граница лесостепной и степной зон в Заволжье от 53° с. ш. у г. Самара идет на юго-восток по водоразделу р. Самара и Ток. Примерно на 52°20' с. ш. она пересекает р. Салмыш. Далее, продолжая юго-восточное направление, огибает Уральский хребет с юга по р. Урал, и от г. Орска поворачивает на северо-восток. Проводимая нами граница совпадает с границей на климатической карте и в значительной степени с границей между обыкновенными и южными черноземами на почвенной карте.

Ключевые слова: лесостепная зона; степная зона; Заволжье; индикаторы зональности.

I. N. Safronova¹, O. G. Kalmykova², N. Yu. Stepanova³

¹ Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, Russian Federation

² Institute of steppe, Ural branch RAS, Orenburg, Russian Federation

³ Main Botanical garden named after N. V. Tsitsin Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

ON THE BORDER OF FOREST-STEPPE AND STEPPE ZONES IN ZAVOLZHYE

When organizing geobotanical and floristic studies in the steppe zone of the Zavolzhye region, it was found that the zonal boundaries of the forest-steppe and steppe zones on the maps of vegetation, Botanical-geographical, physical-geographical and soil zoning of the region do not coincide. Therefore, the task arose – to clarify the border between these zones in the Zavolzhye region. Studies have shown that the border of forest-steppe and steppe zones in the Zavolzhye region from 53° n. at Samara goes to the Southeast on a watershed of the river Samara and Current. Approximately 52°20' North latitude. it crosses the river Salmish. Further, continuing the South-East direction, it goes around the Ural ridge from the South along the Ural river, and from Orsk turns to the North-East. Our boundary coincides with the boundary on the climate map and to a large extent with the boundary between ordinary and southern chernozems on the soil map.

Key words: forest-steppe zone; steppe zone; Zavolzhye; zoning indicators.

В современных условиях сильный антропогенный пресс в лесостепной и степной зонах мешает пониманию зонального положения того или иного региона, что нередко приводит к мероприятиям по природопользованию, не соответствующим его экологическому потенциалу.

Проводя геоботанические и флористические исследования в степной зоне Заволжья, мы проанализировали карты растительности, ботанико-географического, физико-географического и почвенного районирования региона. Оказалось, что зональные границы на этих картах не совпадают [Географический..., 1999; Рябинина, 2003; Сафронова, 2010]. В разных системах районирования могут отличаться границы районов, округов, но не границы зон.

В связи с этим, мы поставили задачу – уточнить границу лесостепной и степной зон в Заволжье. Трудность состоит в том, что в настоящее время в лесостепной зоне много лесов уничтожено и в то же время имеется много лесонасаждений. Как в лесостепной, так и в степной зоне огромные площади занимают поля, разделяющиеся лесополосами.

Дело осложняется наличием так называемой «ложной лесостепи», когда разреженные участки леса заходят далеко на юг в степную зону по выходам гранитов (например, на водоразделе р. Бузулук и Иртек они встречаются южнее 52° с.ш.).

Известно [Лавренко, 1956; Ямалов, Миркин, 2010; Калмыкова, 2012], что и в лесостепной и в степной зоне распространены ковыльники одних и тех же формаций (*Stipa* spp.). И там, и там встречаются сообщества типчаковой *Festuca valesiaca*¹ формации и других. Петрофитные и галофитные варианты луговых степей лесостепной зоны и разнотравно-дерновиннозлаковых степей северной подзоны степной зоны (с обилием разнотравья, как и в луговых степях), местами почти не различаются по составу.

Мы постарались найти индикаторы зональности, сравнив растительность залежей и пастбищ лесостепной зоны и северной подзоны степной зоны [Калмыкова, 2007; Кин, Калмыкова, Сенатор, 2014; Чибилев, 2018].

И в лесостепной и в степной зоне в Заволжье на залежах и пастбищах часто доминируют разнотравно-тырсовые степи, но они отличаются по видовому составу и степени сомкнутости покрова.

В лесостепной зоне в сообществах на залежах наряду со *Stipa capillata* участвуют северные, более мезофитные ковыли (обычные для лесостепи): *Stipa tirsia* (тирса или ковыль узколистный) и *S. pulcherrima* (ковыль красивейший), редко отмечен степной мезоксерофит *S. zalesskii*. Встречаются залежи разнотравно-тырсово-тирсовые, тирсово-разнотравные. При близком подстилании пород характерно формирование овсецовых (*Helictotrichon schellianum*) петрофитных степей. Южнее *H. schellianum* замещается более ксерофитным *H. desertorum*.

Местами в ковыльниках обильны мезофитные корневищные злаки *Bromopsis riparia*, *B. inermis*, *Elytrigia repens*, *Phleum phleoides*, *Poa angustifolia*, осока *Carex praecox*, иногда высокого обилия достигают рыхлодерновинные злаки *Agropyron pectinatum*, *Poa transbaicalica* и осока *Carex supina*.

Разнотравье разнообразно, обильно и состоит из луговых, лугово-степных и ксеро-мезофитных степных видов: *Achillea millefolium*, *Adonis vernalis*, *Anemone sylvestris*, *Centaurea scabiosa*, *Centaurea ruthenica*, *Crambe tataria*, *Eryngium planum*, *Euphorbia virgata*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Galatella angustissima*, *Globularia punctata*, *Hedysarum grandiflorum*, *Hedysarum razoumovianum*, *Hieracium virosus*, *Inula britannica*, *Linum flavum*, *Plantago media*, *Polygala comosa*, *Salvia nutans*, *Thymus marschallianus*, *Veronica prostrata*, *Viola hirta*.

В северной подзоне степной зоны на залежах в разнотравно-тырсовых степях содоминирует более ксерофитный ковыль – *Stipa lessingiana* (ковылок), участвует эвриксерофитный плотнодерновинный злак *Festuca valesiaca* (типчак).

Разнотравье обильное, но более ксерофитное, чем в лесостепной зоне. Представлено ксеромезофитами и мезоксерофитами: *Achillea millefolium*, *A. nobilis*, *Astragalus macropus*, *Pimpinella saxifraga*, *Myosotis popovii*, *Artemisia pontica*, *Eryngium planum*, *Euphorbia virgata*, *Falcaria vulgaris*, *Galatella villosa*, *Iris pumila*, *Meniocus linifolius*, *Oxytropis floribunda*, *Palimbia salsa*, *Salvia tesquicola*, *Scabiosa isetensis*, *Trinia hispida*, *Verbascum phoeniceum*.

Разнотравно-тырсовые степи на залежах по площади уступают разнотравно-типчаково-ковыльковым, в мезофитных вариантах которых участвует *Stipa pulcherrima*, в более ксерофитных – обильна *Galatella villosa*.

В лесостепной зоне в луговостепных сообществах на пастбищах, как и на залежах, в качестве доминантов выступают ксеромезофиты *Bromopsis inermis*, *Poa angustifolia*, *Elytrigia repens*, *Agropyron pectinatum*, *Carex praecox*. Местами характерны тырсовые (*Stipa capillata*) степи с сомкнутым покровом, редко с участием эвриксерофитного *Festuca valesiaca* и мезоксерофитной осоки *Carex supina*.

В разнотравье, как и на залежах, присутствуют мезофитные и ксеромезофитные виды, обычные для луговых степей – *Adonis vernalis*, *Galatella angustissima*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Inula britannica*, *Potentilla argentea*, *Pimpinella saxifraga*, *Lappula squarrosa*, *Veronica prostrata*. Местами обильны более ксерофитные степные (мезоксерофиты и ксерофиты) виды *Achillea millefolium*, *A. nobilis*, *Galatella villosa*, *Onosma simplicissima*, *Potentilla arenaria*.

В северной подзоне степной зоны на пастбищах разнообразны разнотравно-тырсовые степи. В их составе часто заметное участие принимают эвриксерофиты *Festuca valesiaca* и *Artemisia austriaca*. Местами вместе со *Stipa capillata* в сообществах обильны и другие ковыли: ксерофитный *S. lessingiana*, мезоксерофитный *S. zalesskii*, ксеромезофитный *S. pulcherrima*.

Разнотравье ксеромезофитное и мезоксерофитное. Оно, в одних случаях, может быть представлено большим количеством видов, вместе имеющих высокое проективное покрытие, в других случаях, – обилием один или два-три вида.

Встречаются следующие антропогенные тырсовые сообщества:

- грудницево-типчаково-тырсовые (*Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*, *Galatella villosa*) с *Helictotrichon desertorum* и *Caragana frutex*,
- петрофитноразнотравно-типчаково-тырсовые (*Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*, *Herbae stepposae petrophytica*),

¹ Названия видов приводятся по С.К. Черепанову (1995).

- разнотравно-австрийскопопынно-тырсовые (*Stipa capillata*, *Artemisia austriaca*, *Herbae stepposae*) степи.
- австрийскопопынно-тырсовые (*Stipa capillata*, *Artemisia austriaca*).

Нередко отмечаются тырсовые степи с участием кустарников *Caragana frutex*, *Spiraea crenata*, *S. hypericifolia*.

На перевыпасе обычны ковылково-австрийскопопынные (*Artemisia austriaca*, *Stipa lessingiana*), типчаково-австрийскопопынные (*Artemisia austriaca*, *Festuca valesiaca*) и австрийскопопынные (*Artemisia austriaca*) сообщества.

Антропогенная нагрузка на растительность проявляется часто в присутствии значительного числа сорных видов (*Amaranthus retroflexus*, *Bassia sedoides*, *Berteroa incana*, *Carduus thoermeri*, *Carduus uncinatus*, *Ceratocarpus arenarius*, *Hyoscyamus niger*, *Lappula squarrosa*, *Taraxacum serotinum* и др.).

На ряде карт растительности Заволжья к югу от лесостепной зоны выделяется полоса, которая обозначается, как «сочетание степи и лесостепи». Мы посетили эту территорию и установили, что ей свойственны некоторые особенности лесостепной зоны: помимо байрачных лесов, которые характерны и для степной зоны, встречаются небольшие лесные массивы на водоразделах, а в степных сообществах большое участие принимают луговостепные виды, например, такие как *Bromopsis inermis*, *B. riparia*, *Fragaria viridis*, *Viola hirta*, *Salvia nutans*.

Отличия, выявленные в составе сообществ на залежах и пастбищах в лесостепной зоне и в северной подзоне степной зоны, явились основанием для включения данной полосы в лесостепную зону. Таким образом, мы считаем, что граница лесостепной и степной зон в Заволжье от 53° с. ш. у г. Самары идет на юго-восток по водоразделу р. Самара и Ток. Примерно на 52°20' с. ш. она пересекает р. Салмыш. Далее, продолжая юго-восточное направление, огибает Уральский хребет с юга по р. Урал, и от г. Орска поворачивает на северо-восток. Проводимая нами граница совпадает с границей на климатической карте и в значительной степени с границей между обыкновенными и южными черноземами на почвенной карте в атласе Оренбургской области [Географический..., 1999].

Работа выполнена при финансовой поддержке и Российского фонда фундаментальных исследований (грант 18-05-00688) и плановой темы лаборатории Общей геоботаники БИН РАН «Растительность Европейской России» АААА-А17-117071760037-0».

Библиографический список

- Географический атлас Оренбургской области / под ред. А.А. Чибилёва. М.: ДИК, 1999. 96 с.
- Калмыкова О.Г. Растительный покров залежей «Буртинской степи» // Вестник Оренбургского государственного университета. 2007. Спец. вып. (67): Ключевые природные территории степной зоны Северной Евразии. С. 100–105.
- Калмыкова О.Г. О растительном покрове Госзаповедника «Оренбургский» // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т. 14, № 1(4). С. 1024–1026.
- Кин Н.О., Калмыкова О.Г., Сенатор С.А. Таксономическая структура и эколого-биологические особенности флоры Бузулукского бора // Известия Самарского научного центра РАН. 2014. Т.16, № 1. С. 39–45.
- Лавренко Е.М. Степи и сельскохозяйственные земли на месте степей // Растительный покров СССР: пояснительный текст к «Геоботанической карте СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. Т. 2. С. 595–730.
- Рябинина З.Н. Растительный покров степей Южного Урала (Оренбургская область). Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2003. 224 с.
- Сафронова И.Н. О подзональной структуре растительного покрова степной зоны в Европейской части России // Ботанический журнал. 2010. Т. 95, № 8. С. 1126–1133.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
- Чибилев А.А. Картины природы степной Евразии. М.; Оренбург, 2018. Т. 1. 172 с.
- Ямалов С.М., Миркин Б.М. Флористическая и географическая дифференциация настоящих и луговых степей Южного Урала // Растительный мир Азиатской России. 2010. № 2(6). С. 58–65.

Поступила в редакцию 27.02.2019

УДК 581.9 (470.40/.43)

С. А. Сенатор

Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ИСТОРИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Рассмотрена история формирования растительного покрова Среднего Поволжья со среднего плиоцена до настоящего времени. Узловые моменты – чередование ледниковых и межледниковых эпох и колебаний уровня Каспийского бассейна, которые меняли циклональную деятельность и вели к неоднократным перестройкам комплекса биоты. Коренные изменения, способствующие окончательному формированию современного растительного покрова Среднего Поволжья, произошли в плейстоцене. Вероятно, древнейшими во флоре Средней Волги реликтовыми видами являются растения бореального, петрофитного и степного комплексов, сохранившиеся с позднего плейстоцена, тогда как виды болотного комплекса, а затем неморального (при условии зональности растительного покрова) и аквального, появились лишь в раннем и среднем голоцене.

