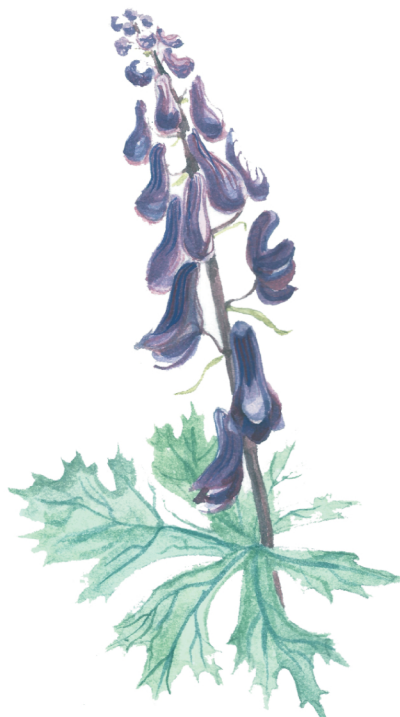


№ 3(22)
2024

РАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

Сетевое издание



12+

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет
имени академика И. Г. Петровского»

РУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
БРЯНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

РАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

№ 3 (22)

Брянск
2024

Diversity of plant world

Главный редактор *А. Д. Булохов*
Editor-in-chief *A. D. Bulokhov*

Точка доступа: <https://dpw-brgu.ru>
Размещено на официальном сайте журнала: 14.10.2024

Издаётся 4 раза в год в Брянске с 2019 г.
Published 4 times a year in Bryansk since 2019

12+

Учредитель:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского»

Сетевое издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций
Реестровая запись ЭЛ № ФС 77-76536 от 9 августа 2019 г.

Адрес учредителя:

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского»
241036, Россия, Брянск, ул. Бежицкая, д. 14

Адрес редакции:

РИСО ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского»
241036, Россия, Брянск, ул. Бежицкая, д. 14

Телефон редакции: +7 (4832) 66-68-34. E-mail редакции: rbo.bryansk@yandex.ru
Сайт журнала в сети Internet: <https://dpw-brgu.ru>

Редакционная коллегия

Анепхонов Олег Арнольдович, доктор биологических наук, заведующий лабораторией флористики и геоботаники Института общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения РАН, г. Улан-Удэ, Россия

Баишева Эльвира Закирьяновна, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории геоботаники и растительных ресурсов Уфимского Института биологии Уфимского федерального исследовательского центра РАН, г. Уфа, Россия

Булохов Алексей Данилович, доктор биологических наук, заведующий кафедрой биологии Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского, Председатель Брянского отделения Русского ботанического общества, г. Брянск, Россия

Евстигнеев Олег Иванович, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник Государственного природного биосферного заповедника «Брянский лес», с. Нерусса, Россия

Заякин Владимир Васильевич, доктор биологических наук, профессор кафедры химии Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского, г. Брянск, Россия

Ламан Николай Афанасьевич, академик НАН Беларуси, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией роста и развития растений Института экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

Лашина Елена Дмитриевна, доктор биологических наук, профессор кафедры биологии Югорского государственного университета, директор Научно-образовательного центра «Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата», г. Ханты-Мансийск, Россия

Лысенко Татьяна Михайловна, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории Общей геоботаники Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург, Россия

Мучник Евгения Эдуардовна, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории экологии широколиственных лесов Института лесоведения РАН, Московская область, Россия

Нотов Александр Александрович, доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники Тверского государственного университета, г. Тверь, Россия

Панасенко Николай Николаевич (заместитель главного редактора), доктор биологических наук, доцент кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского, г. Брянск, Россия

Решетников Владимир Николаевич, академик НАН Беларуси, доктор биологических наук, профессор, директор Центрального ботанического сада НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

Семениченков Юрий Алексеевич (заместитель главного редактора), доктор биологических наук, профессор кафедры биологии Брянского государственного университета, учёный секретарь Брянского отделения Русского ботанического общества, г. Брянск, Россия

Серёгин Алексей Петрович, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник Гербария Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, г. Москва, Россия

Чепинога Виктор Владимирович, доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники Иркутского государственного университета, г. Иркутск, Россия

Шкодова Ивета, доктор биологии, старший сотрудник Института ботаники Словацкой Академии Наук, г. Братислава, Словакия

Эрдош Ласло, доктор биологии, научный сотрудник Центра экологических исследований Института экологии и ботаники Венгерской Академии Наук, г. Будапешт, Венгрия

Editorial board

Anenkhonov Oleg Arnol'dovich, Sc. D. in Biological Sciences, Head of the Laboratory of Flora studying and Geobotany of the Institute of General and Experimental Biology of the Siberian Branch of the RAS, Ulan-Ude, Russia

Baisheva El'vira Zakiryanovna, Sc. D. in Biological Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Geobotany and Plant Resources of the Ufa Institute of Biology of the Ufa Federal Research Center of the RAS, Ufa, Russia

Bulokhov Alexey Danilovich, Sc. D. in Biological Sciences, Professor, Head of the Dpt. of Biology of Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, Head of the Bryansk branch of Russian Botanical Society, Bryansk, Russia

Evtigneevev Oleg Ivanovich, Sc. D. in Biological Sciences, Leading Researcher of the State Biosphere Natural Reserve «Bryansky les», Bryansk Region, Russia

Zayakin Vladimir Vasil'evich, Sc. D. in Biological Sciences, Professor of the Dpt. of Chemistry of Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, Bryansk, Russia

Laman Nikolay Afanas'evich, Academician of the NAS of Belarus, Sc. D. in Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Plant Growth and Development of the Institute of Experimental Botany named after V. F. Kuprevich of the NAS of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

Lapshina Elena Dmitrievna, Sc. D. in Biological Sciences, Professor of the Dpt. of Biology of Yugorsk State University, Director of the Scientific-educational Center «Dynamics of Environment and Global Climate Change», Khanty-Mansiysk, Russia

Lysenko Tatiana Mikhailovna, Sc. D. in Biological Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of General Geobotany of the Komarov Botanical Institute of the RAS, Saint-Petersburg, Russia

Muchnik Eugenia Eduardovna, Sc. D. in Biological Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Broad-leaves Forests Ecology of the Institute of Forest Science, Moscow Region, Russia

Notov Alexander Alexandrovich, Sc. D. in Biological Sciences, Professor of the Dpt. of Botany of Tver' State University, Tver', Russia

Panasenko Nikolay Nikolaevich (Deputy Editor-in-chief), Sc. D. in Biological Sciences, Assistant Professor of the Dpt. of Biology of Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, Bryansk, Russia

Reshetnikov Vladimir Nikolaevich, Academician of the NAS of Belarus, Sc. D. in Biological Sciences, Professor, Director of the Central Botanical Garden of the NAS of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

Semenishchenkov Yuriy Alexeevich (Deputy Editor-in-chief), Sc. D. in Biological Sciences, Professor of the Dpt. of Biology of Bryansk State University, Secretary of Bryansk branch of the Russian Botanical Society, Bryansk, Russia

Seregin Alexey Petrovich, Sc. D. in Biological Sciences, Leading Researcher of the Herbarium of Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Chepinoga Victor Vladimirovich, Sc. D. in Biological Sciences, Professor of the Dpt. of Botany of the Irkutsk State University, Irkutsk, Russia

Škodová Iveta, Ph. D. in Biology, OG Senior Researcher of the Plant Science and Biodiversity Center of the Slovak AS, Bratislava, Slovakia

Erdős László, Ph.D. in Biology, researcher, MTA Centre for Ecological Research, Institute of Ecology and Botany of the Hungarian AS, Budapest, Hungary

ФЛОРИСТИКА

УДК 581.526.33, 581.93(571.62)

КОНСПЕКТ ФЛОРЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ БОЛОТ РАВНИННОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

© Н. Н. Гончарова¹, В. А. Канев²
N. N. Goncharova¹, V. A. Kanev²

Synopsis of the flora of the vascular plants of mires of the plain part of the Komi Republic

*Институт биологии Коми Коми НЦ УрО РАН
167982, Россия, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 28.
Тел.: +7 950 565-41-67, e-mail: ¹ goncharova_n@ib.komisc.ru, ² kanev@ib.komisc.ru*

Аннотация. В статье обобщены авторские и гербарные материалы о флоре сосудистых растений естественных болот равнинной части Республики Коми. Для каждого таксона приводятся: латинское и русское названия; принадлежность к географическим элементам, экологической группе, жизненная форма и продолжительность жизни. Для видов, приведённых по гербарным образцам, дана информация о местообитании, обилии, коллекторе(ах) и годе сбора; для остальных – встречаемость по типам болот в пределах исследуемой территории, наиболее характерные экотопы и обилие. Конспект флоры болот включает 278 таксонов, относящихся к 129 родам и 52 семействам, что составляет 24 % региональной флоры и свидетельствует о важной роли болот в таксономическом разнообразии региона. Богатство выявленной флоры обусловлено разнообразием климатических, геоморфологических и гидрологических условий, встречающихся на изученной территории. Показано, что болота являются местами произрастания 30 редких для региона видов растений.

Ключевые слова: Европейский Северо-Восток, Республика Коми, болота, конспект, флора, сосудистые растения, распространение, местообитание, обилие, редкие виды.

Abstract. The research summarizes the author's and herbarium materials on the flora of vascular plants of natural mires of the plain part of the Komi Republic. For each taxon the following are given: Latin and Russian name; belonging to geographical elements; ecological group, life form and life span. For the species given on the basis of herbarium specimens, information on habitat, abundance, collector(s) and year of collection is given; for the rest – occurrence by types of mires within the study area; the most characteristic ecotopes and abundance. The flora of mires includes 278 taxa belonging to 129 genera and 52 families, which is 24 % of the regional flora and indicates the important role of mires in the taxonomic diversity of the region. The richness of the identified flora is due to the diversity of climatic, geomorphologic and hydrologic conditions found in the studied area. It is shown that mires are places of growth of 30 rare for the region plant species.

Keywords: European North-East, Komi Republic, mires, synopsis, flora, vascular plants, distribution, habitat, abundance, rare species.

DOI: 10.22281/2686-9713-2024-3-4-22

Введение

Составление конспекта флоры как итог её инвентаризации необходимо для разработки способов сохранения биоразнообразия растительного покрова любого региона, создания сети особо охраняемых территорий для его охраны и разработки способов его неистощительного использования и обогащения. Поэтому важным является подготовка и издание конспектов флоры как отдельных географических районов, административных субъектов в целом так и отдельных парциальных флор определённых систематических групп (Соорер, 1988; Esslinger, 2012; Kurtto et al., 2019; Kuptsova et al., 2022).

На данный момент актуальные сводки по флоре Республики Коми в целом, и по парциальным флорам, в частности, отсутствуют. Единственная фундаментальная работа «Флора

северо-востока...» была выпущена в 1970-х гг. (Flora..., 1974–1977). В 2008 г. В. А. Мартыненко с соавторами (Martynenko et al., 2008) был опубликован более современный краткий аннотированный список флоры исследованного региона, включающий сведения о 1158 видах из 413 родов и 114 семейств. Несмотря на накопленный богатый фактический материал, до настоящего времени не выявлено видовое разнообразие отдельных парциальных флор: лесных, луговых, болотных, водных и др. Опубликованы геоботанические работы с флористическими списками и анализами локальных флор отдельных географических пунктов республики, при этом особое внимание уделялось изучению разнообразия охраняемых природных территорий (Martynenko, 1989; Teteriuk, 2012; Kadastr..., 2014; Kanev, 2015; Flory..., 2016; Degteva, Kanev, 2019; и др.).