Ключевые слова: Среднее Поволжье; история растительного покрова; плейстоцен; голоцен.

S. A. Senator

Institute of ecology of the Volga basin RAS, Togliatti, Russian Federation

KEY FEATURES OF THE HISTORY OF VEGETATION OF THE MIDDLE VOLGA AREA

The history of the formation of vegetation cover of the Middle Volga region from the middle Pliocene to the present time is considered. The key points are the alternation of glacial and interglacial epochs and fluctuations in the level of the Caspian basin, which changed the cyclonic activity and led to repeated restructuring of the biota complex. Fundamental changes contributing to the final formation of the modern vegetation cover of the Middle Volga region occurred in the Pleistocene. Probably the oldest in the flora of the Middle Volga relict species are plants of boreal, petrophytic and steppe complexes, preserved from the late Pleistocene, while the species of the marsh complex, and then immoral (provided zoning vegetation) and aquatic, appeared only in the early and middle Holocene.

Key words: Middle Volga region; history of vegetation cover; Pleistocene; Holocene.

Развитие растительного покрова Среднего Поволжья можно рассматривать с конца миоцена – начала плиоцена, т.е. с момента образования Жигулевской возвышенности и формирования гидрографической сети, близкой к современной. В это же время установилась зональность растительного покрова не только на Русской равнине, но и во всем северном полушарии [Криштофович, 1957; Ананова, 1962; Немкова, 1992].

Ксеро- и мезофитные сообщества развивались сопряжено, и на протяжении всей истории развития растительного покрова шло развитие мезофитных и ксерофитных комплексов флоры, а их распределение было обусловлено режимами осадков и испарения. Еще И.И. Спрыгин (1941) допускал существование в конце плиоцена на территории Среднего Поволжья фитоценозов широколиственнолесных, хвойнолесных и степных групп, что было подтверждено последующими исследователями [Обедиентова, 1953; Криштофович, 1957; Староверов, 2005]. Соответственно, растительный покров региона имеет непрерывную историю на протяжении, по крайней мере, 5,3–3,6 млн лет. Его перестройки происходили под влиянием колебаний уровня Каспийского бассейна в плиоцене, чередования ледниковых и межледниковых этапов плейстоцена и изменения климатических условий в каждом из геохронов.

Ранее нами был опубликован ряд статей, посвященных реконструкции географических условий и растительного покрова Среднего Поволжья с сопоставлением общей и региональной шкал соответствующих геологических периодов [Сенатор, Морозов, 2016, 2017; Сенатор, 2017]. В настоящей работе рассмотрены лишь общие черты истории растительного покрова региона.

Во время плиоцена относительно быстро происходила смена теплых и холодных этапов, каждый из которых характеризовался ландшафтно-климатическими изменениями. Преобразования ландшафтной обстановки происходили на фоне прогрессирующего похолодания климата с увеличением контрастности летних и зимних температур. Общая тенденция развития растительного покрова в плиоцене – обеднение за счет постепенного исчезновения теплолюбивых видов основных растительных формаций и приближение их по составу к современным. Еще одна характерная черта плиоцена Среднего Поволжья (во всяком случае, во второй его половины) – ритмичность в смене соотношения площадей, занятых основными растительными формациями – хвойнолесными и степными.

Сосновые леса на Приволжской возвышенности, близкие к современным, сформировались, согласно В.В. Благовещенскому (2005), к верхнему плиоцену. В это же время происходит становление степного фаунистического комплекса в регионе [Завьялов и др., 2002a]. Вполне вероятно существование на территории современной Средней Волги в плиоцене еще одного типа сообществ – своеобразных сообществ травянистых растений-ксерофитов, предшественников современных петрофитных степей, аналогично сухим каменистым склонам гор Урала [Горчаковский, 1968]. Вместе с тем вопрос о сохранении отдельных элементов растительного покрова в Среднем Поволжье с плиоцена остается дискуссионным, о чем свидетельствуют реконструированные в последнее время палеогеографические события плейстоценовой истории Восточно-Европейской равнины [Болыховская, 1995, 2007; Завьялов и др., 2002б; Глушанкова, Агаджанян, 2015].

Коренные изменения, способствующие окончательному формированию современного растительного покрова Среднего Поволжья, произошли в плейстоцене. Они развивались на фоне масштабных природных событий – чередовании ледниковых и межледниковых эпох и колебаний уровня Каспийского бассейна, которые меняли циклональную деятельность и вели к неоднократным перестройкам комплекса биоты.

Территория Средней Волги относится к внеледниковым областям, не подвергавшимся оледенению в плейстоцене, однако во время днепровской ледниковой эпохи (200–145 тыс. л.н.) перигляциальная зона сформировалась даже в северной части Нижнего Поволжья [Завьялов и др., 2002б], где при каждом наступлении ледника формировался перигляциальный климат с многолетней мерзлотой и интенсивным развитием криотурбационных процессов, солифлюкции на склонах, морозобойных трещин и жильных льдов в почве, усилением процессов массового перемещения и отложения осадков на склонах, в лощинах и долинах рек, на водоразделах. Предположительно, в эпоху днепровского оледенения, длившегося 55–60 тыс. лет, граница постоянной мерзлоты доходила до 47° с. ш. [Чигурева, Жидовинов, Мичурин, 1988].

Относительно короткий срок смены климатических режимов вряд ли позволял растениям приспособиться с той же скоростью к изменившимся условиям среды, поэтому сохранение реликтов доплейстоценового, ранне- и среднеплейстоценового возраста на Средней Волге едва ли возможно.

Сомнение в наличии рефугиума плиоценовой и ранне-плейстоценовой флоры на территории Жигулевской возвышенности основано на ряде обстоятельств: ее удаленность от крупных морских бассейнов, небольшая для задержания осадков (при условии существования западного воздушного переноса в то время) высота, наличие многолетней мерзлоты, как минимум в одну из ледниковых эпох, и их малоснежность, относительно короткий безморозный период, а также особенности рельефа – южные склоны в Жигулях, как правило, более пологие, тогда как основная часть реликтовых растений приурочена как раз к склонам северной экспозиции или к склонам и днищам оврагов.

Вместе с тем не исключено, что со времени, предшествующего валдайскому оледенению (140–70 тыс. л.н.), в отдельных районах на Приволжской возвышенности, в том числе в Жигулях, все же сохранились сосна и ее спутники. Вероятно, с этого криохрона могли сохраниться такие бореальные элементы, как *Rhodococcum vitis-idaea* (L.) Avrorin, *Vaccinium myrtillus* L., а также *Betula humilis* Schrank, *Asplenium ruta-muraria* L., *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newman, *Trientalis europaea* L., *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt. Еще одной древней группой являются представители петрофитной флоры, перенесшие неблагоприятные периоды относительно короткого валдайского оледенения (70–10 тыс. л.н.). Со стороны Урала на Среднюю Волгу в это время могли проникнуть *Alyssum lenense* Adams, *Dianthus acicularis* Fisch. ex Ledeb., с запада и юго-запада – *Schivereckia hyperborea* (L.) Berkut.

Окончание валдайской ледниковой эпохи представляет собой чередование холодных и теплых фаз. При этом во время межстадиальных потеплений на территории Средней Волги средние температуры июля были ниже современных на 2–3 °С, января – на 3–4 °С [Маркова и др., 2008]. Растительный покров региона в это время представлял собой лесостепь с чередованием сосново-мелколиственных лесов и степных участков. Со стороны Средней Азии в регион проникают *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst. и *Ephedra distachya* L. Расселение тепло- и влаголюбивой флоры в Среднем Поволжье началось, вероятно, только в голоцене.

С ранним голоценом связывают исчезновение видов мамонтового комплекса и, как следствие, уменьшение доли полуоткрытых и открытых ландшафтов, усиление позиций ключевых видов деревьев по сравнению с пионерными видами, что положило начало формированию лесного пояса Восточной Европы и экспансии широколиственной флоры по всей территории Европы [Смирнова и др., 2001; Маркова и др., 2008]. Во второй половине бореального периода начинается образование болот [Благовещенская, 2009]. Вероятно, с этого времени во флоре Среднего Поволжья сохранились *Cladium mariscus* (L.) Pohl, *Phegopteris connectilis* (Michaux) Watt, *Salix lapponum* L., *Schoenus ferrugineus* L.

Вторая половина атлантического периода (средний голоцен) – наиболее влажный и теплый период голоцена с оптимальным соотношением тепла и влаги. Характеризуется почти повсеместным господством лесов в Предволжье, лесостепных и степных комплексов в Заволжье. Сформировавшийся широколиственнолесной пояс занял пространство от Южного Урала до Нижней Волги. Реликтами этого периода являются виды неморального комплекса – *Anemonoides altaica* (C.A. Mey.) Holub, *Bromopsis benekenii* (Lange) Holub, *Digitalis grandiflora* Mill., *Drymochloa sylvatica* (Poll.) Holub, *Knautia tatarica* (L.) Szabo и др. Возможно, теплолюбивые водные виды, например, *Salvinia natans* (L.) All., также смогли проникнуть в Среднее Поволжье в это время.

В последующем, в связи с похолоданием и увеличением влажности, произошло сокращение роли широколиственных пород и возрастание участия сосны. Также в среднем голоцене оформляется мощный фактор воздействия на растительный покров – хозяйство производящего типа и развитие растительного покрова уже нельзя рассматривать без учета хозяйственной деятельности человека. Влияние человека на окружающие ландшафты становится заметным начиная с неолита (около 6500 л.н.). В пыльцевых комплексах этого времени обнаружена пыльца сорных растений – *Urtica dioica* L., *Galium aparine* L., *Erigeron* sp., *Artemisia absinthium* L., а также пыльца полбы, что свидетельствует о начале земледелия в первой половине суббореального периода.

В позднем голоцене продолжалось похолодание, увеличение влажности, поднятие уровня грунтовых вод, а яркой чертой климата становится возрастание его нестабильности. Помимо агроценозов возросла площадь вторичных луговых степей с обилием сорных видов. Происходит сокращение лесопокрываемой площади и увеличение открытых пространств за счет распашки и освоения земель.

Описанные этапы формирования растительного покрова, безусловно, не отражают сложности этого процесса. Вероятно, древнейшими во флоре Средней Волги реликтовыми видами являются растения бореального, петрофитного и степного комплексов, сохранившиеся с позднего плейстоцена, тогда как виды болотного комплекса, а затем неморального (при условии зональности растительного покрова) и аквального, появились лишь в раннем и среднем голоцене.

Библиографический список

- Ананова Е.Н. О флоре и растительности Русской равнины в плиоцене (по палинологическим данным) // Докл. сов. палинологов в I Междунар. палинолог. конф. М.: Изд-во АН СССР, 1962. С. 137–144.
- Благовещенская Н.В. Динамика растительного покрова центральной части Приволжской возвышенности в голоцене. Ульяновск, 2009. 283 с.
- Благовещенский В.В. Растительность Приволжской возвышенности в связи с ее историей и рациональным использованием. Ульяновск, 2005. 715 с.
- Болховская Н.С. Пространственно-временные закономерности развития растительности и климата Северной Евразии в неоплейстоцене // Археология, этнография и антропология Евразии. 2007. № 4 (32). С. 2–28.
- Болховская Н.С. Эволюция лессово-почвенной формации Северной Евразии. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995. 270 с.
- Глушанкова Н.И., Агаджанян А.К. Реконструкции развития палеогеографических событий в плейстоценовой истории бассейнов рек Дона, Волги, Камы // Известия РГО. 2015. Т. 147, № 2. С. 38–56.
- Горчаковский П.Л. Растения европейских широколиственных лесов на восточном пределе их ареала. Свердловск, 1968. 207 с.
- Завьялов Е.В. и др. Генезис природных условий и основные направления современной динамики ареалов животных на севере Нижнего Поволжья. Сообщение II. Генезис фауны и флоры в третичное время. Неоген // Поволжский экологический журнал. 2002а. № 2. С. 91–107.
- Завьялов Е.В. и др. Генезис природных условий и основные направления современной динамики ареалов животных на севере Нижнего Поволжья. Сообщение III. Генезис фауны и флоры в четвертичное время. Плейстоцен // Поволжский экологический журнал. 2002б. № 3. С. 217–235.
- Криштофович А.Н. Палеоботаника. Л., 1957. 650 с.
- Маркова А.К. и др. Эволюция экосистем Европы при переходе от плейстоцена к голоцену (24–8 тыс. л.н.). М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. 556 с.

- Немкова В.К.* Флоры и растительность Предуралья в плиоцене, плейстоцене и голоцене // Флора и фауна кайнозоя Предуралья и некоторые аспекты магнитостратиграфии. Уфа, 1992. С. 11–32.
- Обедиентова Г.В.* Происхождение Жигулевской возвышенности и развитие ее рельефа // Материалы по геоморфологии и палеогеографии СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1953. Т. 8. 248 с.
- Сенатор С.А.* Растительный покров Среднего Поволжья в голоцене // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2017. Т. 26, № 2. С. 74–82.
- Сенатор С.А., Мороз В.П.* Географические условия и развитие растительного покрова Среднего Поволжья в плиоцене // Самарский научный вестник. 2016. № 1(14). С. 56–62.
- Сенатор С.А., Мороз В.П.* Географические условия и развитие растительного покрова Среднего Поволжья в плейстоцене // Известия Самарского НЦ РАН. 2017. Т. 19, № 2. С. 62–74.
- Смирнова О.В.* и др. Реконструкция истории лесного пояса Восточной Европы и проблема поддержания биологического разнообразия // Успехи современной биологии. 2001. Т. 121, № 2. С. 144–159.
- Спрыгин И.И.* Реликтовые растения Поволжья // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.; Л.: АН СССР, 1941. Вып. 1. С. 293–314.
- Чигуряева А.А., Жидовинов Н.Я., Мичурин В.Г.* Изменения растительности и климата на Юго-Востоке Европейской части СССР в четвертичное время // Вопросы ботаники Юго-Востока. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1988. Вып. 6. С. 53–79.