В Республике Коми, как и на большинстве территорий, расположенных в умеренной климатической зоне, где количество осадков преобладает над испарением, широко распространены болотные экосистемы. Заболоченность региона составляет около 10 %, и варьирует от 3 % на юге и до 20 % – на севере региона, а общая площадь заболоченных земель превышает 3 млн га (Mokiev, 2007). История изучения болот республики началось в первой половине XX в. и связана с её промышленным освоением (Sostoianie..., 1997). Большинство исследований болот посвящены геоботанической характеристике, изучению состава и структуры торфяной залежи (Oksanen et al., 2003; Alekseeva, Oksanen, 2005; Alekseeva, Goncharova, 2006; Goncharova et al., 2006; Alekseeva, 2009; и др.). На современном этапе наряду с изучением биологического разнообразия всё больше работ направлено на изучение динамики и функционирования болотных экосистем: их роли в цикле углеродсодержащих парниковых газов, реконструкции палеоклимата, генезиса растительного покрова и торфяных почв и др. (Ecosystem..., 2016; Pastukhov et al., 2016; Schneider et al., 2016; Goncharova et al., 2023; Zagirova et al., 2023; Lodygin et al., 2023; и др.). Между тем, не смотря на длительную историю изучения болот Республики Коми, полный видовой состав высших сосудистых растений болот исследуемого региона до сих пор отсутствует. Из всех существующих работ наиболее детальный анализ болотных флор проведён для болот Печоро-Илычского заповедника (Boch, Vasilevich, 1980), бассейна р. Луза (Goncharova, 2007) и среднего течения р. Печора (Alekseeva, 2009).

Целью данной работы является составление конспекта флоры сосудистых растений болот равнинной части Республики Коми на основе инвентаризации авторских и гербарных материалов.

Характеристика района исследований

Республика Коми (площадь 416 000 км²) расположена на Северо-Востоке европейской части России, в пределах Восточно-Европейской равнины. Северная часть её территории находится в тундровой зоне и лесотундре, южнее простирается таёжная зона с подзонами северной и средней тайги, и на крайнем юге – южной. Климат умеренно-континентальный, суровый с продолжительной, холодной и многоснежной зимой, коротким, умеренно теплым летом. Среднегодовая температура – от 0,2 до 1,3 °С, среднегодовое количество осадков – 670–790 мм. Количество осадков, превышает испарение (Atlas..., 2011). Избыточная влажность климата, наличие густой гидрографической сети обуславливают высокую обводнённость и заболоченность территории равнинной таёжной части республики. Крупными реками региона являются Печора, Вычегда, Мезень и их многочисленные притоки. Площади болот увеличиваются в направлении с юга на север. В таёжной зоне преобладают подзолистые почвы, в подзоне северной тайги – глееподзолистые почвы, глеево-болотные и болотные (Zaboeva, 1975).

Согласно ботанико-географическому районированию, принятому в России (Isachenko, Lavrenko, 1980), основная часть республики относится к Кольско-Печорской подпровинции Североевропейской таёжной провинции Евразийской таёжной области с господством ельников: долгомошных и сфагновых в подзоне северной тайги, чернично-зеленомошных –

средней и кислично-зеленомошных – южной. В лесотундровой зоне на водоразделах распространены кустарниковые тундры, ближе к долинам рек – еловые и берёзовые криволеся; в зоне южных гипоарктических тундр преобладают кустарниково-моховые, кустарниково-лишайниковые сообщества, на водоразделах и в депрессиях – болота. В соответствии с болотным районированием Н. Я. Каца (Katz, 1971, 1948) исследованная территория расположена в пределах трёх болотных зон: аапа (провинция Припечорских аапа), выпуклых олиготрофных (Печоро-Онежская провинция грядово-мочажинных олиготрофных торфяников) и крупнобугристых торфяников.

Материалы и методы

Конспект составлен на основе геоботанических описаний, выполненных Н. Н. Гончаровой в период с 2003 по 2023 гг., флористических сборов и описаний В. А. Канева за период с 1997 по 2023 гг. Полевыми исследованиями охвачены все природные зоны и типы болот, встречающиеся на данной территории. Всего исследовано 187 болотных массивов общей площадью более 400 тыс. га; выполнены около 2000 геоботанических и 700 флористических описаний, отобраны около 1000 гербарных образцов. Собранный гербарий хранится в УНУ «Научный гербарий СΥΚΟ Института биологии Коми НЦ УрО РАН». Кроме собственных данных использован гербарный материал, собранный на болотах разных типов с 1928 г. и по настоящее время многими специалистами-ботаниками: А. А. Корчагиным, Е. И. Исполатовым, А. А. Дедовым, В. М. Болотовой, А. Н. Лашенковой, Н. И. Непомилуевой, Н. С. Котелиной, Т. П. Кобелевой, В. А. Мартыненко, И. С. Хантимером, А. А. Кустышевой, Р. Н. Алексеевой, З. Г. Улле, С. В. Дётгевой, А. Н. Панюковым, Б. Ю. Тетерюком и др.

Результаты

Представленный ниже конспект флоры включает перечень таксонов, зарегистрированных на болотах равнинной части Республики Коми. Для всех видов приведены следующие характеристики.

1) Латинское название семейства, латинское и русское название вида. Семейства расположены по системе А. Энглера, роды и виды в пределах семейств даны в алфавитном порядке. Латинские названия таксонов приведены согласно базе POWO (<https://powo.science.kew.org/>), русские – по «Флоре северо-востока...» (Flora..., 1974–1977). Нумерация для всех видов сквозная.

2) Принадлежность к широтному и долготному географическому элементам. При их выделении использован метод биогеографических координат Б. А. Юрцева (Yurtsev, 1968). Широтные геоэлементы: арктический (А), аркто-альпийский (А-А), гипоарктический (Гип), бореальный (Б), бореально-неморальный (Б-Н), неморальный (Н) лесостепной (ЛС), плюризональный (Пл); долготные: Гол – голарктический, ЕА – евразийский, А – азиатский, Е – европейский; КМ – космополитный.

3) Принадлежность к экологической группе. Группы выделяли на основе их отношения к фактору увлажнения: мезофит (М), гигромезофит (ГМ), гигрофит (Гигро), гидатофит (Гидато) и гидрофит (Гидро).

4) Жизненная форма: дерево (Д), кустарник (К), кустарничек (Кч), травянистый многолетник (Тмн), травянистый однолетник (Тод).

5) Жизненная форма по классификации Х. Раункиера (Raunkiaer, 1934): терофит (Т), криптофит (К), гемикриптофит (ГК), хамефит (Х), фанерофит (Ф).

6) Встречаемость видов. Оценивалась в пределах исследуемой территории: однажды, очень редко – вид встречен на исследованных болотах 1 или 2–3 раза соответственно, редко – отмечен в 1–3 % описаний, изредка – в 4–15 %, нечасто – в 16–30 %, нередко – в 31–50 %; часто – в 50–70 %, очень часто – более чем 70 %. Для каждого типа болот оценку встречаемости проводили отдельно.

7) Наиболее характерные местообитания и экотопы. Характеристика экологических особенностей экотопов приводится в соответствии выделенными типами болот:

– бугристые – комплексные, с мёрзлыми олиготрофными кустарничково-лишайниковыми и кустарничково-морозково-лишайниковыми (*Rhododendron tomentosum*, *Empetrum nigrum*, *Rubus chamaemorus*, *Vaccinium vitis-idaea* и *V. uliginosum*, *Flavocetraria nivalis*, *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *Cetraria islandica*) на плоских вершинах, ерничковыми (*Betula nana*, *Rubus chamaemorus*) на склонах буграми, пушицево-сфагновыми и осоково-сфагновыми (*Eriophorum chamissonis*, *Carex limosa*, *C. rotundata*, *Sphagnum lindbergii*, *S. riparium*, *S. jensenii*) топиями и мочажинами;

– верховые – олиготрофные: а) комплексные грядово-мочажинные, грядово-озерково-мочажинные кустарничково-(морозково)-сфагновые на повышениях (*Rhododendron tomentosum*, *Empetrum nigrum*, *Chamaedaphne calyculata*, *Vaccinium microcarpum*, *V. oxycoccos*, *V. uliginosum*, *Rubus chamaemorus*, *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum fuscum*, *S. angustifolium*, *S. russowii*), травяно-сфагновые в мочажинах (*Scheuchzeria palustris*, *Eriophorum chamissonis*, *Carex limosa*, *Sphagnum balticum*), с олигомезотрофной или мезотрофной окрайкой; б) с развитым древостоем кочковатые, кочковато-топяные сосново-кустарничково-сфагновые болота;

– ааа – мезо-олиготрофные комплексные грядово-мочажинные, грядово-мочажинно-озерковые с олиготрофными, мезоолиготрофными кустарничково-(травяно)-сфагновыми (*Andromeda polifolia*, *Betula nana*, *Chamaedaphne calyculata*, *Rhododendron tomentosum*, *Rubus chamaemorus*, *Carex pauciflora*, *Sphagnum fuscum*, *S. angustifolium*, *S. divinum*, *S. papillosum*, *Warnstorfia* spp.) грядами, мезотрофными травяно-сфагновыми, травяно-гипновыми (*Menyanthes trifoliata*, *Scheuchzeria palustris*, *Carex limosa*, *C. magellanica* subsp. *irrigua*, *Eriophorum vaginatum*, *E. chamissonis*, *E. angustifolium*, *Trichophorum cespitosum*, *Sphagnum fallax*, *S. jensenii*, *S. riparium*) мочажинами, мочажинами-римпи, иногда с олиготрофными или мезоолиготрофными окрайками;

– переходные – мезотрофные без выраженного микрорельефа, топяные и кочковато-топяные, травяно-сфагновые, кустарничково-травяно-сфагновые (*Andromeda polifolia*, *Betula nana*, *Chamaedaphne calyculata*, *Carex rostrata*, *C. lasiocarpa*, *Eriophorum vaginatum*, *Menyanthes trifoliata*, *Sphagnum fallax*, *S. riparium*), по окрайке массивов, в местах разгрузки болотных вод, облесённые сосной и берёзой мезо-, мезоевтрофные, на границе массивов, в узких перешейках мелкокочковатые олиготрофные сосново-пушицево-сфагновые;

– низинные – мезоевтрофные с близким залеганием грунтовых вод, без выраженного микрорельефа, реже комплексные кочковато-топяные, осоково-разнотравно-моховые, разнотравно-моховые (*Betula pubescens*, *B. nana*, *Vaccinium oxycoccos*, *Carex appropinquata*, *C. rostrata*, *C. lasiocarpa*, *C. magellanica* subsp. *irrigua*, *Menyanthes trifoliata*, *Equisetum fluviatile*, *Comarum palustre*, *Eriophorum polystachion*, *Sphagnum angustifolium*, *S. warnstorffii*, *S. divinum*, *S. subsecundum*, *Aulacomnium palustre*, *Straminergon stramineum*, *Pleurozium schreberi*);

– ключевые – евтрофные с напорно-грунтовым питанием: а) без выраженного микрорельефа или кочковато-западинные, кочковатые, с многовидовыми мозаичными разнотравными, разнотравно-моховыми (р. *Salix*, *Carex appropinquata*, *C. diandra*, *C. dioica*, *C. magellanica* subsp. *irrigua*, *Equisetum fluviatile*, *Persicaria bistorta*, *Comarum palustre*, *Rumex acetosa*, *Eriophorum angustifolium*, *E. gracile*, *Phragmites australis*, *Sphagnum warnstorffii*, *S. subsecundum*, *S. teres*, *Calliargon giganteum*, *Plagiomnium ellipticum*, *Paludella squarrosa*, *Tomentypnum nitens*) фитоценозами, в местах стока, на окрайках, вблизи ключей с кочковато-западинными осоковыми и разнотравными ивняками; б) лесные ключевые – мелкоконтурные, кочковатые, облесённые берёзой, сосной и елью, с многовидовыми мозаичными разнотравными, разнотравно-моховыми (*Betula pubescens*, *Pinus sylvestris* и *Picea obovata*, *Salix* spp., *Carex appropinquata*, *C. diandra*, *C. dioica*, *Equisetum fluviatile*, *Persicaria bistorta*, *Thelypteris palustris*, *Rumex acetosa*, *Sphagnum warnstorffii*, *S. subsecundum*, *S. teres*, *Calliargon giganteum*, *Plagiomnium ellipticum*, *Paludella squarrosa*, *Tomentypnum nitens*) с примесью лес-

ных видов (*Prunus padus*, *Rosa acicularis*, *Geranium sylvaticum*, *Lysimachia europaea*, *Equisetum sylvaticum* и др.) фитоценозами.

8) Обилие видов. Оценивалось по преобладающим показателям покрытия вида в пределах исследуемой территории: менее 1 % – единичные экземпляры (экз.), отдельные особи; 1–5 % – в небольшом количестве, малочисленные экз., небольшими группами; 5–25 % – довольно обильно, много особей, могут быть содоминантами многовидовых сообществ; 25–50 % – обильно, являются доминантами/содоминантами сообществ; 50–75 % – очень обильно, массово, >75 % – фон, образует сплошной покров.

Для видов, приведенных по гербарным образцам, которые отмечены символом «!», указана информация из этикеток: тип болота, местообитание и обилие (при наличии), в скобках приведены автор(ы) и год сбора образцов.

Редкие для района исследований таксоны отмечены символом «*», в скобках указана категория редкости в Красной книге Республики Коми (Krasnaia..., 2019): 2 – уязвимые, с сокращающейся численностью, 3 – редкие, с естественно низкой численностью, 4 – с неопределенным статусом, БН – нуждающиеся в биологическом надзоре.

Конспект флоры болот Республики Коми

Сем. *Dryopteridaceae* Herter

1. *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs – щитовник остистый. Б, Е, М, Тм, ГК. Очень редко на лесных ключевых болотах. Выходы ключей, приствольные кочки. Единичные экз.

Сем. *Thelypteridaceae* Ching ex Pic. Serm.

2. *Thelypteris palustris* Schott – телиптерис болотный*(3). Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Редко на ключевых болотах. Западины, железистые лужи, берега ручьев, сплавины по заболачивающимся берегам старичных озёр. Обильно.

Сем. *Cystopteridaceae* (Payer) Shmakov

3. *Cystopteris montana* (Lam.) Bernh. ex Desv. – пузырник горный*(БН). Гип, Гол, Гигро, Тм, ГК. Очень редко на лесных ключевых болотах. Моховые куртины у выходов ключей. Единичные экз.

4. *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newman – голкучник трёхраздельный. Б, Гол, М, Тм, ГК. Очень редко на лесных ключевых болотах. Приствольные повышения. Единичные экз.

Сем. *Equisetaceae* Michx. ex DC.

5. *Equisetum fluviatile* L. – хвощ топяной, речной. Пл, Гол, Гигро, Тм, К. Очень часто на низинных, ключевых; нередко – переходных, аапа; изредка – верховых, бугристых болотах. Обводнённые топи и мочажины, берега и мелководья водоёмов. Довольно обильно, иногда обильно.

6. *E. palustre* L. – х. болотный. Пл, Гол, Гигро, Тм, К. Редко на низинных, ключевых, переходных болотах. Разнотравно-моховые сообщества. В небольшом количестве.

7. *E. scirpoides* Michx. – х. камышовый. Гип, Гол, М, Тм, К. Очень редко на ключевых болотах. Моховые куртины у выхода ключей. Единичные экз.

8. *E. sylvaticum* L. – х. лесной. Б, Гол, М, Тм, К. Изредка на низинных, ключевых; редко – окрайках болот других типов. Разнотравно-сфагново-гипновые сообщества, мезоевтрофные окрайки. В небольшом количестве.

Сем. *Lycopodiaceae* P. Beauv. ex Mirb.

9. *Lycopodium annotinum* L. – плаун годичный. Б, Гол, М, Тм, Х. Очень редко на низинных и переходных болотах. Приствольные кочки. Единичные экз.

Сем. *Selaginellaceae* Willk.

10. *Selaginella selaginoides* (L.) P. Beauv. ex Schrank & Mart. – плаунок плауновидный. Гип, Гол, Гигро, Тм, Х. Очень редко на ключевых болотах. Разнотравно-гипновые сообщества. В небольшом количестве.

Сем. *Pinaceae* Spreng. ex Rudolphi

11. *Larix sibirica* Ledeb. – лиственница сибирская. Б, А, М, Д, Ф. Очень редко на мезотрофных окрайках болот. Единичные экз.

12. *Picea obovata* Ledeb. – ель сибирская. Б, А, М, Д, Ф. Очень часто на низинных, ключевых; нередко – переходных, аапа и верховых; изредка – бугристых болотах. Довольно обильна на лесных ключевых болотах, на остальных в небольшом количестве по окрайкам массивов.

13. *Pinus sibirica* Du Tour – сосна сибирская*(3). Б, А, М, Д, Ф. Изредка на верховых и аапа болотах восточной части района исследований. Повышения микрорельефа, окрайки. Единичные экз., небольшими группами.

14. *P. sylvestris* L. – с. обыкновенная. Б, ЕА, М, Д, Ф. На болотах всех типов: очень часто на верховых, низинных, ключевых, переходных, аапа; изредка – бугристых. Обильна на лесных верховых, ключевых и окрайках массивов других типов. В небольшом количестве на кочках и грядах верховых, аапа и переходных болот.

Сем. *Cupressaceae* Gray

15. *Juniperus communis* L. – можжевельник обыкновенный. Б, Гол, М, К, Ф. Нечасто на ключевых болотах. Кочковатые, кочковато-западинные комплексы. Малочисленные экз.

Сем. *Typhaceae* Juss.

16. ! *Spartanium angustifolium* Michx. – ежеголовник узколистный. Б, Гол, Гигро, Тм, К. Болото, в воде (Ю. П. Юдин; А. А. Дедов, 1949).

17. ! *S. emersum* Rehmman – е. простой. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Осоковое болото (В. М. Болотова, 1940).

18. ! *S. hyperboreum* Laest. ex Beurl. – е. северный. Б, Гол, М, Тм, ГК. Болото на холмах (Н. С. Котелина, 1964); осоковое болото с *Carex limosa*, в мочажине (З. Г. Улле; А. Н. Лашенкова, 1974).

19. *S. natans* L. – е. маленький. Б, Гол, Гигро, Тм, К. Однажды на бугристом болоте. Вторичное озеро с торфяными дном и берегом, в воде. Единичные экз.

20. *Typha latifolia* L. – рогоз широколиственный. Пл, Гол, Гигро, Тм, К. Очень редко на переходных болотах. Берега водоёмов, дренажные каналы вдоль дорог. Обильно.

Сем. *Juncaginaceae* Rich.

21. *Triglochin maritimum* L – триостренник приморский*(БН). Пл, Гол, Гигро, Тм, ГК. Очень редко на низинных болотах. Мезоэвтрофные топи. В небольшом количестве.

22. *T. palustris* L. – т. болотный. Пл, Гол, Гигро, Тм, ГК. Редко на низинных и переходных болотах. Обводнённые осоково-травяно-моховые, осоково-сфагновые топи. В небольшом количестве.

Сем. *Scheuchzeriaceae* F. Rudolphi

23. *Scheuchzeria palustris* L. – шейхцерия болотная. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. На болотах всех типов: очень часто на верховых, аапа и переходных; нередко – низинных; изредка – бугристых. Обводнённые мочажины, топи, берега и мелководья водоёмов и водотоков. Обильно или очень обильно, реже в небольшом количестве.

Сем. *Hydrocharitaceae* Juss.

24. *Hydrocharis morsus-ranae* L. – водокрас лягушачий. Пл, ЕА, Гидато, Тм, К. Изредка на низинных болотах. Зарастающие старичные озера. Немногочисленные экз.

25. *Stratiotes aloides* L. – телорез алоевидный. Пл, Е, Гидато, Тм, К. Изредка на низинных болотах. Зарастающие старичные озера. Немногочисленные экз.

Сем. *Poaceae* Barnhart

26. *Achnatherum calamagrostis* (L.) P. Beauv. – вейник незамеченный. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Редко на низинных и ключевых болотах. Мезоэвтрофные осоково-моховые, осоково-травяно-моховые, кустарничково-осоково-сфагновые сообщества. Довольно обильно.

27. *Agrostis stolonifera* L. – полевица столонообразующая. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Редко на низинных болотах. Зарастающие старичные озёра, обводнённые топи и западины. В небольшом количестве.

28. *Avenella flexuosa* (L.) Drejer – щучка извилистая. Гип, ЕА, М, Тм, ГК. Изредка на бугристых болотах. Нарушенные местообитания: вершины бугров, вездеходные дороги. В небольшом количестве.

29. *Calamagrostis lapponica* (Wahlenb.) Hartm. – вейник лапландский. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Нечасто на бугристых болотах. Склоны и вершины бугров. В небольшом количестве.

30. ! *C. obtusata* Trin. – в. тупоколосковый. Б, А, М, Тм, ГК. Болото, кочки с *Carex cespitosa* (В. М. Болотова, А. А. Дедов, 1952); окрайка кустарничково-осоково-сфагнового болота (З. Г. Улле, Н. А. Оплеснина, 1995).

31. *C. purpurea* (Trin.) Trin. – в. пурпурный. Б, А, Гигро, Тм, ГК. На болотах всех типов: нередко на низинных, ключевых, изредка – верховых, аапа, переходных, бугристых. Мезотрофные окрайки, мезоэвтрофные разнотравно-сфагновые сообщества, берега озёр, нарушенные участки. В небольшом количестве, реже довольно обильно.

32. *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv. – щучка дернистая. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Редко на переходных и верховых болотах. Нарушенные местообитания: вдоль троп, старые кострища, берега озёр. В небольшом количестве.

33. ! *Glyceria lithuanica* (Gorski) Gorski – Манник литовский. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Фрезерованное болото (Н. С. Котелина, А. А. Дедов, 1962); лесное болото (А. Н. Лашенкова, 1962); осоковое болото с ольхой и ивой (А. Н. Лашенкова, 1965).

34. *Milium effusum* L. – бор развесистый. НБ, Гол, М, Тм, ГК. Редко на ключевых болотах. Облесённые кочковатые, кочковато-западинные участки. В небольшом количестве.

35. *Nardus stricta* L. – белоус торчащий. Б, Е, М, Тм, ГК. Очень редко на бугристых болотах. Нарушенные местообитания: места выпаса оленей. Отдельными группами.

36. *Phalaris arundinacea* L. – канареечник, двухкосточник тростниковидный. Пл, Гол, Гигро, ГК. Редко на низинных и ключевых болотах. Обводнённые топи, берега зарастающих стариц, болотных ручьев и рек. В небольшом количестве, иногда обилие.

37. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. – Тростник обыкновенный. Пл, К, Гигро, Тм, ГК. Изредка на ключевых болотах. Выходы ключей, берега водотоков, обводнённые топи. Довольно обильно, иногда очень обильно.

38. *Poa palustris* L. – мятлик болотный. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Нечасто на ключевых, изредка – низинных болотах. Сфагново-гипновые ковры и невысокие кочки. Малочисленные экз.

39. *P. pratensis* L. – м. луговой. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Нечасто на ключевых болотах. Сфагново-гипновые ковры и невысокие кочки. Малочисленные экз.

40. ! *P. trivialis* L. – м. обычный. Б, Е, Гигро, Тм, ГК. Болота: ольховое на опушке елового леса (В. М. Болотова, А. А. Дедов, 1940); разнотравно-осоковое (А. Н. Лашенкова, Н. Н. Цвелёв, 1967); на склоне к ручью (А. Н. Лавренко, 1980); зеленомошно-сфагновое (А. Н. Лавренко, А. А. Кустышева, 1980); среди елового леса (Н. А. Липина, А. Н. Лавренко, 1980).

41. *Sibirioisetum sibiricum* (Rupr.) Barberá – трищетинник сибирский. Б, А, Гигро, Тм, ГК. Очень редко на ключевых болотах. Разнотравно-моховые сообщества, выходы ключей. Малочисленные экз.

Сем. *Cyperaceae* Juss.

42. *Carex acuta* L. – осока острая. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Изредка на ключевых болотах. Облесённые обводнённые осоково-гипновые топи. В небольшом количестве.

43. *C. appropinquata* Schumach. – о. сближенная. Б, Е, Гигро, Тм, ГК. Часто на низинных, ключевых; редко – окрайках переходных болот. Евтрофные, мезоэвтрофные ковры и топи, в том числе транзитные,

межкочья кочковатых и кочковато-западных комплексов. Обилён, довольно обилён.

44. *C. aquatilis* Wahlenb. – о. водная. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Часто на бугристых, нечасто – низинных, изредка – переходных и аапа болотах. Берега и мелководья водоёмов, окраинные и транзитные топи, осоково-моховые сообщества. Довольно обильно, обильно.

45. *C. bigelowii* subsp. *arctisibirica* (Jurtzev) Å. Löve & D. Löve – о. арктико-сибирская. А, Е, Гигро, Тм, ГК. Изредка на бугристых болотах. Бугры. Малочисленные экз.

46. *C. brunnescens* (Pers.) Poit. – о. буроватая. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Очень редко на окрайках верховых и переходных болот. Приствольные повышения. Единичные экз.