Поступила в редакцию 04.03.2019

УДК 581.9 (470.345)

Т. Б. Силаева

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, Саранск, Россия

ФЛОРА ОКРЕСТНОСТЕЙ БИОСТАНЦИИ КАК РЕПРЕЗЕНТАТИВНЫЙ ОБЪЕКТ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ФЛОРИСТИКИ

Исследование флоры окрестностей биостанции Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва ведется на регулярной основе со второй половины 60-х гг. XX в. Достаточно длительный период изучения флоры позволил с достаточной полнотой выявить видовой состав сосудистых растений. На площади около 150 км² выявлено 877 видов из 410 родов и 97 семейств. Ведущими семействами флоры являются *Asteraceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Caryophyllaceae*, *Scrophulariaceae*, *Lamiaceae*, *Apiaceae* и *Brassicaceae*, что соответствует ее зональному положению. Ведущими родами являются *Carex*, *Salix*, *Alchemilla*, *Veronica*, *Potentilla*, *Potamogeton* и др. Здесь зарегистрировано более 50 видов сосудистых растений из Красной книги Мордовии, в том числе, 7 видов из Красной книги Российской Федерации. Таким образом, флора окрестностей биостанции Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва может использоваться как репрезентативный объект сравнительной флористики и мониторинга флоры.

Ключевые слова: флора; сосудистые растения; биостанция; Республика Мордовия.

T. B. Silaeva

National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russian Federation

FLORA OF THE ENVIRONS OF THE BIOLOGICAL STATION AS A REPRESENTATIVE OBJECT OF COMPARATIVE FLORISTICS

The study of the flora of the environs of the biological station of the Ogarev Mordovia State University is conducted on a regular basis since the second half of the 60-ies of XX century. Sufficiently long period of studying the flora allowed with sufficient fulness to identify the species composition of vascular plants. On the area of about 150 km², 877 species from 410 genera and 97 families were identified. The leading families of flora are *Asteraceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Caryophyllaceae*, *Scrophulariaceae*, *Lamiaceae*, *Apiaceae* and *Brassicaceae*, which corresponds to its zonal position. The leading genera are *Carex*, *Salix*, *Alchemilla*, *Veronica*, *Potentilla*, *Potamogeton*, etc. There are more than 50 species of vascular plants from the Red book of Mordovia, including 7 species from the Red book of the Russian Federation. Thus, the flora of the surroundings of the biological station of Ogarev Mordovia State University can be used as a representative object of comparative floristry and flora monitoring.

Key words: flora; vascular plants; biological station; Republic of Mordovia.

Первоочередным шагом в исследовании флоры является ее инвентаризация. Для использования данных в сравнительной флористике, несомненно, инвентаризация флоры должна быть максимально полной. Этому могут соответствовать территории, на которых флористические исследования проводятся в течение длительного времени. Такими территориями могут быть заповедники, национальные парки, стационары и биостанции академических центров и высших учебных заведений.

Примером такой флоры может служить флора окрестностей биостанции Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва. Биостанция существует с 1966 г., и с этого времени ведутся исследования флоры и растительности. Эти исследования начаты и продолжаются ботаниками Мордовского университета. Большое значение для познания флоры и растительности биостанции имела по инициативе В. Н. Тихомирова организация практики по ботанике студентов МГУ им. М. В. Ломоносова, проводившаяся под его руководством. Практика проходила ежегодно, начиная с 1979 г. Кроме того, на базе биостанции все годы кроме полевых практик выполняются курсовые и дипломные работы, магистерские и кандидатские диссертации.

Биостанция Мордовского университета расположена на юго-востоке Республики Мордовия в Большеберезниковском р-не на границе с Ульяновской обл. Это участок долины р. Суры (второй по величине после р. Оки правобережный приток р. Волги), на котором представлено большое разнообразие растительных сообществ: дюнные сосняки (от беломошников, зеленомошников до сосняков сфагновых), пойменные дубравы, осинники, березняки, пойменные луга, низинные и переходные болота, реки, пойменные озера. Ценотическое разнообразие территории увеличивают сообщества растений коренного берега долины р. Суры с выходами карбонатных пород, на которых встречаются группировки с доминированием многих южных степных и кальцефильных видов. Кроме массивов лесов, лугов, болот и водоемов на этом участке находятся с. Симкино, пос. Вейсэ и Симкинское лесничество, д. Красная Поляна и сопровождающие их биотопы. Общая площадь территории, около 150 км², поэтому может рассматриваться как конкретная флора в понимании А. И. Толмачева и его последователей [Юрцев, 1987, и др.].

В 1981 г. был опубликован предварительный список флоры окрестностей биостанции, насчитывающий 760 видов сосудистых растений из 361 рода и 89 семейств [Ларькина и др., 1981]. Более поздние находки многих редких видов в окрестностях биостанции опубликованы в ряде статей [Силаева, 1981; Силаева, Тихомиров, 1985; Новиков и др., 1986]. В 1990 г. в издательстве Московского университета вышла обобщающая работа по флоре окрестностей биостанции «Конспект флоры Мордовского Присурья», в которой приводится 837 видов из 399 родов и 95 семейств [Тихомиров, Силаева, 1990]. Таким образом, за 10 лет список флоры увеличился на 77 видов. Со времени выхода «Конспекта...» прошло почти 30 лет. За эти годы обнаружены многие новые виды, в том числе аборигенные, представляющие большой ботанико-географический интерес. К ним принадлежат, например, северные виды *Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt., *Neottianthe cucullata* (L.) Schlecht., *Circaea alpina* L., произрастающие на западе и северо-западе республики, но неизвестные нигде более в Мордовском Присурье. Зарегистрированы также южные виды, *Thymus cimicinus* Blum ex Ledeb., *Astragalus arenarius* L., находящиеся близ северных границ своих ареалов. Для ряда известных ранее на данной территории растений значительно уточнен характер их распространения [Силаева, Суханова, 2001; Редкие растения..., 2008; Варгот, Силаева, Петрова, 2006; Kharugin et al., 2016a, 2016b]. Новыми для флоры окрестностей биостанции являются многие чужеземные виды, проникшие и активно расселяющиеся не только в Мордовском Присурье, но и в Республике Мордовия в целом: *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch, *Bidens frondosa* L., *Erigeron annuus* (L.) Pers. А всего по нашим данным добавилось за это время 40 видов сосудистых растений, поэтому к 2019 г. флора биостанции стала насчитывать 877 видов из 410 родов и 97 семейств.

Важными показателями конкретной флоры являются ее таксономическая структура (табл. 1), систематические спектры, в первую очередь, порядок расположения 10 ведущих семейств аборигенной фракции флоры (табл. 2) и состав ведущих родов (табл. 3), которые чаще других используются в сравнительно-флористических исследованиях [Юрцев, 1987; Галанин, 1991].

Таблица 1

Таксономическая структура флоры окрестностей биостанции и Республики Мордовия в целом

Таксоны	Число видов	Доля от общего числа видов, %	Число родов	Доля от общего числа родов, %	Число семейств	Доля от общего числа семейств, %
Pteridophyta	14/18	1,6/1,3	10/12	2,4/2,1	6/7	6,2/6,0
Equisetophyta	7/7	0,8/0,5	1/1	0,2/0,2	1/1	1,0/0,8
Lycopodiophyta	4/6	0,5/0,4	1/3	0,2/0,5	1/1	1,0/0,8
Pinophyta	3/5	0,3/0,4	3/4	0,7/0,7	2/2	2,0/1,7
Magnoliophyta	849/1365	96,8/97,4	395/544	96,3/96,5	87/107	89,8/90,7
Всего	877/1401	100/100	410/564	100/100	97/118	100/100

Примечание. В числителе данные по флоре биостанции, в знаменателе – по флоре Республики Мордовия.

Оказалось, что флора окрестностей биостанции и флора республики совпадают по набору ведущих 10 семейств, но отличаются по их рангу, начиная с третьего семейства.

Семейства *Cyperaceae* и *Rosaceae* поменялись местами, во флоре биостанции более бореальное семейство осоковых занимает более высокую позицию по сравнению с флорой Мордовии в целом. Также на более высокие позиции во флоре биостанции вышли семейства *Fabaceae* и *Lamiaceae*, не изменились позиции *Scrophulariaceae* и *Apiaceae*.

Особо следует отметить, что обсуждаемая флора довольно представительно характеризует флору республики в целом, чему способствует богатое ценотическое разнообразие природных комплексов и высокая степень их сохранности, поэтому в таблицах мы приводим цифровые показатели в сопоставлении с таковыми флоры Мордовии в целом.

Наиболее крупные роды аборигенной фракции флоры окрестностей биостанции также почти совпадают с таковыми флоры Мордовии в целом, они насчитывают от 9 до 40 видов.

Такие флоры, как флора окрестностей биостанции, могут быть использованы также для оценки их динамики, выявления современных тенденций развития, так как наблюдения на их территориях ведутся постоянно и обычно имеют большую плотность документирующих гербарных сборов. Например, четко прослеживается тенденция изменения состава и состояния популяций некоторых редких видов флоры, особенно в связи с влиянием изменений, происходящих в сельском хозяйстве. В последние два десятилетия произошло резкое сокращение пастбищного и сенокосного использования территории, поэтому популяции некоторых видов либо резко сокращают свою численность, либо даже исчезают совсем. Примерами таких видов в изученной флоре могут быть *Ophioglossum vulgatum* L., *Carex flava* L. *Herminium monorchis* (L.) R. Br., *Orchis militaris* L., *Pedicularis sceptrum-carolinum* L., которые сокращают численность в условиях разрастания ив и крупных трав из-за отсутствия выпаса на сырых и заболоченных лугах, открытых склонах.

Таблица 2

**Ведущие семейства аборигенной фракции флоры окрестностей биостанции
и Республики Мордовия в целом**

Флора окрестностей биостанции				Флора Республики Мордовия в целом			
№ п/п	Семейство	Число видов		№ п/п	Семейство	Число видов	
		абсол.	%			абсол.	%
1	Asteraceae	87	9,9	1	Asteraceae	115	11,3
2	Poaceae	63	7,2	2	Poaceae	85	8,4
3	Cyperaceae	52	5,9	3	Rosaceae	79	7,8
4	Rosaceae	46	5,2	4	Cyperaceae	71	7,0
5	Fabaceae	41	4,8	5	Caryophyllaceae	49	4,8
6	Caryophyllaceae	37	4,2	6	Fabaceae	48	4,7
7	Scrophulariaceae	34	3,9	7	Scrophulariaceae	42	4,1
8	Lamiaceae	31	3,5	8	Brassicaceae	36	3,5
9	Apiaceae	29	3,3	9	Apiaceae	33	3,3
10	Brassicaceae	26	3,0	10	Lamiaceae	32	3,2
Всего		446	50,9	Всего		590	58,1

Таблица 3

**Число видов в ведущих родах аборигенной фракции флоры окрестностей биостанции
и Республики Мордовии в целом**

Род	Число видов флоры	
	окрестностей биостанции	Республики Мордовия
<i>Carex</i>	40	54
<i>Salix</i>	14	15
<i>Alchemilla</i>	12	25
<i>Veronica</i>	12	13
<i>Potentilla</i>	11	13
<i>Potamogeton</i>	11	16
<i>Juncus</i>	10	10
<i>Rumex</i>	10	11
<i>Galium</i>	10	13
<i>Vicia</i>	9	9
<i>Trifolium</i>	9	11
<i>Ranunculus</i>	9	13
<i>Campanula</i>	9	11
Всего	166	214

Особенно четко прослеживается картина вселения и распространения по территории окрестностей биостанции некоторых чужеземных видов, таких как *Bidens frondosa* и *Erigeron annuus*. *Bidens frondosa* впервые в окрестностях биостанции была отмечена по отмелям р. Суры в 1992 г. в урочище «8 тополей», в 1993 г. – в урочище «Лопушарская коса». После этого начала активно расселяться. Сейчас встречается всюду по берегам и отмелям Суры, берегам лесных речек и пойменных озер, обочинам лесных дорог. *Erigeron annuus* впервые отмечен в 1998 г. на обочине лесной дороги близ пос. Симкинского лесничество. Сейчас встречается повсеместно вдоль лесных дорог, на вырубках и других нарушенных местах в лесу,

на обсыхающих берегах водоемов, близ с. Симкино и пос. Вейсэ на залежах, вдоль дорог на карбонатных и щебнистых почвах коренного борта долины Суры, при этом во многих местах в массе.