47. *C. canescens* L. – о. пепельно-серая. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. На болотах всех типов: очень часто на бугристых; нередко – переходных, низинных, аапа; редко – верховых. Берега озёр, озерков, подтопленные участки на стыке повышений и понижений микрорельефа, выходы ключей, колеи дорог, тропинки. Довольно обильно, реже обильно.

48. ! *C. capitata* Sol. – о. головчатая. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Болота: сосново-осоково-сфагново-зеленомошное (А. А. Корчагин, Е. И. Исполатов, 1929); мезотрофное лесное (В. М. Эпштейн, 1934); гипновое с *Trichophorum alpinum*, много (А. А. Дедов, 1942); осоковое (А. Н. Лашенкова, 1963).

49. *C. cespitosa* L. – о. дернистая. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Нечасто на низинных, ключевых; редко – переходных болотах. Берега водоёмов, кочковато-западных комплексов, выходы ключей, облесённые мезоевтрофные окрайки, осоковые заросли. В небольшом количестве, редко довольно обильно

50. *C. chordorrhiza* L. f. – о. плетевидная. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. На болотах всех типов: часто на низинных и ключевых; нередко – переходных и аапа; изредка – бугристых; редко – верховых. Мезотрофные и мезоевтрофные обводнённые мочажинки, мочажинки-римпи, топи, ковры. В небольшом количестве, реже довольно обильно.

51. *C. diandra* Schrank – о. двухтычинковая. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Нечасто на ключевых болотах. Евтрофные и мезоевтрофные ковры и топи, в том числе по периферии массивов и транзитные; межкочья кочковатых и кочковато-западных комплексов. В небольшом количестве, иногда довольно обильно.

52. *C. dioica* L. – о. двудомная. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Изредка на ключевых болотах. Осоково-травяно-моховые, осоково-травяно-сфагновые сообщества. В небольшом количестве.

53. *C. disperma* Dewey – о. двусемянная. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Редко на лесных ключевых болотах. Осоково-травяно-моховые, осоково-травяно-сфагновые сообщества. Единичные экз.

54. ! *C. echinata* Murray – о. ежистоколючая*(4). Б, Е, Гигро, Тм, ГК. На низинном болоте (А. А. Дедов, 1961).

55. *C. elongata* L. – о. удлиненная. Б, ЕА, Гигро, ГК. Редко на лесных ключевых болотах. Осоково-травяно-моховые сообщества. В небольшом количестве.

56. *C. globularis* L. – о. шаровидная. Б, ЕА, Гигро, ГК. На болотах всех типов: часто на бугристых; нечасто – верховых, переходных, аапа; изредка – низинных и ключевых. На повышениях микрорельефа, преимуще-

ственно приствольных кочках по окрайкам массивов. В небольшом количестве, редко довольно обильно.

57. ! *C. heleonastes* Ehrh. ex L. f. – о. болотолоубивая. Б, Гол, ГМ, Тм, ГК. Болота: безлесное переходное, обильно (И. С. Хантимер, А. Ф. Дедов, 1942); переходное (А. А. Дедов, 1943); осоково-сфагновое болото (Т. П. Кобелева, Т. В. Егорова, 1968); верховое грядово-мочажинное сфагновое участками типа аапа (Р. Н. Алексеева, З. Г. Улле, 1971).

58. *C. hirta* L. – о. коротковолосистая. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Однажды на низинном болоте. Осоково-сфагново-гипновое сообщество. В небольшом количестве.

59. *C. jumcella* T. M. Fries – о. ситничек. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Изредка на низинных, ключевых, лесных ключевых; редко – переходных болотах. Берега водоёмов, кочковато-западных комплексов, выходы ключей, облесённые мезоевтрофные окрайки. В небольшом количестве, группами.

60. *C. lachenalii* Schkuhr – о. заячья. Б, Гол, ГМ, Тм, ГК. Однажды на окрайке верхового массива. Единичные экз.

61. ! *C. lachenalii* subsp. *lachenalii* – о. трёхраздельная. А-А, Гол, Гигро, Тм, ГК. Пушицевое болото (А. Н. Лашенкова, Т. В. Егорова, 1972).

62. *C. lapponica* O. Lang – о. лапландская. А-А, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Очень редко на бугристых болотах. Понижения между торфяными буграми. В небольшом количестве.

63. *C. lasiocarpa* Ehrh. – о. шерстистоплодная. Б, Гол, Гигро, ГК. Часто на низинных и переходных; нередко – аапа; изредка – верховых болотах. Мезотрофные и мезоевтрофные окрайки, осоково-сфагновые, осоково-травяно-сфагновые сообщества. Обильно.

64. ! *C. laxa* Wahlenb. – о. рыхлая*(4). Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Болота: берёзово-сосново-гипново-сфагновое грунтового увлажнения (А. А. Корчагин, Е. И. Исполатов, 1929); пушицевое (А. Н. Лашенкова, 1961).

65. *C. limosa* L. – о. топяная. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Часто на болотах всех типов. Мочажинки, мочажинки-римпи, сфагновые топи и ковры, берега болотных водоёмов, мелководья. Обильно в мочажинах верховых болот, довольно обильно на болотах других типов.

66. *C. loliacea* L. – о. плевельная. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Очень редко на ключевых болотах. Единичные экз.

67. *C. magellanica* subsp. *irrigua* (Wahlenb.) Niitonen – о. заливная. Гип, Гол, Гигро, Тм, ГК. На болотах всех типов: часто на переходных, аапа, бугристых, низинных, ключевых; изредка – верховых. Приурочен к мезотрофным и мезоевтрофным обводнённым экотопам: топям, мочажинам, мочинам-римпи, берегам ручьёв и озёр, мелководьям, тропинкам, колеям дорог. Иногда обилён.

68. *C. media* R. Br. – о. средняя. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Очень редко на лесных ключевых болотах. Осоково-разнотравно-моховые сообщества. Единичные экз.

69. *C. nigra* (L.) Reichard – о. черная. Б, Е, Гигро, Тм, ГК. Редко на низинных, ключевых и переходных болотах. Мезоевтрофные осоково-сфагновые, разнотравно-осоково-моховые сообщества и топи. В небольшом количестве, группами.

70. ! *C. obtusata* Lilj. – о. притупленная*(3). Б, Гол, М, Тм, ГК. Переходное сфагновое болото (И. Г. Сергеева, 1959); болото (И. Г. Сергеева, Т. В. Егорова, 1959).

71. ! *C. oederi* var. *bergrothii* (Palmgr.) Hedrén & Lassen – о. Бергрота*(2). Б, Е, Гигро, Тм, ГК. Болота: низинное с берёзой, местами много (И. С. Хантимер, А. А. Дедов, 1942); низинное с парковым березняком (И. С. Хантимер, А. А. Дедов, 1952); небольшое разнотравно-сфагновое (А. Н. Лашенкова, 1967); ключевого питания травяно-гипновое с орхидными (Н. И. Непомилуева, 1982).

72. *C. pallescens* L. – о. бледноватая. Б, Гол, М, Тм, ГК. Однажды на переходном болоте. Сфагновая мочажина. Единичные экз.

73. *C. panicea* L. – о. просяная. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Очень редко на ключевых болотах. Разнотравно-осоково-моховые сообщества. Единичные экз.

74. ! *Carex parallela* (Laest.) Sommerf. – о. параллельная. А, Е, Гигро, Тм, ГК. Болота: низинное осоково-сфагновое (А. Н. Лашенкова, 1971); осоково-сфагновое (Н. И. Непомилуева, 1985); сфагновое (Т. А. Пристова, З. Г. Улле, 2006).

75. *C. pauciflora* Lightf. – Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. На болотах всех типов: очень часто на верховых, аапа; нередко – переходных, низинных; изредка – бугристых. Повышения микрорельефа: кочки, гряды, подушки. В небольшом количестве, реже довольно обильно.

76. ! *C. pseudocyperus* L. – о. ложносытевая*(3). Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Болото (А. А. Дедов, В. М. Болотова, 1942); осоковый березняк (И. С. Хантимер, А. А. Дедов, 1956).

77. *C. rariflora* (Wahlenb.) Sm. – о. редкоцветковая. А, Гол, Гигро, Тм, ГК. Часто на бугристых болотах. Мочажины, топи, подушки. В небольшом количестве, иногда довольно обильно.

78. *C. rostrata* Stokes – о. бутылчатая. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. На болотах всех типов: очень часто на переходных, аапа, низинных; часто – верховых, бугристых, ключевых. Олигомезотрофные, мезотрофные, мезотрофные топи и ковры, в том числе транзитные и окраинные, мелководья водоёмов и водотоков. Преимущественно обильно или очень обильно, является доминантом сообществ, может занимать значительные территории.

79. *C. rotundata* Wahlenb. – о. кругловатая. А, Гол, Гигро, Тм, ГК. Часто на бугристых болотах. В сфагновых, сфагново-гипновых мочажинах, топях, в том числе небольших термокарстовых мочажинах на плосковершинных буграх. Довольно обильно, доминирует в ряде сообществ.

80. ! *C. saxatilis* subsp. *laxa* L. – о. наскальная. А-А, Гол, Гигро, Тм, ГК. Болото с преобладанием *Carex limosa* (А. Н. Лашенкова, З. Г. Улле, 1974).

81. *C. tenuiflora* Wahlenb. – о. тонкоцветная. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Очень редко на переходных болотах. В облесённых окраинных топях. В небольшом количестве.

82. *C. utriculata* Voott – о. вздутоносная. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Редко на низинных и переходных болотах. Осоково-сфагновые сообщества. Довольно обильно.

83. *C. vaginata* Tausch. – о. влагилищная. Б, Гол, М, Тм, ГК. Редко на низинных и переходных болотах. Мезотрофные и мезоевтрофные ковры и топи, в том числе по окрайкам. В небольшом количестве, группами.

84. *C. vesicaria* L. – о. пузырчатая. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. На болотах всех типов: изредка на переходных,

аапа, бугристых; редко – низинных и верховых. Берега и мелководья водоёмов, обводнённые окраинные топи. Обильно, обычно доминант сообществ.

85. ! *Eleocharis acicularis* (L.) Roem. & Schult. – болотница игольчатая. Пл, Гол, Гигро, Тм, ГК. Болото, центр осушенного озера (И. С. Хантимер, А. А. Дедов, 1956).

86. *E. palustris* (L.) Roem. & Schult. – б. болотная. Б, Гол, Гигро, Тм, К. Очень редко на низинных и переходных болотах. Нарушенные местообитания: колеи, тропинки, канавы. В небольшом количестве

87. *Eriophorum angustifolium* Honck. – пушица узколистная. Гип, Гол, Гигро, Тм, ГК. На болотах всех типов: часто на бугристых, низинных, ключевых; нередко – переходных, аапа; изредка – верховых. Мезотрофные топи и мочажины, обводнённые окрайки. В небольшом количестве, редко довольно обильно.

88. *E. chamissonis* C. A. Mey. – п. рыжеватая. Гип, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Очень часто на бугристых, аапа; нередко – переходных, верховых и низинных. Мочажины, мочажины-римпи, сфагновые и гипновые топи и ковры, торф покрытый корочкой печёночников. Довольно обильно.

89. *E. gracile* W. D. J. Koch – п. стройная. Б, Е, Гигро, Тм, ГК. Часто на низинных; нечасто на переходных и аапа болотах. Сфагново-гипновые, сфагновые ковры и топи, мочажины-римпи. В небольшом количестве, реже довольно обильно.

90. *E. latifolium* Hoppe – п. широколиственная. Б, Е, Гигро, Тм, ГК. Изредка на аапа и переходных болотах. Сфагновые топи и ковры. В небольшом количестве.

91. ! *E. medium* Andersson – п. средняя. Гип, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Болота: осоковое (А. Н. Лашенкова, 1943); верховое; пушицево-сфагновое (А. А. Кустышева, Б. Ю. Тетерюк, В. А. Канев, 2001).

92. *E. scheuchzeri* Hoppe – п. Шейхцера. А-А, Гол, Гигро, Тм, ГК. Редко на бугристых болотах. Нарушенные местообитания: лужи в колеях вездеходных дорог. Локально довольно обильно.

93. *E. vaginatum* L. – п. влагилищная. Гип, Гол, Гигро, Тм, ГК. Очень часто на болотах всех типов. Во всех экотопах за исключением водоёмов и водотоков. Обилен на коврах и в топях; на окрайках болот и по периферии массивов; довольно обилен на кочках и грядах; в небольшом количестве на буграх.

94. *Rhynchospora alba* (L.) Vahl – очеретник белый*(3). Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Изредка на верховых и аапа болотах. Сфагновые и гипновые мочажины, мочажины-римпи, торф покрытый корочкой печёночников, берега озёрков. Довольно обильно.

95. *Scirpus sylvaticus* L. – камыш лесной. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Очень редко на низинных и переходных болотах. Мезотрофные окрайки, дренажные канавы вдоль дорог. Довольно обильно.

96. *Trichophorum alpinum* (L.) Pers. – пухонос альпийский. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Нечасто на низинных и ключевых; изредка – аапа болотах. Мочажины-римпи, топи, сфагновые и сфагново-гипновые ковры. В небольшом количестве, иногда довольно обильно.

97. *T. cespitosum* (L.) Hartm. – п. дернистый. А-А, Гол, Гигро, Тм, ГК. Нередко на аапа и бугристых; изредка на верховых болотах. Сфагновые, гипновые мочажины и топи, торф покрытый корочкой печёночников. Обильно, иногда довольно обильно.

Сем. *Araceae* Juss.

98. *Calla palustris* L. – белокрыльник болотный. Б, Гол, Гидро, Тм, К. Изредка на низинных, ключевых, лесных ключевых и переходных; редко – верховых и аапа болотах. Обводнённые мезоевтрофные крайки, проточные и транзитные топи, мелководья ручьёв. Довольно обильно.

99. *Lemna minor* L. – ряска малая. Пл, К, Гидато, Тм, К. Изредка на низинных болотах. Мезоевтрофные зарастающие старичные озёра, небольшие «окна» воды в сфагновом покрове, лужи. В небольшом количестве.

100. *L. trisulca* L. – р. трёхраздельная. Пл, К, Тм, Гидато, Тм, К. Однажды на низинном болоте. Проточное озеро. В небольшом количестве.

Сем. *Juncaceae* Juss.

101. *Juncus alpinoarticulatus* subsp. *rariflorus* (Hartm.) Breistr. – ситник узловатый. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Очень редко на низинных болотах. Зарастающие водоёмы. Отдельные экз.

102. *J. bufonius* L. – с. лягушачий. Пл, Гол, Гигро, Тм, Т. Редко на верховых и переходных болотах. Нарушенные местообитания: вдоль троп, около старых кострищ, обнажения торфа. Малочисленные экз.

103. ! *Juncus castaneus* Sm. – с. каштановый. А-А, Гол, Гигро, Тм, ГК. Болота: осоково-пушицевое (И. Н. Непомилуева, 1984); бугристое, на бугре (Т. В. Евдокимова, Л. П. Турубанова, А. Н. Панюков, 1999).

104. ! *J. compressus* Jacq. – с. сплюснутый. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Болото около леса (К. С. Дулесова, А. Н. Лашенкова, 1964)

105. *J. filiformis* L. – с. нитевидный. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Редко на верховых и аапа болотах. Мезотрофные крайки массивов. В небольшом количестве.

106. ! *Juncus stygius* L. – с. стигийский*(3). Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Болота: переходное, между кочек (А. Н. Лашенкова, А. А. Дедов, 1945); низинное (А. Н. Лашенкова, 1961); осоково-сфагновое (Н. И. Непомилуева, С. А. Токаревских, 1966); осоково-сфагновое (Т. П. Кобелева, 1968).

107. ! *Luzula parviflora* (Ehrh.) Desv. – ожика мелкоцветковая. А-А, А, ГМ, Тм, ГК. Болота: переходное, между кочками (А. Н. Лашенкова, 1961); бугристое, на бугре (Т. В. Евдокимова, Л. П. Турубанова, А. Н. Панюков, 1999).

108. *L. pilosa* (L.) Willd. – о. волосистая. Б, Гол, М, Тм, ГК. Нечасто на низинных, ключевых и лесных ключевых; редко – крайках переходных болотах. Повышения микрорельефа, приствольные кочки. Малочисленные экз.

Сем. *Melanthiaceae* Batsch ex Borkh.

109. *Paris quadrifolia* L. – вороний глаз обыкновенный. НБ, ЕА, М, Тм, ГК. Очень редко на лесных ключевых болотах. Приствольные кочки. Единичные экз.

110. *Veratrum lobelianum* Bernh. – Чемерица Лобеля. Б, ЕА, М, Тм, ГК. Изредка на ключевых болотах. Евтрофные разнотравно-моховые сообщества. В небольшом количестве.

Сем. *Asparagaceae* Juss.

111. *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt. – Майник двулистный. Б, ЕА, М, Тм, ГК. Редко на лесных ключевых, низинных и переходных болотах. При-

ствольные кочки, в том числе на крайках массивов. Единичные экз.

Сем. *Orchidaceae* Juss.

112. *Calypso bulbosa* (L.) Oakes – калипсо луковичная*(3). Б, Гол, М, Тм, ГК. Очень редко на лесных ключевых болотах. Древесно-разнотравно-моховые сообщества на границе с лесом. Малочисленные экз.

113. *Corallorhiza trifida* Châtel. – ладьян трёхнадрезный. Б, Гол, М, Тм, ГК. Изредка на низинных, ключевых, редко – аапа болотах. Мезоевтрофные крайки, разнотравно-моховые сообщества. Малочисленные экз.

114. *Cypripedium calceolus* L. – башмачок настоящий*(3). Б, ЕА, М, Тм, ГК. Изредка на лесных ключевых болотах. Сфагново-гипновые, гипновые ковры, кочкато-западинные комплексы, выходы ключей. В небольшом количестве, группами.

115. *C. guttatum* Sw. – б. пятнистый*(3). Очень редко на лесных ключевых болотах. Елово-разнотравно-гипновые сообщества на границе с лесом, выходы ключей. В небольшом количестве.

116. *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó – пальчатокоренник мясокрасный*(3). Б, ЕА, М, Тм, ГК. Нечасто на низинных и ключевых болотах. Разнотравно-моховые ковры и топи. В небольшом количестве.

117. *D. incarnata* subsp. *cruenta* (O. F. Müll.) P. D. Sell (= *D. cruenta* (O. F. Muel.) Soó) – п. кровавый*(3). Гигро, Тм, ГК. Редко на низинных, ключевых болотах. Разнотравно-моховые сообщества. В небольшом количестве.

118. *D. maculata* (L.) Soó – п. пятнистый*(БН). Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Часто на низинных, ключевых; нечасто – переходных и аапа; редко – верховых болотах. Мезоевтрофные, мезотрофные сфагновые и сфагново-гипновые топи и ковры, в том числе по крайкам олиготрофных массивов. В небольшом количестве.

119. *D. majalis* subsp. *lapponica* (Laest. ex Hartm.) H. Sund. (= *Dactylorhiza traunsteineri* (Saut.) Soó) – п. Траунштейнера*(3). Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Нечасто на низинных, ключевых и лесных ключевых; редко – на переходных и аапа болотах. Мезоевтрофные, евтрофные разнотравно-осоково-моховые, разнотравно-моховые ковры и топи, в том числе по крайкам олиготрофных массивов. Малочисленные экз., реже небольшими группами.

120. *D. viridis* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase – п. зелёный. Б, Гол, М, Тм, ГК. Редко на низинных, ключевых и крайках переходных болот. Разнотравно-моховые сообщества, мезоевтрофные крайки массив. Малочисленные экз.

121. *Epipactis helleborine* (L.) Crantz – дремлик лесной, широколистный*(3). Б, Е, Гигро, Тм, ГК. Редко на лесных ключевых болотах. Разнотравно-гипновые сообщества. В небольшом количестве.

122. *E. palustris* (L.) Crantz – д. болотный*(2). Б, Е, Гигро, ГК. Очень редко на лесных ключевых болотах. Разнотравно-гипновые сообщества. Единичные экз.

123. *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. – кокушник комариный. Б, ЕА, М, Тм, ГК. Изредка на ключевых и лесных ключевых болотах. Разнотравно-сфагново-гипновые, разнотравно-гипновые ковры. В небольшом количестве.

124. *Hammarbya paludosa* (L.) Kuntze – гаммарбия болотная*(2). Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Очень редко на низинных и переходных болотах. Мезоевтрофные сфагновые и осоково-сфагновые топи, в том числе на крайке массивов. Единичные экз.

125. *Liparis loeselii* (L.) Rich. – Глянцелистник Лёзеля, липарис Лёзеля*(2). Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Однажды на ключевом болоте. Обводненная осоково-травяно-гишновая топь. Единичные экз.

126. *Malaxis monophyllos* (L.) Sw. – мякотница однолистная*(3). Б, ЕА, М, Тм, ГК. Очень редко на лесных ключевых болотах. Единичные экз.

127. *Neottia cordata* (L.) Rich. – тайник сердцелистный. Б, Гол, М, Тм, ГК. Изредка на низинных и ключевых; редко – переходных и аапа болотах. Мезоевтрофные разнотравно-сфагновые, разнотравно-сфагово-гишновые сообщества, в том числе по крайкам массивов. В небольшом количестве.

128. *N. ovata* (L.) Hartm. – т. овальнолистный. Б, ЕА, М, Тм, ГК. Нечасто на ключевых болотах. Сфагновые, сфагово-гишновые ковры. Малочисленные экз.

129. *Platanthera bifolia* (L.) Rich. – любка двулистная*(БН). Б, Гол, М, Тм, ГК. Нечасто на низинных и ключевых болотах. Кочковатые, кочковато-топяные комплексы, сфагновые, сфагово-гишновые ковры. Малочисленные экз.

130. *Pseudorchis albida* (L.) Á. Löve & D. Löve (= *Leucorchis albida* (L.) E. Mey.) – леукорхис белый*(3). Гип, Е, М, Тм, ГК. Очень редко на ключевых болотах. Разнотравно-сфагово-гишновые сообщества. Единичные экз.

Сем. *Salicaceae* Mirb.

131. *Salix acutifolia* Willd. – ива остролистная. Б, Е, М, К, Ф. Очень редко на низинных болотах. Берега озера, крайки. Единичные экз.

132. *S. aurita* L. – и. ушастая. Б, Е, М, К, Ф. Изредка на низинных, ключевых и переходных болотах. Мезотрофные кустарничково-осоково-сфагновые крайки, осоково-сфагновые ковры и топи. Малочисленные экз.

133. ! *S. bebbiana* Sarg. – и. Бебба. Б, ГОЛ, М, К, Ф. Болота: переходное (А. Н. Лашенкова, 1961); низинное (Г. Г. Постовалова, 1968).

134. *S. caprea* L. – и. козья. Б, ЕА, М, Д, Ф. Изредка на низинных, ключевых и переходных; редко – верховых болотах. Берега водоёмов, осоково-сфагновые топи, мезотрофные крайки олиготрофных массивов. Малочисленные экз.

135. ! *S. cinerea* L. – и. пепельно-серая. Б, Е, М, Кч, Ф. Болота: мезотрофное елово-сфагновое (В. М. Эпштейн, 1934); ключевое, березняк (В. М. Болотова, 1942); хвощево-разнотравное (А. Н. Лашенкова, 1948); луг-болото (И. С. Хантимер, 1953); сфагновое с *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata* и др. (Т. П. Кобелева, 1966).

136. *S. glauca* L. – и. сизая. Гип, Гол, Гигро, К, Ф. Изредка на низинных и ключевых; редко по крайкам болот других типов. Кустарниковые заросли, берега водоемов и водотоков, транзитные топи. В небольшом количестве.

137. ! *S. gemelinii* Pall. – и. шерстистопобеговая. Б, ЕА, М, Д, Ф. Краина болота (Н. И. Непомилуева, 1984); болото (В. А. Мартыненко, Б. М. Груздев, 1998);

сфагновое переходное болото на берегу озера (Б. Ю. Тетерюк, Л. В. Тетерюк, В. А. Канев, А. С. Сямптомова, 2001).

138. *S. hastata* L. – и. копьевидная. А-А, Гол, М, К, Ф. Редко на низинных, ключевых и переходных болотах. Осоково-сфагновые, осоково-гишновые сообщества и топи, кустарниковые заросли. Малочисленные экз.