Окрестности биостанции послужили одним из важнейших источников для издания и переиздания Красной книги Республики Мордовия (2003, 2017) и создания сводки по флоре Мордовии в целом [Сосудистые ..., 2010]. По результатам многолетних исследований здесь зарегистрировано более 50 видов сосудистых растений из Красной книги Мордовии, в том числе, 7 видов из Красной книги Российской Федерации (2008): *Stipa pennata* L., *Cypripedium calceolus* L., *Cephalanthera rubra* (L.) Rich., *Epipogium aphyllum* (F.W. Schmidt) Sw., *Orchis militaris* L., *Neottiantha cucullata* (L.) Schlecht., *Thymus cimicinus* Blum ex Ledeb. Только из окрестностей биостанции в Мордовии известны *Cypripedium guttatum* Sw., *Coeloglossum viride* (L.) Hartm. и *Orobanche pallidiflora* Wimm. et Grab. Десять видов во флоре окрестностей биостанции (*Cypripedium calceolus*, *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Dianthus arenarius* L., *Angelica palustris* (Bess.) Hoffm., *Adenophora liliifolia* (L.) A. DC. *Jurinea cyanooides* (L.) Reichenb., *Serratula lycopifolia* (Vill.) A. Kern., *Moehringia lateriflora* (L.) Fenzl, *Thesium ebracteatum* Hayne, *Agrimonia pilosa* Ledeb.) имеют более высокий созологический статус, так как входят в список редких видов Европы [Convention ...].

Таким образом, флора окрестностей биостанции Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева может использоваться как репрезентативный объект сравнительной флористики и мониторинга флоры.

Библиографический список

- Варгот Е.В., Силаева Т.Б., Петрова Е.А. Находки редких водных растений в Мордовском Присурье // Флористические исследования в Средней России: материалы VI науч. совещ. по флоре Средней России М.: Т-во науч. изд. КМК, 2006. С. 32–34.
- Галанин А.В. Флора и ландшафтно-экологическая структура растительного покрова. Владивосток: ДВО АН СССР, 1991. 272 с.
- Красная книга Республики Мордовия: в 2 т. Саранск: Мордов. кн. изд-во, 2003. Т. 1: Редкие виды растений, лишайников и грибов. 288 с.
- Красная книга Республики Мордовия. Т. 1. Редкие виды растений и грибов [Электронный ресурс]. 2-е изд., перераб. Текст. и символ. электрон. изд. (1 файл: 79,1 Мб). Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2017. 1 электрон. оптич. диск (CD-ROM). № гос. регистрации 0321703817, 10.10.2017.
- Критический обзор осок флоры Мордовии / В.С. Новиков [и др.] // Бюллетень МОИП. Отд. биол. 1986. Т. 91, вып.1. С. 106–115.
- Редкие растения, лишайники и грибы: материалы для ведения Красной книги Республики Мордовия за 2008 год / Т.Б. Силаева и др.; под общ. ред. Т.Б. Силаевой. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2008. 102 с.
- Силаева Т.Б. О некоторых новых и редких видах флоры Мордовии // Бюллетень МОИП. Отд. биол. 1981. С. 98–102.
- Силаева Т.Б., Тихомиров В.Н. Дополнения к флоре биостанции Мордовского университета // Вопросы биологии и охраны растений. Саранск, 1985. С. 113–120.
- Силаева Т.Б., Суханова Т.В. *Gladiolus imbricatus* L. – новый вид для флоры биостанции Мордовского университета им. Н. П. Огарева // Материалы науч. конф. XXX Огаревские чтения (естественные и технические науки). Саранск, 2001. С. 33–35.
- Сосудистые растения Республики Мордовия (конспект флоры) / Т.Б. Силаева [и др.]. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2010. 352 с.
- Тихомиров В.Н., Силаева Т.Б. Конспект флоры Мордовского Присурья. Сосудистые растения. М.: Изд-во Москов. ун-та, 1990. 82 с.
- Флора окрестностей биологической станции Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева / Л.В. Ларькина [и др.]. М.: Изд-во МГУ, 1981. 32 с.
- Юрцев Б.А. Флора как базовое понятие флористики: содержание, понятия, подходы к изучению // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л.: Наука, 1987. С. 13–28.
- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cites.org> (дата обращения: 10.03.2019).
- Khapugin A.A. et al. *Neottianthe cucullata* (L.) Schltr. (Orchidaceae Juss.), an endangered orchid in Central Russia // Wulfenia. 2016a. № 23. P. 189–202.
- Khapugin A.A. et al. Populations of *Orchis militaris* L., *Epipactis palustris* (L.) Crantz and *Malaxis monophyllos* (L.) Sw. in the Republic of Mordovia (Central Russia) // Biodiv. Res. Conserv. 2016b. № 42. P. 33–40.

Поступила в редакцию 12.02.2019

УДК 581.9 (470.2)

Т. Е. Теплякова

Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН, Санкт-Петербург, Россия

ФЛОРОГЕНЕЗ И РАЗВИТИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ СЕВЕРО-ЗАПАДА ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

С точки зрения общей теории систем в развитие представлений Н. А. Миняева рассмотрены понятия флорогенез, флора, эволюция системы и выделены краеугольные принципы исследования флорогенеза Северо-Запада Восточной Европы в тесной связи с развитием его природных параметров.

Ключевые слова: флорогенез; Северо-Запад европейской части; системный подход.

T. E. Terlyakova

St. Petersburg research center for environmental safety, RAS, St. Petersburg, Russian Federation

THE FLOROGENESIS AND THE DEVELOPMENT OF THE NATURAL ENVIRONMENT OF THE NORTH-WEST OF EASTERN EUROPE

From the point of view of the General theory of systems in the development of representations N. Ah. Minyeva considered the concept of florogenesis, flora, evolution of the system and identified the cornerstones of the study of florogenesis of the North-West of Eastern Europe in close connection with the development of its natural parameters.

Key words: florogenesis; North-West of the European part; system approach.

Флору, как и любой сложный объект, можно представить как систему, то есть «некоторое единство, образованное определенного сорта элементами + связывающими их в целое некоторыми отношениями (в частном случае – взаимодействиями) + ограничивающими эти отношения условиями (законом композиции)» [Урманцев, 1978, с. 38]. Системный подход позволяет установить соотношения неживой, живой природы и общества; более того, эти отношения можно представить в формализованном виде обобщенных абстрактных символов математики и математической логики, что позволяет устанавливать сходство между свойствами объектов, принадлежащих к разным предметным областям и уровням организации материи [Тюхтин, 1978].

В 1985 г. Н. А. Миняев одним из первых попытался применить системный подход к разработке методологических основ важнейших понятий теоретической флористики, таких как «флора», «элемент флоры», «структура флоры», «элементарный флористический комплекс». Об этом он писал, в частности, в своем последнем труде, посвященном исследованию вопросов истории формирования структуры современной флоры Северо-Запада европейской части России, оставшемся неопубликованным [Бубырева, Теплякова, 2013].

Флору, как и любой сложный объект, можно представить как систему, то есть «некоторое единство, образованное определенного сорта элементами + связывающими их в целое некоторыми отношениями (в частном случае – взаимодействиями) + ограничивающими эти отношения условиями (законом композиции)» [Урманцев, 1978, с. 38]. Системный подход позволяет установить соотношения неживой, живой природы и общества; более того, эти отношения можно представить в формализованном виде обобщенных абстрактных символов математики и математической логики, что позволяет устанавливать сходство между свойствами объектов, принадлежащих к разным предметным областям и уровням организации материи [Тюхтин, 1978].

В 1985 г. Н. А. Миняев одним из первых попытался применить системный подход к разработке методологических основ важнейших понятий теоретической флористики, таких как «флора», «элемент флоры», «структура флоры», «элементарный флористический комплекс». Об этом он писал, в частности, в своем последнем труде, посвященном исследованию вопросов истории формирования структуры

современной флоры Северо-Запада европейской части России, оставшемся неопубликованным [Бубырева, Теплякова, 2013].

Организованность представляет собой меру взаимодействия и взаимозависимости всех элементов системы [Кучерявенко, Быстрова, 2012]. Это интегральное качество коррелирует со структурами соответствующего уровня организации системы. В отношении флоры это качество проявляется в ее различных статических, динамических и пространственно-временных структурах.

На примере флоры Северо-Запада Восточной Европы нам удалось подробно рассмотреть экологическую и фитоценотическую структуры региональной флоры [Теплякова, 2012а, б, в], а также структуру жизненных форм слагающих ее видов как биомную (экосистемную) структуру [Теплякова, 2018]. Таким образом, в структурированности флоры проявляется качество, которое характеризует эффективность этого сложного образования для разрешения противоречий *в определенном диапазоне условий окружающей среды в определенный промежуток времени* (в геологическом масштабе).

В этой связи особую значимость имеет определение пространственно-временных границ природного региона северо-западной окраины Восточноевропейской равнины в области ее контакта с Балтийским щитом, который может рассматриваться как геосистема, имеющая существенную физико-географическую целостность. Своеобразие природных условий Северо-Запада Восточной Европы и его отличие от остальной части Евразии отражаются, помимо прочего, в особой позднечетвертичной истории региональных экосистем, относительно недавно освободившихся от ледниковых и водных покровов [Субетто, 2009].

В отношении флоры Северо-Запада Восточной Европы нами в серии публикаций [Теплякова, 2012а, б, в] были подробно рассмотрены особенности ее экологической структуры в зависимости от диапазонов основных параметров природной среды региона в промежутке от начала деградации поздневалдайского ледниковья до рубежа 3-го тысячелетия нашей эры.

Флора принадлежит к образованиям, которые имеют *сложную структурную и функциональную организацию надорганизменных систем* [Мамзин, 1978] и, соответственно, специфику в проявлении качества *целостности*, поэтому у флоры менее выражен аспект внутреннего единства системы (интегрированности) по сравнению с организменными системами. В то же время ей присуща способность самоорганизующейся системы к опережающему отражению действительности (активность), которая проявляется в освоении новых экологических ниш (в том числе и техногенных), в способности к созданию новых форм во вновь появившихся экологических нишах.

Хорошо известным аспектом целостности является устойчивость флоры в способности противостоять разрушающим воздействиям – консерватизм биотического уровня организации [Камелин, 1987], особенно ярко проявляющийся по сравнению с растительностью (биоценотический уровень организации). Например, по этой причине в составе современной флоры Северо-Запада Восточной Европы до сих пор с поздневалдайского ледниковья присутствуют представители арктического флористического комплекса, в то время как в составе растительности региона полностью отсутствуют растительные сообщества, характерные для высоких широт.

Сложность является фундаментальным качеством флоры как системы, основными аспектами которого, в частности, являются разнообразие и противоречивость. *Разнообразие* представляет собой количественное и качественное различие элементов системы, кроме того, существуют разные структурные аспекты разнообразия, соответствующие определенным структурам флоры.

Противоречивость понимается как залог возможности спонтанно менять свои характеристики на противоположные или проявлять противоположные качества в различных средах. Например, анализ экологической структуры современной флоры Северо-Запада Восточной Европы выявил существование некоторых важных противоречий [Теплякова, 2012а, б, в]. *Во-первых*, современная флора региона имеет значительно более умеренный характер, чем предполагают современные условия теплообеспеченности Северо-Запада Восточной Европы. *Во-вторых*, в отношении активного почвенного богатства флора имеет семиэвтрофный облик, несмотря на то, что олиготрофные и мезотрофные экотопы более бедных почвы очень широко распространены на большей части региона в пределах таежной зоны, т.к. по числу видов они уступают экстразональным экотопам более богатых почв и подтаежным экотопам южной окраины региона. *В-третьих*, несмотря на то, что флора Северо-Запада Восточной Европы принадлежит региону с зональным господством лесной растительности, в отношении к освещенности позиционируется как хорошо светообеспеченная, но, в то же время, со значительной численностью видов экотопов различной степени затенения.

Специфика флоры как системы живой природы заключается в диалектическом единстве организации (структуры и функций) и эволюции (динамики и развития) живых систем [Мамзин, 1978]. На примере выявленных экологических и биомных структур основных флористических комплексов и флоры Северо-Запада Восточной Европы [Теплякова, 2012а, б, в, 2018] подтверждается важная общесистемная закономерность отношений «конструкция – динамика», а именно: *«сжатое отражение в структурах и*

индивидуальном развитии больших систем исторического развития их предшествующих поколений» [Балашов, 1985, с. 89], в свое время сформулированная как биогенетический закон Э. Геккеля.

Флорогенез – процесс преобразования флоры как сложной системы – подчиняется «*основному закону системных преобразований*» по Ю.А. Урманцеву (1978), который описывает системные закономерности связи конструкции и динамики. Согласно этому закону, «... объект-система в рамках системы объектов одного и того же рода... переходит А) либо в себя – посредством тождественного преобразования, Б) либо в другие объекты-системы – посредством одного из семи и только семи различных преобразований, именно изменений 1) количества, 2) качества, 3) отношений, 4) количества и качества, 5) количества и отношений, 6) качества и отношений. 7) количества, качества, отношений всех или только его «первичных» элементов» [Урманцев, 1978, с. 54]. В этой связи существенный интерес представляют не только количественные (число видов) и качественные (состав видов) параметры исследуемой флоры, но и ее структурные соотношения.

Растительный покров в целом, а также живые системы на всех его структурных уровнях (биоценоцическом, биотическом и биомном) представляют собой динамичные системы, постоянно меняющиеся и развивающиеся под воздействием природных и антропогенных воздействий. Эти воздействия имеют разнообразный характер и приводят к изменениям на разных уровнях пространственно-временной организации растительного покрова. В структурном отношении изменения можно наблюдать на уровне растительной зоны, растительных сообществ и их структурных ярусов, видов и их ценопопуляций. В функциональном отношении процессы изменения протекают с различной скоростью: от нескольких суток, вегетационных сезонов, веков, геологических эпох. Кроме того, изменения (в зависимости от факторов, их вызывающих) могут иметь локальный или глобальный характер, могут быть медленными или быстрыми, последовательными или катастрофическими.

Любую сложную систему можно представить в виде подсистемы более высокого ранга, в частности, флору как подсистему геосферы. Все изменения флоры как подсистемы геосферы могут быть отнесены к одному из трех уровней [Сочава, 1978: Геосистема..., 1991; Александровский, Александровская, 2005]: во-первых, *функционирования системы* (обратимые колебательные движения); во-вторых, *динамики системы* (количественные необратимые изменения в пределах инварианта, без существенного изменения качества системы); в-третьих, *эволюции системы* (качественные необратимые изменения инварианта – комплекса устойчивых форм). Таким образом, *флорогенез* по своей сути представляет собой *эволюционный процесс, протекающий под прессом экологических факторов, воздействующих на структурные элементы системы*.

Изменения флоры на уровне *функционирования системы* можно наблюдать, например, при сравнении структур конкретных флор в пределах региона. В зависимости от конкретных ландшафтных особенностей и степени антропогенного воздействия на природные условия характеристики конкретных флор будут в той или иной степени отличаться как друг от друга, так и от характеристик региональной флоры в целом. Изменения флоры на уровне *динамики системы* проявляются в направлениях осей пространственно-временной дифференциации региональной флоры, связанной с парадигмой путешествия во времени при путешествии в пространстве [Исаченко, Резников, 1996].

Изменения на уровне *эволюции системы* можно выявить при изучении флорогенеза. В качестве примера можно привести результаты исследования генезиса современной флоры Северо-Запада Восточной Европы Н. А. Миняевым, которые подробно анализированы нами в статье, посвященной результатам его научной деятельности [Бубырева, Теплякова, 2013]. В период формирования современной естественной флоры Северо-Запада Восточной Европы происходили неоднократные изменения в направлении и силе воздействия основных действующих природных факторов, таких как тепло и атмосферная влажность. При этом на протяжении последних почти 20 тыс. лет действие каждого из перечисленных факторов изменялось во времени и в пространстве независимо друг от друга. Наступления и отступления ледниковых и водных покровов приводили к кардинальным перестройкам региональной биоты и экосистем в целом, что отражается в современной структуре региональной флоры, в которой нами выделены 7 флористических комплексов. Каждый комплекс включает соответствующие элементы из 8 групп Н. А. Миняева. Количественно преобладают виды умеренного комплекса, в который включены евросибирский подтаежный (подтаежный континентальный), сарматский (подтаежный субконтинентальный), неморальный субокеанический, атлантический (неморальный океанический) элементы. Причем среди них наиболее многочисленными являются виды, чьи ареалы в той или иной степени простираются в субокеаническом секторе Евразии.

В заключение отметим краеугольные принципы исследования флорогенеза Северо-Запада Восточной Европы в тесной связи с развитием его природных параметров:

Во-первых, флора Северо-Запада Восточной Европы рассматривается как *естественная флора северо-западной окраины Восточноевропейской равнины в пределах бывшей области валдайского ледникового на его последнем этапе – позднем валдае*, причем границы региональной флоры обусловлены

ее неразрывным единством с развитием природной среды после деградации последнего ледникового периода и формированием современных очертаний водных бассейнов.

Во-вторых, флора как сложное целое представляет собой систему взаимосвязанных во времени и в пространстве составляющих ее элементов, что отражается в специфике ее структуры. Именно в структуре современной флоры содержится наиболее полная информация о процессе ее формирования в прошлом и о тенденциях ее развития в настоящее время, а, следовательно, и о направленности всего флорогенеза.

В-третьих, элемент флоры как системы по сравнению с компонентом системы - флористическим комплексом – является, по своей сути, более абстрактным понятием. Любой компонент системы сохраняет свои эмпирические и феноменологические свойства, тогда как элемент флоры рассматривается как отвлеченное от феноменологических (биологических, физиологических, экологических и т.д.) свойств понятие, адекватное понятию флоры как системы.

В-четвертых, географический (хорологический) анализ всегда является необходимой составной частью комплексного подхода при исследовании флорогенеза, ибо ареал - неотъемлемый атрибут вида. Однако элемент флоры как системы не может быть тождественен «географическому» элементу, который есть ни что иное, как тип ареала.

В-пятых, в то же время каждый элемент флоры можно рассматривать как соответствующую систему более низкого ранга, по сравнению с флорой, и, таким образом, анализировать компоненты этой подсистемы в хорологическом, фитоценотическом, генетическом, популяционном и любом другом аспекте. В этой связи каждый элемент флоры (как и флора в целом) может быть охарактеризован с различных позиций, в том числе и с типологической, т.е. определены особенности их географической, ценотической и экологической структуры.

Библиографический список

- Александровский А.Л., Александровская Е.И. Эволюция почв и географическая среда. М., 2005. 223 с.
- Балашов Е.П. Эволюционный синтез систем. М.: Радио и связь, 1985. 328 с.
- Бубырева В.А., Теплякова Т.Е. Николай Александрович Миняев: флорогенетик, систематик, педагог (1909–1995) // Вестник СПбГУ, 2013. Вып. 3. Серия 3: Биология. С. 169–180.
- Геосистема во времени / ред. А.М. Грин и др. М., 1991. 230 с.
- Исаченко Г.А., Резников А.И. Динамика ландшафтов тайги Северо-Запада Европейской России. СПб., 1996. 166 с.
- Камелин Р.В. Процесс эволюции растений в природе и некоторые проблемы флористики // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л.: Наука, 1987. С. 36–42.
- Кучерявенко С.В., Быстрова А.Н. Диагностический анализ как метод познания сложных систем. Томск: Изд-во Томск. политехн. ун-та, 2012. 131 с.
- Мамзин А.С. Проблема взаимосвязи организации и исторического развития в современной биологии // Проблема взаимосвязи организации и эволюции в биологии. М.: Наука, 1978. С. 18–32.
- Система. Симметрия. Гармония / под ред. В.С. Тюхтина, Ю.А. Урманцева. М.: Мысль, 1988. 318 с.
- Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 318 с.
- Субетто Д.А. Донные отложения озер: палеолимнологические реконструкции. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2009. 339 с.
- Теплякова Т.Е. Основные факторы экологического пространства флоры Северо-Запада Восточной Европы // Биосфера. 2012а. Т. 4, № 1. С. 27–68.
- Теплякова Т.Е. Экоципические структуры основных флористических комплексов Северо-Запада Восточной Европы I: Арктический, гипоарктический и бореальный // Биосфера. 2012б. Т. 4, № 2. С. 177–205.
- Теплякова Т.Е. Экоципические структуры основных флористических комплексов Северо-Запада Восточной Европы II: Умеренный, субмеридиональный и меридиональный // Биосфера. 2012в. Т. 4, № 4. С. 397–426.
- Теплякова Т.Е. Структура жизненных форм флоры Северо-Запада Восточной Европы как отражение тенденций ее развития под действием фактора тепла // Биосфера. 2018. Т. 10, № 1. С. 1–22.
- Тюхтин В.С. О подходах к построению общей теории систем // Системный анализ и научное знание. М.: Наука, 1978. С. 42–60.
- Урманцев Ю.А. Начала общей теории систем // Системный анализ и научное знание. М.: Наука, 1978. С. 7–41.

УДК 581.9 (470.58+571.12)

О. Е. Токарь

Ишимский педагогический институт им. П. П. Ершова, филиал ТюмГУ, Ишим, Россия

ВОДНАЯ МАКРОФИТНАЯ ФЛОРА РАЗНОТИПНЫХ ВОДОЕМОВ ТОБОЛ-ИШИМСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ И ДОЛИНЫ РЕКИ ИШИМ

В 2016–2017 гг. на территории Тюменской и Курганской обл. проводилось изучение водной флоры. Гидрботанический материал был собран в 39 водных объектах, из них 22 – в Курганской обл., 17 – в южных районах Тюменской обл. В составе водной флоры исследованных водоемов выявлено 70 видов из 42 родов 26 семейств. Основу флоры формируют представители отдела Magnoliophyta (55 видов; 79%). По видовому богатству выделяются семейства Cyperaceae (14% общего числа видов), Potamogetonaceae (13%), Poaceae (7%), Cladophoraceae и Spirogyraceae (по 6%). Самыми крупными по числу видов являются роды *Potamogeton* (9 видов; 13%) и *Spirogyra* (4; 8%). Роды *Carex*, *Typha* и *Cladophora* включают по 3, или 4% видов каждый.

Ключевые слова: макрофиты; Курганская область; Тюменская область; р. Ишим.

O. E. Tokar

Ishim pedagogical Institute named after P. P. Ershov, a branch of Tyumen state University, Ishim, Russian Federation

THE AQUATIC MACROPHYTE FLORA OF DIFFERENT TYPES OF RESERVOIRS TOBOL-ISHIM INTERFLUVE AND VALLEY OF THE ISHIM RIVER

In 2016–2017, the study of water flora was carried out on the territory of the Tyumen and Kurgan regions. Hydrobotanical material was collected in 39 water bodies, 22 of them – in the Kurgan region, 17 in the southern areas of the Tyumen region. In the composition of aquatic flora of the investigated water bodies identified 70 species of 42 genera of 26 families. The basis of flora is formed by representatives of the Department Magnoliophyta (55 species; 79%). Families of Cyperaceae (14% of the total number of species), Potamogetonaceae (13%), Poaceae (7%), Cladophoraceae and Spirogyraceae (6%) are distinguished by species richness. The largest in the number of species are genera *Potamogeton* (9 species; 13%) and *Spirogyra* (4; 8%). Genera *Carex*, *Typha* and *Cladophora* include 3, or 4% of species each.

Key words: macrophytes; Kurgan region; Tyumen region; Ishim river.

Изучение водной флоры проводилось в 2016–2017 гг. на территории Тюменской и Курганской обл., расположенной между 55–56° с.ш. и 65–69° в.д. Цель исследований состояла в гидрохимическом исследовании, выявлении таксономического разнообразия, географического распространения макроводорослей и высших водных растений в разнотипных водоемах лесостепной зоны Западно-Сибирской равнины. Полевые исследования биологического разнообразия гидромакрофитов выполнялись в пределах 6 административных р-нов Курганской обл. (Частоозерский, Петуховский, Макушинский, Лебяжьевский, Варгашинский, Мокроусовский), четырех (Бердюжский, Армизонский, Ишимский, Казанский) южных р-нов Тюменской обл. За весь период экспедиционных работ с юга на север охвачена территория между 55° 09' и 56° 07' с.ш., с запада на восток – между 65° 53' и 69° 84' в.д. Общая протяженность маршрутов в пределах Курганской обл. составила свыше 1400 км, в пределах Тюменской обл. – 1176 км.

Гидрботанический материал был собран в 39 водных объектах, из них 22 – в Курганской обл., 17 – в южных районах Тюменской обл. Для сохранения образцов растений в таксономической коллекции применялась гербаризация и влажная фиксация в этиловом спирте талломов нитчатых водорослей. Сбор талломов водорослей осуществляли вручную в прибрежной полосе водных объектов, где они развиваются обильно и были хорошо заметны. Сбор высших растений – как вручную, так и с помощью водяных грабелек. В 22 водных объектах были отобраны пробы воды для гидрохимического анализа.

В число изученных водных объектов вошли средние и малые озера, а также участки малых рек, разнотипные временные водоемы (канавы, пруды, пониженные участки поймы р. Ишим).

При изучении таксономической принадлежности растений использованы микроскопы Альтами СПМ 0880 и Альтами Био-1. Для определения макроскопических водорослей применяли цифровые видеоокуляры DCM и UCMOS 5100 KPA. Латинские названия видов макроскопических водорослей приведены по определителю [Определитель пресноводных..., 1951–1983]. Для выявления видовой принадлежности мхов использовали пособие [Свириденко, Мамонтов, 2010], сосудистых гидромакрофитов – определители [Флора Сибири, 1987–2003; Глазунов, Науменко, Хозяинова, 2017]. Градация частоты встречаемости аналогична той, что использовалась автором ранее [Токарь, 2018]. Образцы макроскопических водорослей были определены Т.В. Свириденко, гидрохимический анализ проб воды – канд. хим. наук Ю. А. Мурашко в лабораториях научно-образовательного центра Института естественных и технических наук Сургутского государственного университета (г. Сургут).

По схеме зонально-провинциального деления растительного покрова Западно-Сибирской равнины, территория исследования располагается в подзоне лесостепи Верхне-Иртышской геоботанической провинции зоны степей Западной Сибири [Растительный покров..., 1985]. Согласно флористическому районированию, предложенному Л. И. Малышевым, К. С. Байковым, В. М. Доронькиным (2000) Курганский и Тобольский флористические районы находятся в пределах Западносибирской гемибореальной провинции Западносибирской подобласти Бореальной области.

Анализ количественных физико-химических характеристик воды обследованных водных объектов позволил сделать следующее заключение. Показатель цветности, установленный нормативными документами для питьевой воды ГОСТ ..., 2003¹, а также Цветность ... (2008), равный 20 градусам по хром-кобальтовой шкале (ХКШ), для 86 % проб находился в интервале от 20 до 194 градусов по ХКШ, что соответствует девятикратному превышению нормативного значения. Максимальные значения (194 градуса) показателя цветности по ХКШ имели образцы воды из временного водоема (координаты 56°03' с. ш., 69°30' в. д.), расположенного вдоль автотрассы на территории Тюменской обл.

Значения водородного показателя для подавляющего большинства обследованных водоемов входили в диапазон, допустимый для питьевой воды (рН 6–9). Однако были обследованы водоемы с уровнем рН, незначительно выходящим за его пределы в щелочную область в трех водных объектах. Максимальные отклонения рН от нормативного диапазона (рН 9,2–11,0) отмечено для водных объектов с координатами: 55°30' с. ш., 065°59' в. д. (Курганская обл.); 55°54' с. ш., 068°48' в. д., и 55°56' с. ш., 069°19' в. д. (Тюменская обл.).