139. ! *S. jensseensis* (F. Schmidt) Flod. – и. енисейская. Б, А, ГМ, Д, Ф. Болота: переходное (А. Н. Лашенкова, А. А. Дедов, 1961); осоково-гишновое (А. Н. Лашенкова, 1967); водораздельное болото, (В. А. Мартыненко, Б. М. Груздев, 1998).

140. *S. lanata* L. – и. шерстистая. Гип, Гол, Гигро, К, Ф. Изредка на бугристых болотах. Топи по краям бугров, берега ручьёв, озёр, кустарниковые крайки. Иногда довольно обильно.

141. *S. lapponum* L. – Гип, ЕА, Гигро, К, Ф. На болотах всех типов: нередко на низинных, ключевых и бугристых; изредка – переходных, аапа; редко – верховых. Мезотрофные, мезоевтрофные кустарничково-сфагновые крайки, транзитные топи, сфагновые и сфагово-гишновые ковры, кочковатые и кочковато-западинные комплексы, берега водоёмов и водотоков. В небольшом количестве, иногда довольно обильно.

142. *S. myrsinifolia* Salisb. – и. мирзинолистная, чернеющая. Б, Е, М, К, Ф. Редко на ключевых болотах. Сфагово-гишновые ковры. В небольшом количестве.

143. *S. myrsinites* L. – и. миртовидная. А-А, Е, Гигро, К, Ф. Очень редко на ключевых болотах. Сфагово-гишновые ковры. Малочисленные экз.

144. *S. myrtilloides* L. – и. черничная. Б, ЕА, Гигро, К, Ф. Нечасто на низинных, ключевых, аапа; изредка – переходных болотах. Сфагновые и сфагово-гишновые ковры и топи, кочки. В небольшом количестве.

145. *S. pentandra* L. – и. пятичичиная. Б, Е, М, Д, Ф. Изредка на низинных, ключевых; редко – переходных и аапа болотах. Мезотрофные окраинные и транзитные топи, берега водоёмов и водотоков, кустарниковые заросли. Малочисленные экз.

146. *S. phycifolia* L. – и. филиколистная. Гип, ЕА, Гигро, К, Ф. Нечасто на низинных, ключевых, бугристых; изредка – переходных болотах. Мезоевтрофные кустарничково-сфагновые и топяные крайки, кустарниковые заросли, берега водоёмов и водотоков, транзитные топи. Небольшими группами, иногда довольно обильно.

147. *S. pyrolifolia* Ledeb. – и. грушанколистная. Гип, ЕА, Гигро, Д, Ф. Редко на лесных ключевых болотах. Выходы ключей. Малочисленные экз.

148. *S. rosmarinifolia* L. – и. розмаринолистная. Б, ЕА, Гигро, К, Ф. Редко на низинных и ключевых болотах. Кустарничково-осоково-сфагновые, разнотравно-сфагновые сообщества. В небольшом количестве.

149. ! *S. viminialis* L. – и. корзиночная. Б, ЕА, М, Д, Ф. Край низинного болота (В. А. Мартыненко, Б. М. Груздев, 1998).

Сем. *Betulaceae* Gray

150. *Alnus incana* (L.) Moench – ольха серая. Б, Е, Гигро, Д, Ф. Изредка на ключевых; редко – низинных и переходных болотах. Кочковато-западинные комплексы, кустарниковые заросли, крайки. В небольшом количестве.

151. *Betula nana* L. – береза карликовая. Гип, ЕА, Гигро, Кч, Ф. Очень часто на болотах всех типов. Большинство экотопов. Обилен на болотах в центральной и северной частях региона, на юге в небольшом количестве.

152. *B. pubescens* Ehrh. – б. пушистая. Б, ЕА, М, Д, Ф. Очень часто на низинных, ключевых и переходных; часто – аапа; нередко – верховых; изредка – бугристых. Евтрофные и мезотрофные участки массивов. В небольшом количестве, иногда довольно обильно.

153. *B. pubescens* var. *pumila* (Zanoni ex Murray) Govaerts – б. извилистая. Гип, ЕА, М, Д, Ф. Очень редко на бугристых болотах. Склоны бугров. Единичные экз.

Сем. *Polygonaceae* Juss.

154. *Persicaria bistorta* Samp. – горец змеиный. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Нередко на низинных и ключевых болотах. Сфагново-гипновые, сфагновые, гипновые ковры и топи, межкочья кочковато-западных комплексов. Довольно обильно, иногда обильно.

155. *P. vivipara* (L.) Ronse Decr. – г. живородящий. АА, Гол, М, Тм, ГК. Редко на ключевых болотах. Разнотравно-моховые сообщества. Малочисленные экз.

156. *Rumex acetosa* L. – щавель кислый. Б, Гол, М, Тм, ГК. Нередко на низинных и ключевых болотах. Сфагново-гипновые, сфагновые, гипновые ковры и топи. Довольно обильно.

157. ! *R. aquaticus* L. – щ. водный. Б, ЕА, ГМ, Тм, ГК. Болото (Н. С. Котелина, 1958); низинное болото (Н. А. Липина, А. Н. Лашенкова, 1981).

Сем. *Caryophyllaceae* Juss.

158. *Dianthus superbus* L. – гвоздика пышная. Б, ЕА, М, Тм, ГК. Очень редко на низинных, ключевых болотах. Разнотравно-сфагновые сообщества. Единичные экз.

159. ! *Silene flos-cuculi* (L.) Greuter & Burdet – кукушкин цвет. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Болота: низинное (В. М. Болотова, 1940); осушенное (Л. С. Федорова, 1961); лесное (А. Н. Лашенкова, 1967); осушенное (Л. П. Турубанова, В. А. Мартыненко, 1977).

160. ! *Stellaria calycantha* (Ledeb.) Bong. – звездчатка чашечкоцветковая. А, Гол, ГМ, Тм, ГК. Болота: сфагновое переходное на берегу озера (Б. Ю. Тетерюк, Л. В. Тетерюк, В. А. Канев, А. С. Сямптомова, 2001); бугристо-мочажинное, на кочке (А. А. Кустышева, 2004).

161. *S. crassifolia* Ehrh. – з. толстолистная. Гип, Гол, Гигро, Тм, ГК. Нередко на ключевых болотах. Разнотравно-гипновые, разнотравно-сфагново-гипновые сообщества. В небольшом количестве.

162. ! *S. fennica* (Murb.) Perfl. – з. финская. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Болота: низинное; лесное; переходное кустарничково-осоково-сфагновое; с зелеными мхами у ручья (А. Н. Лашенкова, 1948; 1967; 1979; 1980 соответственно); сфагновое ключевое (В. А. Канев, 1997).

163. ! *S. longifolia* Muehl. ex Willd. – з. длинолистная. Б, Гол, М, Тм, ГК. Болота: разнотравно-осоковое болото с берёзой (А. А. Кустышева, С. В. Дегтева, 1995); переходное сфагновое (В. А. Канев, 1997).

164. *S. palustris* Retz. – з. болотная. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Редко на ключевых болотах. Разнотравно-осоково-моховые сообщества, выходы ключей. Малочисленные экз.

165. *S. uliginosa* Murray – з. топяная. Б, Е, М, Тм, ГК. Редко на ключевых болотах. Разнотравно-моховые сообщества, выходы ключей. В небольшом количестве.

Сем. *Nymphaeaceae* Salisb.

166. *Nuphar lutea* (L.) Sm. – кубышка жёлтая. Пл, ЕА, Гидато, Т, К. РК. Редко на переходных и низинных болотах. Зарастающие озёра, в том числе старичные. Малочисленные экз.

167. ! *N. pumila* (Timm) DC. – к. малая. Б, ЕА, Гидато, Тм, К. Болото, в воде (А. Н. Лашенкова, 1948).

168. *Nymphaea candida* J. Presl & C. Presl – кубышка чисто-белая*(БН). Пл, ЕА, Гидато, Тм, К. Очень редко на низинных и ключевых болотах. Внутриболотные озёра с торфяным дном. Немногочисленные экз.

Сем. *Ceratophyllaceae* Gray

169. *Ceratophyllum demersum* L. – роголистник погружённый. Пл, Гол, Гидато, Тм, К. Очень редко на низинных болотах. Зарастающие озера, в том числе старичные. Единичные экз.

Сем. *Ranunculaceae* Juss.

170. *Aconitum septentrionale* Koelle – борец высокий. Б, ЕА, М, Тм, ГК. Редко на лесных ключевых болотах. Около ручьёв, выходов ключей. Малочисленные экз.

171. *Caltha palustris* L. – калужница болотная. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Нечасто на ключевых болотах. Обводнённые топи, лужи, берега ручьёв, выходы ключей. В небольшом количестве, иногда довольно обильно.

172. ! *Ranunculus flammula* L. – лютик жгучий. Б, Е, Гигро, Тод, ГК. В ямах на болоте (В. М. Болотова, 1945).

173. *R. gmelinii* DC. – л. Гмелина. Гип, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Редко на ключевых болотах. На кочках, у выходов ключей. В небольшом количестве.

174. *R. lapponicus* L. – л. лапландский. Гип, Гол, Гигро, Тм, ГК. Редко на ключевых болотах. На кочках, у выходов ключей, моховые понижения и топи. Малочисленные экз.

175. *R. lingua* L. – л. длиннолистный*(2). Б, ЕА, Гидро, Тм, ГК. Очень редко на низинных болотах. Берега озёр, мелководья, сфагновые топи и сплавины. В небольшом количестве.

176. *R. pallasii* Schlecht. – л. Палласа*(БН). А, Гол, Гидро, Тм, ГК. Нечасто на бугристых болотах. Сильно обводнённые топи, мочажины, торфяные ручьи. Обильно, иногда очень обильно.

177. *R. propinquis* subsp. *subborealis* (Tzvelev) Kuvaev – л. околобореальный. Гип, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Изредка на низинных и ключевых болотах. Сфагново-гипновые топи и ковры, выходы ключей. Малочисленные экз.

Сем. *Papaveraceae* Juss.

178. *Corydalis solida* (L.) Clairv. – хохлатка Галлера*(3). Н, Е, М, Тм, ГК. Очень редко на лесных ключевых болотах. Разнотравно-гипновые сообщества. В небольшом количестве.

Сем. *Brassicaceae* Burnett

179. *Cardamine amara* L. – сердечник горький. Б, Е, Гигро, Тм, ГК. Изредка на ключевых болотах. Разнотравно-моховые сообщества, выходы ключей. В небольшом количестве.

180. *C. pratensis* L. – с. луговой. Б, Е, Гигро, Тм, ГК. Изредка на ключевых болотах. Разнотравно-моховые сообщества, выходы ключей. В небольшом количестве.

181. ! *Rorippa amphibia* Besser – жерушник земноводный. Пл, ЕА, Гидро, Тм, ГК. Болота: осоковое, в мочажинах (А. А. Дедов, 1945); осоковое (Н. С. Котелина, А. А. Дедов, 1953); центр осушенного озера (И. С. Хантимер, А. А. Дедов, 1956).

182. ! *R. palustris* Besser – ж. болотный. Пл, Гол, Гидро, Тм, Т. Лесное болото (А. Н. Лашенкова, 1962).

Сем. *Droseraceae* Salisb.

183. *Drosera anglica* Huds. – росянка длиннолистная. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. На болотах всех типов: очень часто на аапа; нередко – верховых, переходных, низинных; изредка – бугристых. Обводнённые сфагновые и гипновые топи, мочажины и мочажины-римпи, торф покрытый корочкой печёночников. В небольшом количестве, иногда довольно обильно.

184. *D. rotundifolia* L. – р. круглолистная. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. На болотах всех типов: очень часто на верховых и аапа; часто – переходных, низинных, ключевых; нередко – бугристых. Повышения микрорельефа, сфагновые ковры. В небольшом количестве.

Сем. *Saxifragaceae* Juss.

185. *Chrysosplenium alternifolium* L. – селезёночник очереднолистный. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Редко на лесных ключевых болотах. Моховые куртины у выходов ключей. В небольшом количестве.

186. ! *C. tetrandrum* (N. Lund) Th. Fr. – с. четырёхтычинковый. А, Гол, Гигро, Тм, ГК. Ключевое осоковое болото по надпойменным террасам, у выхода ключей (А. Н. Лавренко, 1978).

187. *Saxifraga hirculus* L. – Гип, Гол, Гигро, Тм, ГК. Изредка на ключевых болотах. Разнотравно-сфагновые, разнотравно-сфагново-гипновые сообщества, выходы ключей, железистые лужи. В небольшом количестве.

Сем. *Celastraceae* R. Br.

188. *Parnassia palustris* L. – белозор болотный. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Очень редко на ключевых болотах. Разнотравно-сфагново-гипновые сообщества, моховые куртины у выходов ключей. В небольшом количестве.

Сем. *Grossulariaceae* DC.

189. *Ribes nigrum* L. – смородина чёрная. Б, ЕА, М К, Ф. Изредка на лесных ключевых болотах. Кочковатые и кочковато-западинные комплексы, кустарниковые заросли на границе с лесом. Малочисленные экз.

190. *R. spicatum* subsp. *hispidulum* (Jancz.) Namet-Ahti – с. шетинистая. Б, ЕА, М К, Ф. Очень редко на лесных ключевых болотах. Кочковатые и кочковато-западинные комплексы, кустарниковые заросли. Единичные экз.

Сем. *Rosaceae* Juss.

191. *Comarum palustre* L. – сабельник болотный. Б, Гол, Гидро, Кч, ГК. На болотах всех типов: очень часто на низинных и ключевых; нередко – переходных, аапа, бугристых; изредка – верховых. Обводнённые мезотрофные и мезоевтрофные топи, в том числе тран-

зитные и окраинные, мелководья водоёмов и водотоков, сплавины. Довольно обильно.

192. *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. – таволга вязолистная. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Нечасто на низинных и ключевых; изредка – переходных болотах. Кочковато-западинные комплексы, мезоевтрофные окрайки, берега водотоков, выходы ключей. В небольшом количестве, реже обильно.

193. *Geum rivale* L. – гравилат речной. Б, ЕА, Лесной. Т. Гигро, ГК. Изредка на лесных ключевых болотах. Выходы ключей, сфагново-гипновые ковры, на границе с лесом. В небольшом количестве.

194. *Prunus padus* L. – черёмуха обыкновенная. НБ, Е, М, Д, Ф. Очень редко на ключевых болотах. Кочковатые и кочковато-западинные комплексы, кустарниковые заросли. Малочисленные экз.

195. *Rosa acicularis* Lindl. – шиповник игольчатый. Б, Е, М, К, Ф. Изредка на лесных ключевых болотах. Кочковатые и кочковато-западинные комплексы, кустарниковые заросли. Малочисленные экз.

196. *Rubus arcticus* L. – княженика. Гип, Гол, Гигро, Тм, ГК. Изредка на низинных, ключевых; редко – переходных и верховых болотах. Приствольные кочки. В небольшом количестве.

197. *R. chamaemorus* L. – морошка. Гип, Гол, Гигро, Тм, ГК. На болотах всех типов: очень часто на верховых, аапа, бугристых; часто – переходных, низинных, ключевых. Все экотопы, чаще на повышениях микрорельефа. Довольно обильно, обильно.

198. *R. saxatilis* L. – костяника. Б, ЕА, М, Тм, ГК. Изредка на лесных ключевых болотах. Приствольные кочки. В небольшом количестве.

199. *Sorbus aucuparia* L. – рябина обыкновенная. Б, Е, М, Д, Ф. Изредка на ключевых; редко – низинных и переходных болотах. Кочковатые и кочковато-западинные комплексы, кустарниковые заросли, мезоевтрофные окрайки. Малочисленные экз.

Сем. *Fabaceae* Juss.

200. ! *Lathyrus palustris* L. – чина болотная. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Болота: переходное (Я. Я. Гетманов, 1953); низинное (Т. П. Кобелева, 1965); осоково-сфагновое (А. А. Кустышева, 1991).

201. *L. vernus* (L.) Bernh. – ч. весенняя. НБ, ЕА, М, Тм, ГК. Изредка на низинных и ключевых болотах. Повышения кочковатых и кочковато-западинных комплексов, разнотравно-моховые сообщества. В небольшом количестве.

202. *Vicia sepium* L. – горошек заборный. Б, ЕА, М, Тм, ГК. Редко на низинных и ключевых болотах. Повышения кочковатых и кочковато-западинных комплексов, разнотравно-моховые сообщества. В небольшом количестве.

Сем. *Geraniaceae* Juss.

203. *Geranium sylvaticum* L. – герань лесная. Б, ЕА, М, Тм, ГК. Редко на лесных ключевых болотах. Разнотравно-сфагново-гипновые сообщества. В небольшом количестве.

Сем. *Oxalidaceae* R.Br.

204. *Oxalis acetosella* L. – кислица обыкновенная. Б, Гол, М, Тм, ГК. Редко на низинных, ключевых и переходных болотах. Приствольные кочки, окрайки. Единичные экз.

Сем. *Rhamnaceae* Juss.

205. *Frangula alnus* Mill. – крушина ольховидная. НБ, ЕА, Гигро, К, Ф. Изредка на лесных ключевых болотах. Кочковато-западинные комплексы, кустарниковые заросли. Единичные экз.

Сем. *Violaceae* Batsch

206. *Viola epipsila* Ledeb. – фиалка сверху голая. Б, Е, Гигро, Тм, ГК. Изредка на низинных и ключевых; редко – переходных болотах. Разнотравно-моховые сообщества, кочки и межкочья кочковатых и кочковато-западинных комплексов. В небольшом количестве.

207. *V. palustris* L. – ф. болотная. Б, Е, Гигро, Тм, ГК. Редко на ключевых болотах. Разнотравно-моховые сообщества, межкочья кочковатых комплексов. В большом количестве.

Сем. *Onagraceae* Juss.

208. *Epilobium angustifolium* L. – иван-чай узколистный. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Редко на болотах всех типов. Нарушенные местообитания: берега озёр, колеи дорог, тропинки, кострища. В небольшом количестве.

209. ! *E. alsinifolium* Vill. – кипрей альсинолистный. Б, Е, Гигро, Тм, ГК. Низинное осоковое болото (А. Н. Лашенкова, 1979).

210. *E. hornemannii* Rchb. – к. Хорнемана. Гип, Гол, Гигро, Тм, ГК. Редко на ключевых болотах. Выходы ключей. Небольшими компактными группами.

211. *E. palustre* L. – к. болотный. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Очень часто на низинных и ключевых; нечасто – переходных, изредка – аапа и бугристых. Межкочья кочковатых и кочковато-западинных комплексов, разнотравно-моховые сообщества. В небольшом количестве.

Сем. *Holoragaceae* R.Br.

212. ! *Myriophyllum sibiricum* Kom. – уруть сибирская. Пл, Гол, Гидат, Тм, ГК. Краина болота, в воде (Г. Г. Постовалова, 1964).

213. ! *M. verticillatum* L. – у. мутовчатая. Пл, Гол, Гидат, Тм, ГК. Канава на болоте (Н. С. Котелина, В. М. Болотова, 1956); небольшое болото (А. Н. Лашенкова, 1964); крайка болота, в воде (Г. Г. Постовалова, 1964).

Сем. *Plantaginaceae* Juss.

214. ! *Callitriche hermaphroditica* L. – болотник гермафродитный. Пл, К, Гидат, Тм, ГК. Болота: небольшое осоковое, заросшая старица (А. Н. Лашенкова, 1962); ключевое на сланцах (А. Н. Лашенкова, 1978); осоково-сфагновое (Н. И. Непомилуева, С. В. Дегтева, 1981); осоково-пушицево-сфагновое, в мочажинах с водой (А. А. Кустышева, Б. Ю. Тетерук, 2003).

215. ! *C. cophocarpa* Sendtn. – б. полиморфный. Пл, К, Гидат, Тм, ГК. Осоково-сфагновое болото, в мочажинах с водой (А. А. Кустышева, 2003).

216. ! *C. palustris* L. – б. болотный. Пл, К, Гидат, Тм, ГК. Болота: переходное, вахтовая топь (Я. Я. Гетманов, 1953); притеррасное (И. С. Хантимер, 1953); лесное; ключевое на сланцах (А. Н. Лашенкова, 1962; 1978); осоково-сфагновое, мочажина с водой (А. А. Кустышева, 2003).

217. *Hippuris vulgaris* L. – хвостник обыкновенный. Б, Гол, Гидро, Тм, К. Однажды на бугристом болоте. Озеро с торфяным дном. Единичные экз.

Сем. *Apiaceae* Lindl.

218. *Angelica sylvestris* L. – дудник лесной. Б, ЕА, М, Тм, ГК. Нередко на низинных, ключевых; редко – аапа и переходных болотах. Мезоевтрофные крайки и разнотравно-моховые сообщества. В небольшом количестве.

219. *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. – Б, ЕА, М, Тм, ГК. Изредка на низинных, ключевых; редко – аапа и переходных болотах. Мезоевтрофные крайки, транзитные топи и разнотравно-моховые сообщества. В небольшом количестве.

220. *Cicuta virosa* L. – веж ядовитый. Б, ЕА, Гидро, Тм, К. Нередко на низинных, ключевых; изредка – переходных и аапа болотах. Обводнённые проточные топи, мелководья водотоков и водоёмов. В небольшом количестве.

221. *Conioselinum tataricum* Hoffm. – гирчовник татарский. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Редко на ключевых болотах. Разнотравно-моховые сообщества. Малочисленные экз.

222. *Peucedanum palustre* (L.) Moench – горичник болотный. Б, Е, Гигро, Тм, ГК. Изредка на низинных и ключевых болотах. Разнотравно-сфагново-гипновые сообщества. В небольшом количестве.

223. *Sium latifolium* L. – поручейник широколистный. Б, ЕА, Гидро, Тм, ГК. Очень редко на низинных болотах. Зарастающие водоёмы и водотоки, проточные топи. Отдельные экз.

Сем. *Ericaceae* Juss.

224. *Andromeda polifolia* L. – Подбел узколистный. Гип, Гол, Гигро, Кч, Х. Очень часто на болотах всех типов. Большинство экотопов, за исключением наиболее обводнённых топей и мочажин, водоёмов и водотоков. Довольно обильно, иногда обильно.

225. *Arctous alpina* (L.) Nied. – толокнянка альпийская. Б, Гол, М, Кч, Х. Редко на бугристых болотах. Вершины бугров. В небольшом количестве.

226. *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench – касандра, болотный мирт. Б, ЕА, Гигро, Кч, Х. На болотах всех типов: очень часто на верховых, низинных, ключевых, аапа и переходных; нередко – бугристых. Повышения микрорельефа, олиготрофные кочковатые кустарничково-сфагновые крайки. Довольно обильно, обильно.

227. *Empetrum nigrum* L. s. l. – водяника чёрная. Гип, Гол, Гигро, Кч, Х. На болотах всех типов: очень часто на бугристых; часто – верховых, аапа; нередко – низинных; изредка – переходных, ключевых. Повышения микрорельефа. Довольно обильно, иногда в небольшом количестве.

228. *Moneses uniflora* (L.) A. Gray – одноцветка крупноцветковая. Б, Гол, М, Тм, Х. Нечасто на низинных и ключевых болотах. Приствольные кочки. Малочисленные экз.

229. ! *Orthilia obtusata* (Turcz) Hara – рамишия тупая. А-А, А, М, Тм, Х. Осоково-пушицево болото, на кочках (А. А. Кустышева, 2003).

230. *O. secunda* (L.) House – р. однобокая. Б, Гол, М, Тм, Х. Изредка на низинных и ключевых болотах. Приствольные кочки, сфагновые ковры. В небольшом количестве.

231. *Pyrola media* Sw. – грушанка средняя. Б, ЕА, М, Тм, Х. Изредка на лесных ключевых болотах. Приствольные кочки. Малочисленные экз.

232. *P. minor* L. – г. малая. Б, Гол, М, Тм, Х. Очень редко на низинных болотах. Приставольные кочки. Единичные экз.

233. *P. rotundifolia* L. – г. круглолистная. Б, Гол, М, Тм, Х. Нечасто на низинных и ключевых; редко – аапа болотах. Повышения микрорельефа, сфагновые ковры, окрайки. В небольшом количестве.

234. *Rhododendron tomentosum* Hartmaja – багульник болотный. Б, Гол, Гигро, Кч, Х. На болотах всех типов: очень часто на верховых, аапа и бугристых; часто – низинных, ключевых и переходных. Повышения микрорельефа, олиготрофные кочковатые кустарничково-сфагновые окрайки. Довольно обильно, реже обильно.