Диапазон концентраций гидрокарбонатов-ионов для водных объектов Тюменской обл. составил 118,70–2943,86 мг/дм³, для Курганской обл. – 60,44–1117,52 мг/дм³.

Предварительные результаты гидробиотанического обследования гидроэкосистем были опубликованы ранее [Свириденко и др., 2018а, б; Токарь, 2018].

В составе водной флоры исследованных водоемов выявлено 70 видов из 42 родов 26 семейств. Основу флоры формируют представители отдела Magnoliophyta (55 видов; 79 %) (таблица). Следовательно, по систематическому составу водная флора водоемов представлена преимущественно представителями отдела цветковых растений. К ведущим классам относятся Liliopsida (75 % видов и 65 % родов) и Magnoliopsida (25 и 35 %) – на их долю приходится соответственно 79 % видов и 82 % родов (таблица).

Таксономическая структура водной макрофитной флоры Тобол-Ишимского междуречья

Отдел	Семейства		Роды		Виды	
	число	%	число	%	число	%
Charophyta	1	4	1	2	1	1
Chlorophyta	4	15	5	12	11	16
Bryophyta	1	4	1	2	1	1
Equisetophyta	1	4	1	2	2	3
Magnoliophyta	19	73	34	82	55	79
Всего	26	100	42	100	70	100

Кроме таксонов зеленых водорослей, указанных в табл., были обнаружены представители двух родов зигнемовых водорослей (*Mougeotia*, *Spirogyra*) и рода *Oedogonium* (Oedogoniaceae) в стерильном состоянии в водных объектах как Курганской, так и Тюменской областей.

¹ ГОСТ 3351-74. Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности. Межгосударственный стандарт. М.: Изд-во стандартов, 2003. С. 322–328.

Индекс гидрофитности исследуемой флоры водоемов [Свириденко, 2000] равен 0,8. Доля видов гидрофитов и гидрогигрофитов составляет 91 %, на долю гигрофитов и гигромезофитов приходится 9 % видов.

По видовому богатству выделяются семейства Cyperaceae (14 % от общего числа видов), Potamogetonaceae (13 %), Poaceae (7 %), Cladophoraceae и Spirogyraceae (по 6 %). Семейства Hydrocharitaceae, Lemnaceae, Alismataceae и Typhaceae объединяет по 4 % видов. По 2, или 3 % видов объединяют семейства Ulvaceae, Equisetaceae, Ceratophyllaceae, Haloragaceae и Sparganiaceae. Остальные 11, или 42 % семейств являются одновидовыми.

Самыми крупными по числу видов являются роды *Potamogeton* (9 видов; 13 %) и *Spirogyra* (4; 8 %). Роды *Carex*, *Typha* и *Cladophora* включают по 3, или 4 % видов каждый. По 2, или 3 % видов объединяют 7, или 17 % родов. Одновидовыми являются 30, или 71 % родов.

В числе эдификаторных видов отмечены: *Nuphar lutea*, *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Stratiotes aloides*, *Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*, *Ruppia maritima* (в отдельных гипергалинных экотопах), *Glyceria triflora*, *Bolboschoenus maritimus*, *B. planiculmis*, *Carex acuta*, *C. vesicaria*, *Scirpus lacustris*, *Phragmites australis*, *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Sparganium emersum*, *Typha angustifolia*. Среди коэдификаторов, участвующих в сложении нижних ярусов растительных группировок на этой территории выделялись *Batrachium circinatum*, *Utricularia vulgaris*, *Ceratophyllum demersum*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Potamogeton compressus*, *P. lucens*, *P. friesii*, *Spirodela polyrhiza*, *Typha latifolia*, а также указанные ранее как эдификаторы *Lemna minor*, *L. trisulca*. Из мхов в эту группу входил *Drepanocladus aduncus*. Из макроскопических водорослей к эдификаторам временных группировок (проценозов) принадлежали *Chara contraria* и *Cladophora rivularis*.

Анализируя частоту встречаемости гидромакрофитов по территории исследования, мы выделили 6 групп:

1. Виды очень часто встречающиеся (отмечены более чем в 75 % от числа изученных водоемов): *Phragmites australis*.

2. Часто встречающиеся – 3 % видов (в 51–75 % водоемах): *Lemna minor*, *L. trisulca*.

3. Умеренно встречающиеся – 16 % видов (в 26–50 % водоемах): *Cladophora glomerata*, *Rhizoclonium hieroglyphicum*, *Ceratophyllum demersum*, *Persicaria amphibia*, *Utricularia vulgaris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*, *Scirpus tabernaemontani*, *Spirodela polyrhiza*, *Typha angustifolia*.

4. Изредка встречающиеся – 20 % видов (в 11–25 % водоемах): *Cladophora fracta*, *C. rivularis*, *Enteromorpha flexuosa*, *Elodea canadensis*, *Stratiotes aloides*, *Alisma gramineum*, *Alisma plantago-aquatica*, *Potamogeton friesii*, *Bolboschoenus planiculmis*, *Carex acuta*, *Eleocharis palustris*, *Glyceria triflora*, *Sparganium emersum*, *Typha latifolia*.

5. Редко встречающиеся – 30 % видов (до 10 %): *Drepanocladus aduncus*, *Equisetum fluviatile*, *E. palustre*, *Nuphar lutea*, *Batrachium circinatum*, *Rorippa palustris*, *Myriophyllum sibiricum*, *Oenanthe aquatica*, *Butomus umbellatus*, *Sagittaria sagittifolia*, *Triglochin maritimum*, *Potamogeton compressus*, *P. lucens*, *P. pusillus*, *P. trichoides*, *Bolboschoenus maritimus*, *Scirpus lacustris*, *Carex vesicaria*, *Agrostis stolonifera*, *Phalaroides arundinacea*, *Scolochloa festucacea*.

6. Единично встречающиеся виды – 30 % видов: *Chara contraria*, *Spirogyra decimina*, *S. maxima*, *S. neglecta*, *S. setiformis*, *Oedogonium crispum*, *Enteromorpha intestinalis*, *Ceratophyllum submersum*, *Salicornia europaea*, *Myriophyllum verticillatum*, *Sium latifolium*, *Hippuris vulgaris*, *Callitriche palustris*, *Potamogeton natans*, *P. crispus*, *Ruppia maritima*, *Carex pseudocyperus*, *C. omskiana*, *Eleocharis acicularis*, *Sparganium erectum*, *Typha laxmannii*.

При выполнении полевых работ было обнаружено ранее неизвестное местонахождение редкого вида (*Ruppia maritima* L.) в Курганской обл. [Свириденко и др., 2018а; Свириденко и др., 2018б; Токарь, 2018] и 6 местонахождений инвазионного вида *Elodea canadensis* L. в водоемах Курганской обл. [Токарь, 2018] и одно – в Тюменской (оз. Полай, Казанский район).

Выявленные нами таксоны макроскопических водорослей являются распространенными для водоемов Курганской и Тюменской обл. и регионов, граничащих с территорией исследования [Казахстан; Омская область] (Свириденко, 2000; Свириденко и др., 2012; Свириденко и др., 2014; Свириденко и др., 2016; Свириденко, Свириденко, 2017; Свириденко и др., 2018б).

Высшие растения, отмеченные нами в составе водных сообществ, являются типичными видами, как для территории исследования, так и для территорий, прилегающих регионов [Бекишева, 1999; Свириденко, 2000; Свириденко и др., 2007; Науменко, 2008; Свириденко, Мамонтов, 2010; Ефремов, Свириденко, 2016; Глазунов и др., 2017].

Считаем, что полученные нами материалы дополнили информацию о некоторых физико-химических свойствах водной среды разнотипных водоемов, о таксономическом разнообразии макроскопических водорослей и гидрофильных видах высших растений Курганской и Тюменской обл.

Автор признателен Т. В. Свириденко и Б. Ф. Свириденко за помощь в определении макроскопических водорослей и образцов мхов, Ю. А. Мурашко – за предоставленные данные гидрохимического анализа водных объектов.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ и Правительства Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в рамках научного проекта «р_урал_а» (15-44-00014).

Библиографический список

- Бекишева И.В. Флора Омской области: дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1999. 255 с.
- Глазунов В.А., Науменко Н.И., Хозяинова Н.В. Определитель сосудистых растений Тюменской области. Тюмень: Проспект, 2017. 744 с.
- Ефремов А.Н., Свириденко Б.Ф. О распространении редких видов гидрофитов в Омской области // Ботанический журнал. 2016. Т. 101, № 8. С. 923–927.
- Малышев Л.И., Байков К.С., Доронькин В.М. Флористическое деление Азиатской России на основе количественных признаков // Krylovia. Сибирский ботанический журнал. 2000. Т. 2, № 1. С. 3–16.
- Науменко Н.И. Флора и растительность Южного Зауралья. Курган: Изд-во Кург. гос. ун-та, 2008. 512 с.
- Определитель пресноводных водорослей СССР. Л.: Наука, 1951–1983. Т. 1–14.
- Растительный покров Западно-Сибирской равнины / И.С. Ильина [и др.]. Новосибирск: Наука, 1985. 251 с.
- Свириденко Б.Ф. и др. Флористические находки в Омской, Тюменской и Новосибирской областях // Ботанический журнал. 2007. Т. 92, № 2. С. 308–312.
- Свириденко Б.Ф. и др. Широтно-зональное распределение зигнемовых водорослей (Zygnematales) на Западно-Сибирской равнине // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 3. 2012. Вып. 4. С. 38–49.
- Свириденко Б.Ф. и др. Толерантность гидромакрофитов к активной реакции, минерализации и жесткости воды в природных и техногенных водных объектах Западно-Сибирской равнины // Вестник НВГУ. 2016. № 2. С. 8–17.
- Свириденко Б.Ф. и др. Видовой состав и распространение зигнемовых водорослей (Zygnematales) на Западно-Сибирской равнине // Ботанический журнал. 2014. Т. 99, № 11. С. 1224–1237.
- Свириденко Б.Ф. и др. Новые данные для ведения Красной книги Курганской области // Экология и география растений и растительных сообществ: материалы IV Междунар. науч. конф. Екатеринбург, 2018а. С. 864–868.
- Свириденко Б.Ф. и др. Новые данные о местонахождениях и экологии харовых водорослей (Charophyta) на Западно-Сибирской равнине // Водоросли: проблемы таксономии, экологии и использования в мониторинге: материалы докл. IV Всеросс. конф. СПб.: Реноме, 2018б. С. 287–292.
- Свириденко Б.Ф., Мамонтов Ю.С. Гидрофильные мхи Западно-Сибирской равнины: учеб. пособие. Омск: Амфора, 2010. 134 с.
- Свириденко Т.В., Свириденко Б.Ф. Харовые водоросли (Charophyta) Западно-Сибирской равнины. Сургут: Печатный мир, 2017. 216 с.
- Токарь О.Е. Состав гидромакрофитов водоемов северо-восточной части Курганской области // Самарский научный вестник. 2018. Т. 7, № 2 (23). С. 120–125.
- Флора Сибири. Новосибирск: Наука. 1987–2003. Т.1–14.
- Цветность поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений фотометрическим и визуальным методами. РД 52.24.497-2005 // Экологические ведомости. 2008. № 7. С. 25–37.

Поступила в редакцию 06.03.2019

УДК 581.9 (571.122)

В. Н. Тюрин¹, Г. М. Кукуричкин¹, А. А. Егоров²

¹ Сургутский государственный университет, Сургут, Россия

² Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

РЕДКИЕ РАСТЕНИЯ ПРИРОДНОГО ПАРКА «СИБИРСКИЕ УВАЛЫ» (ХМАО – ЮГРА)

Экспедиция 2018 г., посвященная 20-летию создания природного парка «Сибирские Увалы», а также обработка собранного ранее материала, позволили дополнить и конкретизировать информацию (добавлены координаты находок, уточнены местообитания) о редких и новых для территории парка растениях.

Ключевые слова: природный парк «Сибирские Увалы»; редкие виды.

V. N. Tyurin¹, G. M. Kukurichkin¹, A. A. Egorov²

¹ Surgut state University, Surgut, Russian Federation

² St. Petersburg state University, St. Petersburg, Russian Federation

RARE PLANTS OF THE NATURAL PARK "SIBIRSKIYE UVALY" (KHMAO – YUGRA)

The expedition in 2018, dedicated to the 20th anniversary of the creation of the natural Park "Siberian Uvaly", as well as the processing of previously collected material, allowed to Supplement and specify the information (added the coordinates of the findings, clarified habitats) about rare and new plants for the Park.

Key words: natural Park "Siberian Uvaly"; rare species.

Изучение флоры и растительности на территории природного парка «Сибирские Увалы» проводится с 1997 г. и приурочено в основном к поймам р. Сармсабун и Глубокий Сабун (экспедиции 1997, 1998, 2008, 2018 г.). Менее детально обследованы междуречья (экспедиции 2003, 2004 г.). Сведения о флоре опубликованы в ряде работ [Кукуричкин, Егоров, 1998; Егоров, Кукуричкин, 1999, 2002; Свириденко, Свириденко, 2006; Шауло, 2006; и др.]. Данные о редких видах представлены в двух изданиях региональной Красной книги (2003, 2013). Экспедиция 2018 г., посвященная 20-летию создания природного парка «Сибирские Увалы», а также обработка собранного ранее материала, позволили дополнить и конкретизировать информацию (добавлены координаты находок, уточнены местообитания). Ниже даны сведения о редких растениях, внесенных в последнее издание Красной книги ХМАО – Югры [2013] (координаты представлены в WGS-84, в градусах и их десятичных долях, сокращенно в.д. – восточной долготы, с.ш. – северной широты, количество десятичных знаков отражает точность определения местоположения).

Botrychium lanceolatum (S.G. Gmel.) Angstr. Группировка из нескольких спороносящих экземпляров найдена 12.08.2018 на правом берегу р. Сармсабун, в месте слияния с р. Глубокий Сабун – в лесу березово-лиственничном мелкотравном (81,305 в.д., 62,245 с.ш.). Формально вид встречен за пределами ООПТ, т.к. граница парка проходит по левобережью р. Сармсабун – в 100 м севернее находки. Прежде на территории Югры этот гроздовник фиксировался в заповеднике «Малая Сосьва» [Васина, 2005, 2012] и заказнике «Кулуманский» [Шепелева, Самойленко, Тарусина, 2007].

Pulsatilla flavescens (Zucc.) Juz. Вид впервые найден в 1997 г. в окрестностях базы «Глубокий Сабун» – на склоне к пойме р. Глубокий Сабун, в сосняке кустарничково-зеленомошном [Егоров, Кукуричкин, 1999, 2002]. При повторном обследовании участка с прострелом 14.08.2018 (координаты 81,6981 в.д., 62,4397 с.ш.) отмечено формирование на нем пустоши после пожара, при этом группировка прострела сохранилась. В 2003 г. растение было также найдено на северо-западе ООПТ – в водораздельном березовом лишайниковом редколесье (~81,2 в.д., 62,9 с.ш.). Эти находки – одни из наиболее удаленных на север региона, основной ареал проходит южнее 62 параллели. Севернее прострел отмечен только в Верхне-Тазовском заповеднике [Растительность..., 2002].

Trollius asiaticus L. Вид найден 12.07.2003 в верховье р. Эллееган (приток Глубокого Сабуна) – в разнотравном лугу прирусловой зоны (81,4 в.д., 62,7 с.ш.). Обладает высокой декоративной ценностью. В Югре это пока единственная находка.

Viola brachyceras Turcz. Этот азиатский вид зафиксирован в 1998 г. в пойме р. Глубокий Сабун – юго-восточнее базы «Глубокий Сабун». Группировка, отмеченная в разреженном ельнике мелкотравно-кустарничково-зеленомошном, была представлена несколькими десятками генеративных особей [Егоров, Кукуричкин, 1999]. Позднее (05.08.2008) определены координаты находки (81,6838 в.д., 62,4361 с.ш.). В других местах Югры растение не выявлено.

Aster sibiricus L. В отличие от выше перечисленных представителей данный вид в ООПТ широко распространен и фиксируется с 1997 г. по прирусловьям р. Сармсабун и Глубокий Сабун (связан в основном с разреженными разнотравно-наземновейниковыми лугами на аллювиальных песчаных слоистых почвах, где иногда выступает содоминантом). Астра сибирская встречается по всей протяженности обследованного нами участка р. Сармсабун от устья р. Пурумсабун (80,673 в.д., 62,547 с.ш., 02.08.2018) до слияния с р. Глубокий Сабун (81,305 в.д., 62,245 с.ш., 12.08.2018); в 2008 г. на р. Сармсабун вид был также зафиксирован почти на всех песчаных прирусловых участках от устья вверх по течению (до 80,824 в.д., 62,366 с.ш., 23.07.2008). На р. Глубокий Сабун астра отмечена у базы «Глубокий Сабун» – в выгоревшем сосняке на склоне к пойме (81,6981 в.д., 62,4397 с.ш., 14.08.2018); также в других местах вверх (до ~62,57 с.ш., 1997 г.) и вниз по течению (до 62,29 с.ш.). Популяция оторвана от основного ареала (вид распространен на северо-западе Югры).

Psilopilum cavifolium (Wilson) I. Hagen. Мох определен А.П. Дьяченко по сборам из устья р. Липпик-Инк-Игол на крутом склоне к реке (~81,60 в.д., ~62,46 с.ш.). Это лишь третья находка в Югре (также вид фиксировался вблизи Сургута и в бассейне р. Назым) [Лапшина, Писаренко, 2013].

Из указанных растений в Красной книге ХМАО – Югры *Botrychium lanceolatum* имеет 2 категорию редкости, *Viola brachyceras* – 4 категорию, остальные – 3 категорию.

Ранее для территории ООПТ приводились сведения о присутствии пальчатокоренника *Dactylorhiza traunsteineri* (Saut.) Soó s.l. (*D. russowii* (Klinge) Holub) [Егоров, Кукуричкин, 1999], включенного в Красную книгу Российской Федерации (2008) со статусом 3 б, в (редкий вид) и Красную книгу ХМАО – Югры (категория редкости 2). На сегодняшний день распространение данного вида в Югре и его видовой статус считаются недостаточно обоснованными [Efimov, Philippov, Krivenko, 2016].

Также в районе исследования нами отмечено 6 видов из приложения Красной книги ХМАО – Югры: *Botrychium multifidum* (S.G. Gmel.) Rupr., *Goodyera repens* (L.) R. Br., *Delphinium elatum* L., *Pinguicula villosa* L., *Thymus* cf. *serpyllum* L., *Tanacetum bipinnatum* (L.) Sch. Bip.

В целом природный парк «Сибирские Увалы» обладает небольшим набором редких видов. Однако *Trollius asiaticus* и *Viola brachyceras*, не отмеченные пока больше нигде в Югре, отражают своеобразие ООПТ и его значимость в изучении и сохранении биологического разнообразия региона.

Авторы выражают благодарность сотрудникам природного парка «Сибирские Увалы» за помощь в выполнении многолетних исследований. Также благодарим И.В. Филиппова (Югорский государственный университет) за информацию по роду *Pinguicula* и П.Г. Ефимова (Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН) за консультацию по роду *Dactylorhiza*.

Исследование выполнено при поддержке Департамента образования и молодежной политики ХМАО – Югры (приказ № 1281 от 25.08.2017).

Библиографический список

- Васина А.Л. Папоротники во флоре заповедника «Малая Сосьва» // Человек и Север: Антропология, археология, экология: материалы всерос. конф. Тюмень, 2012. С. 334–336.
- Васина А.Л. Редкие виды сосудистых растений заповедника «Малая Сосьва» // Биологические ресурсы и природопользование: сб. науч. тр. Сургут: Дефис, 2005. Вып. 8. С. 137–153.
- Егоров А.А., Кукуричкин Г.М. Интересные ботанические находки в бассейне реки Сабун // Биологические ресурсы и природопользование: сб. науч. тр. Нижневартовск, 1999. Вып. 3. С. 88–95.
- Егоров А.А., Кукуричкин Г.М. Материалы к флоре верхнего течения р. Сабун // Экологические исследования восточной части Сибирских Увалов: сб. науч. тр. Нижневартовск, 2002. Вып. 1. С. 37–52.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. 885 с.
- Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа: Животные, растения, грибы. Екатеринбург: Пакрус, 2003. 376 с.
- Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: животные, растения, грибы. 2-е изд. Екатеринбург: Баско, 2013. 460 с.

- Кукуричкин Г.М., Егоров А.А. Флора и растительность поймы верхнего течения р. Сабун // Биологические ресурсы и природопользование: сб. науч. тр. Нижневартовск, 1998. Вып. 2. С. 40–60.
- Латишина Е.Д., Писаренко О.Ю. Флора мхов Ханты-Мансийского автономного округа (Западная Сибирь) // *Turczaninowia*. 2013. № 16 (2). С. 62–80.
- Растительность, флора и почвы Верхне-Тазовского государственного заповедника / под ред. В.Ю. Нешатаева. СПб., 2002. 154 с.
- Свириденко Б.Ф., Свириденко Т.В. Флора и растительность водоемов долины р. Глубокий Сабун // Биологические ресурсы и природопользование: сб. науч. тр. Сургут: Дефис, 2006. Вып. 9. С. 109–144.
- Шауло Д.Н. Флора окрестностей кордона Сей-Кор-Еган (бассейн р. Сарм-Сабун, природный парк «Сибирские Увалы») // Биологические ресурсы и природопользование: сб. науч. тр. Сургут: Дефис, 2006. Вып. 9. С. 145–158.
- Шепелева Л.Ф., Самойленко З.А., Тарусина Е.А. Новые находки редких и охраняемых растений на территории Ханты-Мансийского автономного округа // Вестник Томского государственного университета. 2007. № 301. С. 227–228.
- Efimov P.G., Philippov E.G., Krivenko D.A. Allopolyploid speciation in Siberian *Dactylorhiza* (Orchidaceae, Orchidoideae) // *Phytotaxa*. 2016. Vol. 258 (2). P. 101–120.

Поступила в редакцию 28.02.2019

УДК 581.9 (571.12)

Е. Ф. Фадеева

ГАУ Северного Зауралья, Тюмень, Россия

ФЛОРА ЗАКАЗНИКОВ ЛЕСОСТЕПНОЙ И ЛЕСНОЙ ЗОН ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Были изучены видовой состав 5 заказников в лесостепной и 5 заказников в таежной зонах юга Тюменской обл. В заказниках лесостепной зоны отмечено от 37 до 69 семейств и от 132 до 352 видов. А в таежной зоне отмечено присутствие 51–70 семейств и 158–306 видов. Общий список растений составил 446 видов в лесостепной и 501 вид в таежной зонах. Флора заказников обеднена реликтовыми и эндемичными видами растений. Отмечена средняя степень нарушенности территории большинства заказников.

Ключевые слова: Тюменская обл.; флора заказников; лесостепная зона; таежная зона.

E. F. Fadeeva

State agrarian University of Northern TRANS-Urals, Tyumen, Russian Federation

THE FLORA OF NATURE RESERVES OF FOREST-STEPPE AND FOREST ZONES OF THE SOUTH OF THE TYUMEN REGION

Were studied the species composition of the 5 wildlife sanctuaries in the forest-steppe and 5 wildlife refuges in the taiga areas of the South of the Tyumen region. In the refuges of forest-steppe zone is marked from 37 to 69 families and from 132 to 352 species. And in the taiga zone the presence of 51–70 families and 158–306 species was noted. The total list of plants was 446 species in the forest-steppe and 501 species in the taiga zones. The flora of the reserves is impoverished by relict and endemic plant species. The average degree of violation of the territory of the majority of reserves is noted.

Key words: Tyumen region; flora of nature reserves; forest-steppe zone; taiga zone.

Одним из наиболее неблагоприятных последствий хозяйственной деятельности человека является катастрофически быстрое сокращение биологического разнообразия. Проблема его сохранения имеет приоритетное значение среди комплекса экологических, экономических, научных и общегуманитарных задач. Фундаментальные исследования, направленные на сохранение биоразнообразия, базируются на работах, связанных с изучением систематики, синэкологии, флоры и фауны. Ведется непрерывная работа по составлению и изменению Красной книги Тюменской обл.

Изучение флоры и растительности Зауралья, территории, лежащей на стыке Урала и Западной Сибири, имеет большое научно-практическое значение, так как помогает решать вопросы охраны окружающей среды, а именно, охраны флоры и природных сообществ. Изменение параметров флоры и растительного покрова Зауралья отражает динамику экологического разнообразия региона в целом. Растительный покров служит надежным индикатором состояния окружающей среды, и это должно учитываться при организации особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

Целью наших исследований было изучение флористического состава ООПТ лесостепной и подтаежной зон Тюменской обл. и определение экологического состояния флоры. Для достижения поставленной цели нами были решены следующие задачи:

- изучить видовой состав растений ООПТ (лесостепной и подтаежной зоны);
- проанализировать систематическую структуру флоры;
- выделить ведущие по числу видов семейства;
- определить экологические группы растений по отношению к влаге;
- выявить растения, занесенные в Красную Книгу Тюменской обл. (редкие и исчезающие виды).

В качестве объектов исследований были выбраны флоры заказников лесостепной и подтаежной зоны, так как они имеют достаточно контрастные почвенно-климатические условия. В лесостепной зоне среднесуточная температура летнего периода выше, чем в подтаежной зоне, кроме того, высокая дренируемость почв и наличие сети рек и ручьев обусловило распространение характерных видов растений. К главным особенностям подтаежной зоны относят слабый дренаж почв, а также близкое залегание к поверхности грунтовых вод. Эти условия, а также более низкие среднесуточные температуры летом, обусловили образование большого количества мелких озер и низинных болот, что в конечном итоге повлияло на биоразнообразие растений.

Всего нами было выбрано для исследований 5 заказников в лесостепной зоне и 5 заказников в подтаежной зоне с площадью от 930 га (Песочный) до 88 тыс. га (Абалакский ПИК). Все заказники имеют комплексный профиль (исключение Песочный – зоологический) и региональное значение.

Анализ систематической структуры флоры ООПТ *лесостепной зоны* показал, что среди существующих таксонов преобладают покрытосеменные растения, доля их присутствия составила от 91 до 98 %. Причем, около четверти (до 83 видов растений) из их числа приходится на однодольные растения (преимущественно мятликовые и осоковые). Голосеменные немногочисленны, представлены единственным видом – сосна обыкновенная. Высшие споровые растения также малочисленны, это хвощи и папоротники (1–4 вида), а плауны отсутствовали во всех заказниках (табл. 1, 2).

Таблица 1

Систематическая структура флоры заказников лесостепной зоны, шт./%

Название таксона	Афонский		Дубынский		Кабанский		Южный	
	семейства	виды	семейства	виды	семейства	виды	семейства	виды
Высшие споровые:	5/7,2	10/2,8	3/4,5	7/2,2	2/4,7	2/1,5	2/5,4	2/1,5
плауновидные	–	–	–	–	–	–	–	–
хвощевидные	1/1,4	5/1,4	1/1,5	5/1,6	1/2,3	1/0,8	1/2,7	1/0,7
папоротниковидные	4/5,8	5/1,4	2/3,0	2/0,6	–	–	–	–
Голосеменные	1/1,4	1/0,3	1/1,5	1/0,3	1/2,3	1/0,8	1/2,7	1/0,7
Покрытосеменные:	63/91,3	341/96,9	62/93,9	312/97,5	41/95,3	130/98,5	35/94,6	135/98,5
однодольные	17/24,6	83/23,6	17/25,8	78/24,4	12/27,9	34/25,8	9/24,3	31/22,6
двудольные	46/66,7	258/73,3	45/68,2	234/73,1	29/67,4	96/72,7	26/70,3	104/75,9
Всего	69/100	352/100	66/100	320/100	43/100	132/100	37/100	137/100

Примечание. В среднем на 1 заказник: 53,8 семейства и 235,3 вида.

Таблица 2

Спектр ведущих по числу видов семейств лесостепной зоны, ед. и %

Название семейств	Афонский		Дубынский		Кабанский		Южный	
	виды	%	виды	%	виды	%	виды	%
Asteraceae	52	21,0	44	20,0	13	14,3	24	23,3
Poaceae	38	15,3	36	16,4	12	13,2	14	13,6
Fabaceae	22	8,9	21	9,5	8	8,8	10	9,7
Rosaceae	20	8,1	19	8,6	9	9,9	11	10,7
Cyperaceae	18	7,3	12	5,5	5	5,5	8	7,8
Ranunculaceae	13	5,2	13	5,9	2	2,2	5	4,9
Lamiaceae	12	4,8	12	5,5	6	6,6	5	4,9
Brassicaceae	11	4,4	11	5,0	5	5,5	1	1,0
Apiaceae	11	4,4	11	5,0	4	4,4	8	7,8
Polygonaceae	11	4,4	11	5,0	2	2,2	5	4,9
Caryophyllaceae	10	4,0	9	4,1	3	3,3	1	1,0
Chenopodiaceae	10	4,0	3	1,4	8	8,8	2	1,9
Salicaceae	10	4,0	9	4,1	9	9,9	4	3,9
Scrophulariaceae	10	4,0	9	4,1	5	5,5	5	4,9
Всего	248	100	220	100	91	100	103	100

В *подтаежной зоне* картина отличалась от предыдущей, количество видов высших споровых растений суммарно составило от 9 до 16 видов, с преобладанием папоротников (4–7 видов). Голосеменные растения, кроме сосны обыкновенной включают сосну сибирскую (кедр), ель сибирскую, реже пихту и можжевельник. Среди покрытосеменных доля семейств и видов (и их количество) было ниже, чем в лесостепной зоне. Изучение спектра ведущих по числу видов семейств показало, что в подтаежной зоне отмечено преобладание представителей семейства мятликовых и осоковых, то есть однодольных растений (табл. 3, 4). Кроме того, отмечено высокое присутствие представителей семейства Rosaceae (малина, земляника, шиповник) и Asteraceae (девясил, мать-и-мачеха).

Еще выше была доля Asteraceae в заказниках лесостепной зоны (от 14 до 23 %), преимущественно за счет присутствия большого числа видов полыни. Достаточно высока также доля представителей семейства Rosaceae, Fabaceae и Poaceae, что характерно для лесостепной зоны. Слабой заболоченностью территорий объясняется низкий процент видов осок, 5,5–8,0 % в лесостепной против 8–11 % в подтаежной зоне.

Таблица 3

Систематическая структура флоры заказников таежной зоны, шт./%

Название таксона	Абалакский ПИК		Таповский		Поваровский		Тукузский	
	семейства	виды	семейства	виды	семейства	виды	семейства	виды
Высшие споровые:	7/10	16/5,4	5/9,8	10/5,8	5/7,5	9/3,3	7/11,9	14/6,1
плауновидные	1/1,4	3/1,0	1/2,0	2/1,2	1/1,5	1/0,4	1/1,7	2/0,9
хвощевидные	1/1,4	5/1,7	1/2,0	4/2,3	1/1,5	3/1,1	1/1,7	5/2,2
папоротниковидные	5/7,1	8/2,7	3/5,9	4/2,3	3/4,5	5/1,8	5/8,5	7/3,1
Голосеменные	2/3,0	5/1,7	2/3,9	2/1,2	1/1,5	4/1,5	1/1,7	4/1,7
Покрывосеменные:	61/87	273/92,9	44/86,3	160/93	59/91	258/95,2	51/86,4	211/92,1
однодольные	14/20	76/25,9	8/15,7	31/18	11/17	60/22	13/22,0	53/23,1
двудольные	47/67	197/67	36/70,1	129/75	48/74	198/73	38/64,4	158/69
Всего	70/100	294/100	51/100	172/100	65/100	271/100	59/100	229/100

Примечание. В среднем на 1 заказник: 59,2 семейства и 224,8 видов.

Таблица 4

Спектр ведущих по числу видов семейств таежной зоны

Название семейств	Абалакский ПИК		Таповский		Поваровский		Тукузский	
	виды	%	виды	%	виды	%	виды	%
Asteraceae	32	16,7	23	23,0	29	16,0	20	14,4
Poaceae	31	16,1	9	9,0	26	14,4	21	15,1
Rosaceae	21	10,9	17	17,0	18	9,9	15	10,8
Fabaceae	20	10,4	8	8,0	16	8,8	8	5,8
Ranunculaceae	15	7,8	4	4,0	13	7,2	12	8,6
Cyperaceae	13	6,8	9	9,0	17	9,4	15	10,8
Brassicaceae	10	5,2	1	1,0	8	4,4	2	1,4
Lamiaceae	10	5,2	6	6,0	8	4,4	5	3,6
Caryophyllaceae	9	4,7	5	5,0	9	5,0	12	8,6
Scrophulariaceae	8	4,2	5	5,0	11	6,1	6	4,3
Ariaceae	8	4,2	6	6,0	8	4,4	7	5,0
Polygonaceae	7	3,6	3	3,0	8	4,4	4	2,9
Salicaceae	6	3,1	4	4,0	8	4,4	12	8,6
Chenopodiaceae	2	1,0	0	0	2	1,1	0	0
Всего	192	100	100	100	181	100	139	100

Распределение по экологическим группам показало, что в заказниках и лесостепной и подтаежной зоны преобладают *мезофиты*. В среднем их доля составила от 68 до 75 %. Влаголюбивые растения (гидрофиты и гигрофиты) суммарно преобладали в подтаежной зоне, их доля составила от 23 до 31 % от общего количества видов. Несколько ниже, чем предполагалось, оказалось количество гидрофитов в подтаежной зоне, что объясняется малой их изученностью и особой спецификой изучения, которая отличается от обычной. Напротив, доля ксерофитов выше была в лесостепной зоне, чем в подтаежной, что легко объяснить характерными для зоны условиями произрастания (табл. 5, 6).

Таблица 5

Структура флоры заказников лесостепной зоны по экологическим группам

Экологические группы	Абалакский ПИК		Таповский		Ново-Таповский		Поваровский		Тукузский	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Мезофиты (М)	231	75,5	129	75,0	131	82,9	205	75,6	155	67,7
Гидрофиты (Гд)	30	9,8	21	12,2	8	5,1	40	14,8	35	15,3
Гигрофиты (Гг)	37	12,1	19	11,0	18	11,4	22	8,1	36	15,7
Ксерофиты (К)	8	2,6	3	1,7	1	0,6	4	1,5	3	1,3
Всего	306	100	172	100	158	100	271	100	229	100

Примечание. В среднем на 1 заказник: М – 170,2 (75,3 %), Гд – 26,8 (11,4 %), Гг – 26,4 (11,7 %), К – 3,8 (1,5 %).

Экологическое состояние региональной флоры оценивали по следующим критериям:

– степень нарушенности территории, то есть, какое воздействие на растительные сообщества оказывает антропогенная деятельность: использование территорий под с/х нужды (пашни, сенокосы,

пастбища), а также близко прилегающие населенные пункты с их хозяйственной деятельностью, линии электропередач (ЛЭП) и дороги;

– наличие реликтовых и эндемичных видов растений, было отмечено, что только в подтаежной зоне имеются реликтовые леса (Абалакский ПИК);

– степень сохранности редких и исчезающих видов, редкие относятся к уязвимым, нуждающимся в дополнительном изучении и постоянном контроле на территории Тюменской области.

Таблица 6

Структура флоры заказников таежной зоны по экологическим группам

Экологические группы	Афонский		Дубынский		Кабанский		Южный	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Мезофиты (М)	259	73,6	229	71,6	95	72,0	99	72,3
Гидрофиты (Гд)	51	14,5	53	16,6	24	18,2	19	13,9
Гигрофиты (Гг)	37	10,5	32	10,0	12	9,1	11	8,0
Ксерофиты (К)	5	1,4	6	1,9	1	0,8	8	5,8
Всего	352	100	320	100	132	100	137	100

Примечание. В среднем на 1 заказник: М – 170,5 (72,4 %), Гд – 79,4 (15,8 %), Гг – 23,0 (9,4 %), К – 5,0 (2,5 %).

Анализ показал, что в большинстве заказников степень нарушенности территорий – средняя, исключение составляют Поваровский ООПТ (слабая степень) и Тукузский (ненарушенные территории), имеются также очаги ненарушенных территорий в Абалакском ПИКе и др., находящихся в подтаежной зоне. Здесь же (в подтаежной зоне) отмечено максимальное количество редких и исчезающих видов (2 и 19), в том числе 7 видов из семейства орхидных (башмачок крапчатый, б.к. настоящий, б. крупноцветный), а также липа сердцелистная, лук черемша, 2 папоротника (фегоптерис и гроздовник) и 1 лишайник (лобария легочная). Для сравнения, в лесостепной зоне 9 видов занесены в Красную книгу, включая ковыль перистый, адонис весенний и вишно кустарниковую. Один вид относится к редким – любка двулистная. В целом состояние ООПТ можно охарактеризовать как удовлетворительное. Исходя из вышеизложенного, были сделаны следующие выводы:

1. Анализ систематической структуры флоры ООПТ лесной зоны Тюменской обл. выявил таксономическое разнообразие с преобладанием представителей семейства Asteraceae, Rosaceae и Poaceae во всех ООПТ. В заказниках лесостепной зоны отмечено наличие от 37 до 69 семейств и от 132 до 352 видов. А в заказниках подтаежной зоны отмечено присутствие соответственно 51–70 семейств и 158–306 видов. Общий список растений составил 446 видов для лесостепной и 501 вид для подтаежной зоны.

2. Доля покрытосеменных растений в ООПТ лесостепной зоны была выше и составила по видам в среднем 97,0–98,5 %. Из них на однодольные растения пришлось от 22 до 26 %. В подтаежной зоне эти показатели были на уровне 92–95 % и 12,0–25,5 % соответственно. Количество видов голосеменных растений (главных лесообразующих растений) в подтаежной зоне составило от 2 до 5 видов и высших споровых растений от 9 до 16 видов, что выше показателей лесостепной зоны в несколько раз.

3. Флора заказников обеднена реликтовыми и эндемичными видами растений. Реликтовые леса имеются только в ООПТ подтаежной зоны. Отмечена средняя степень нарушенности территорий большинства заказников, исключение составляют Поваровский и Тукузский ООПТ. В заказниках лесостепной зоны выявлено 9 видов сосудистых растений, включенных в Красную книгу Тюменской области, один вид нуждается в особом контроле. Из видов, произрастающих в заказниках подтаежной зоны, в Красную книгу внесено 19 видов, в том числе 1 лишайник; 2 вида относятся к редким.

Библиографический список

- Глазунов В.А. Система особо охраняемых природных территорий для сохранения лесостепной растительности на юге Тюменской области // Степной бюллетень. 1999. № 5. С. 20–21.
- Глазунов В.А. Коржинско-ковыльные степи – редкий тип растительных сообществ на юге Тюменской области // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: материалы 3-й Рос. конф. Красноярск, 2001. С. 162–163.
- Зарубин С.И. и др. Редкие и исчезающие виды Тюменской области // Ботанический журнал. 1983. Т.68, № 9. С. 1264–1269.
- Науменко Н.И. Флористические находки в лесостепном Зауралье // Ботанический журнал. 1994. Т.79, № 12. С. 97–102.
- Науменко Н.И. Некоторые показатели флоры Южного Зауралья // Словцовские чтения: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Тюмень, 2002. С. 231–233.
- Хозяинова Е.Ю. Историческая флора г. Тюмени и окрестностей // Словцовские чтения: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Тюмень, 2002. С. 242–243.

Поступила в редакцию 18.03.2019

Научное издание

Ботанико-географические исследования

Камелинские чтения

Сборник научных трудов

Под редакцией
д-ра биол. наук С. А. Овеснова,
д-ра биол. наук О.Г. Барановой

Редактор и корректор *М. Н. Афанасьева*

Подписано в печать 22.04.2019. Формат 60×90/16.
Усл. печ. л. 21,25. Тираж 250 экз. Заказ № 63/2019.

Издательство
Пермского национального исследовательского
политехнического университета.
Адрес: 614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29, к. 113.
Тел. (342) 219-80-33.