235. *Vaccinium microcarpum* (Turcz. ex Rupr.) Schmalh. – клюква мелкоплодная. Гип, ЕА, Гигро, Кч, Х. Очень часто на верховых, аапа; нередко – бугристых, переходных. Олиготрофные кочки и гряды. В небольшом количестве.

236. *V. oxycoccos* L. – к. болотная. Б, Гол, Гигро, Кч, Х. На болотах всех типов: очень часто на верховых, переходных низинных, аапа; нередко – бугристых. Большинство экотопов, за исключением водоёмов и водотоков. В небольшом количестве, иногда довольно обильно.

237. *V. myrtillus* L. – черника. Б, Гол, М, Кч, Х. На болотах всех типов, очень часто – бугристых; нечасто – верховых, аапа, переходных и низинных, ключевых. Вершины и склоны торфяных бугров, приставольные повышения, преимущественно на окрайках болот. В небольшом количестве.

238. *V. uliginosum* L. – голубика. Гип, Гол, Гигро, Кч, Х. На болотах всех типов: очень часто – бугристых, верховых; часто – аапа, низинных; нередко – переходных. Повышения микрорельефа, олиготрофные, мезоолиготрофные кочковатые кустарничково-сфагновые окрайки. В небольшом количестве, иногда довольно обильно.

239. *V. vitis-idaea* L. – брусника. Гип, Гол, Гигро, Кч, Х. На болотах всех типов: очень часто – бугристых; часто – верховых, низинных, переходных; нередко – аапа. Вершины и склоны торфяных бугров, приставольные повышения, преимущественно на окрайках болот. В небольшом количестве.

Сем. *Primulaceae* Batsch ex Borkh.

240. *Lysimachia europaea* (L.) U. Manns & Anderb. – седмичник европейский. Б, ЕА, М, Тм, ГК. Очень редко на низинных и ключевых болотах. Приставольные кочки. В небольшом количестве.

241. *L. thyrsoiflora* L. – наумбургия кистецветная. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Нередко на низинных; изредка – переходных и аапа болотах. Обводнённые, в том числе окраинные и транзитные топи, берега водоёмов и водотоков. В небольшом количестве, редко довольно обильно.

242. *L. vulgaris* L. – вербейник обыкновенный. Б, Гол, Гигро, Тм, Х. Очень редко на лесных ключевых и переходных болотах. Окрайки, моховые ковры. В небольшом количестве.

Сем. *Menyanthaceae* Dumort.

243. *Menyanthes trifoliata* L. – вахта трёхлистная. Б, Гол, Гидро, Тм, К. На болотах всех типов: очень часто – аапа, переходных и низинных; нередко – буг-

ристых; нечасто – верховых. Обводнённые мочажины, мочажины-римпи, сфагновые, сфагново-гипновые ковры и топи, в том числе окраинные и транзитные, берега и мелководья водоёмов и водотоков. Обильно, реже довольно обильно.

Сем. *Boraginaceae* Juss.

244. ! *Myosotis laxa* subsp. *caespitosa* (Schultz) ex Nordh. – незабудка дернистая. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Болото (Н. Е. Варыгина, Э. Д. Урамер, 1963).

245. *M. scorpioides* L. – н. болотная. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Редко на ключевых болотах. моховые куртины у выхода ключей. Довольно обильно, небольшими группами.

246. *M. sylvatica* Hoffm. – н. лесная. Б, ЕА, М, Тм, ГК. Очень редко на лесных ключевых болотах. моховые куртины у выхода ключей, разнотравно-гипновые сообщества. В небольшом количестве.

Сем. *Lamiaceae* Martinov

247. *Scutellaria galericulata* L. – шлемник обыкновенный. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Очень редко на ключевых болотах. Кочки, зарастающие старицы, разнотравно-моховые сообщества. Единичные экз.

248. *Stachys palustris* L. – чистец болотный. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Очень редко на низинных и ключевых болотах. Кочки, зарастающие старицы, разнотравно-моховые сообщества. Малочисленные экз.

Сем. *Orobanchaceae* Vent.

249. *Euphrasia frigida* Pugsley – очанка холодная. Гип, ЕМ, М, Тод, Т. Очень редко на ключевых болотах. Разнотравно-моховые сообщества. Единичные экз.

250. *Melampyrum pratense* L. – марьянник луговой. Б, ЕА, М, Тод, Т. Нечасто на лесных верховых, переходных, низинных; изредка – аапа. Олиготрофные кочковатые комплексы, мезотрофные окрайки. В небольшом количестве.

251. *M. sylvaticum* L. – м. лесной. Б, Е, М, Тод, Т. Изредка на низинных и ключевых болотах. Разнотравно-моховые сообщества. В небольшом количестве.

252. ! *Pedicularis lapponica* L. – мытник лапландский. А-А, Гол, М, Тм, ГК. Болота: верховое (И. Г. Сергеева, А. Н. Лашенкова, 1959), низинное (А. Н. Лашенкова, 1961); бугристое (Т. В. Евдокимова, А. П. Турубанова, А. Н. Панюков, 1999).

253. *P. palustris* L. – м. болотный. Б, Е, Гигро, Тод, Т. Нередко на низинных и ключевых; изредка – переходных и аапа. Разнотравно-сфагновые, разнотравно-сфагново-гипновые сообщества. В небольшом количестве.

254. *P. sceptrum-carolinum* L. – м. царский-скипетр. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Изредка на низинных и ключевых болотах. Разнотравно-сфагновые, разнотравно-сфагново-гипновые сообщества. Малочисленные экз.

255. ! *Veronica scutellata* L. – вероника щитковая. ЛС, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Болота: низинное (А. Н. Лашенкова, 1962); осоково-хвощевое (А. А. Кустышева, 1999).

Сем. *Lentibulariaceae* Rich.

256. ! *Pinguicula villosa* L. – жирянка волосистая. А-А, Гол, Гигро, Тм, ГК. Болота: кустарничково-осоково-сфагновое (А. А. Кустышева, Н. И. Непомилуева, 1998); аапа, кустарничково-сфагновые кочки и гряды по окрайке (М. В. Дулин, 2017).

257. ! *P. vulgaris* L. – ж. обыкновенная. Гип, Гол, Гигро, Тм, ГК. Аапа болото, багульниково-кустарничково-сфагновые кочки и гряды по окрайке (М. В. Дулин, 2017).

258. *Utricularia intermedia* Хаупе – пузырчатка средняя. Б, Гол, Гидато, Тм, К. Часто на низинных, ключевых; нечасто – аапа, переходных болотах. «Окна» обводнённых мочажин, западины, слабопроточные, в том числе транзитные топи. В небольшом количестве, реже довольно обильно.

259. *U. minor* L. – п. малая*(БН). Б, Гол, вид. Гидато, Тм, К. Изредка на низинных и аапа болотах. Обводнённые западины, мочажинны-римпи, в топях среди мхов. В небольшом количестве.

260. *U. vulgaris* L. – п. обыкновенная. Б, Гол, Гидато, Тм, К. Очень редко на низинных болотах. Зарастающие старицы, мочажинны с открытой стоячей водой. В небольшом количестве, иногда довольно обильно.

Сем. *Rubiaceae* Juss.

261. *Galium boreale* L. – подмаренник северный. Б, ЕА, М, Тм, ГК. Изредка на лесных ключевых болотах. Разнотравно-моховые сообщества. В небольшом количестве.

262. *G. palustre* L. – п. болотный. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Нередко на низинных, ключевых; нечасто – бугристых; изредка – переходных и аапа болотах. Разнотравно-моховые сообщества. В небольшом количестве.

263. *G. uliginosum* L. – Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Нередко на низинных и ключевых; изредка – переходных, аапа болотах. Разнотравно-моховые сообщества. В небольшом количестве.

Сем. *Viburnaceae* Raf.

264. *Adoxa moschatellina* L. – адокса мускусная. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Очень редко на лесных ключевых болотах. Разнотравно-моховые сообщества. Малочисленные экз.

Сем. *Caprifoliaceae* Juss.

265. *Linnaea borealis* L. – линнея северная. Б, Гол, М, Кч, Х. Редко на лесных ключевых болотах. Приставольные кочки. Малочисленные экз.

266. *Lonicera caerulea* subsp. *pallasii* (Ledeb.) Browicz – жимолость Палласа. Б, А, М, К, Ф. Очень редко на лесных ключевых болотах. Кочковато-западинные комплексы, кустарничковые заросли. Малочисленные экз.

267. *Valeriana wolgensis* Kazak. – валериана волжская. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Очень редко на лесных ключевых болотах. Разнотравно-моховые сообщества,

межкочья кочковатых и кочковато-западинных комплексов. Единичные экз.

Сем. *Asteraceae* Giseke

268. *Bidens tripartita* L. – череда трёхраздельная. Пл, Гол, Тод, Гигро, Т. Очень редко на низинных и переходных болотах. Нарушенные местообитания: тропинки, берега озёр, стоянки охотников, кострища.

269. *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill – бодяк разнолиственный. Б, Е, Гигро, Тм, ГК. Редко на ключевых болотах. Разнотравно-сфагнуво-гипновые сообщества. Малочисленные экз.

270. *C. oleraceum* Scop. – б. огородный. Б, Е, Гигро, Тм, ГК. Однажды на мезоевтрофной окрайке переходного болота. Единичные экз.

271. ! *C. palustre* (L.) Scop. – б. болотный. Б, Е, Гигро, Тм, ГК. Торфяник (В. А. Мартыненко, 1997); переходное сфагнувое и лесное ключевое болота (В. А. Канев, 1998; 1999 соответственно).

272. *Crepis paludosa* Moench – скерда болотная. НБ, Е, Гигро, Тм, ГК. Изредка на ключевых болотах. Разнотравно-сфагнуво-гипновые сообщества. В небольшом количестве.

273. *Gnaphalium uliginosum* L. – сушеница топяная. Б, Гол, Гигро, Тм, ГК. Очень редко на низинных и переходных болотах. Нарушенные местообитания: тропинки, колеи дорог, старые кострища. Единичные экз.

274. *Ligularia sibirica* Cass. – бузульник сибирский. Б, ЕА, Гигро, Тм, ГК. Нечасто на низинных; изредка – бугристых и переходных болотах. Обводнённые мезоевтрофные разнотравные, разнотравно-гипновые топи. В небольшом количестве, иногда довольно обильно.

275. *Petasites frigidus* (L.) Fr. – белокопытник холодный. Гип, Гол, Трава. Гигро, Тм, ГК. Очень редко на низинных и ключевых болотах. Обводнённые проточные топи, мелководья водотоков, выходы ключей. В небольшом количестве.

276. *Saussurea alpina* DC. – соссюрея альпийская. А-А, ЕА, М, Тм, ГК. Очень редко на лесных ключевых болотах. Разнотравно-сфагнуво-гипновые сообщества. Малочисленные экз.

277. *S. parviflora* (Poir.) DC. – с. малоцветковая*(3). Б, А, М, Тм, ГК. Очень редко на лесных ключевых болотах. Разнотравно-сфагнуво-гипновые сообщества. В небольшом количестве.

278. *Solidago virgaurea* L. – золотая розга обыкновенная. Б, Е, М, Тм, ГК. Очень редко на низинных, ключевых, окрайках верховых, аапа и переходных болот. Кочки, повышения, кустарничково-сфагновые окрайки. В небольшом количестве.

Заключение

Результаты многолетнего комплексного изучения естественных болот равнинной части Республики Коми позволили выявить их флору и представить её в виде конспекта с указанием основных биологических и экологических характеристик видов, особенностей их распространения на различных типах болот в пределах исследованной территории. Согласно полученным результатам, флора болот насчитывает 278 видов, объединённых в 129 родов и 62 семейства, включая 12 подвидов и разновидностей, что составляет 24 % региональной флоры и свидетельствует о важной роли болот в таксономическом разнообразии региона. Богатство выявленной флоры обусловлено разнообразием климатических, геоморфологиче-

ских и гидрологических условий и, как следствие, широким спектром болотных экотопов, встречающихся на изученной территории. Основу флоры составляют влаголюбивые травянистые виды растений, широко распространённые в бореальной зоне северного полушария. Своеобразие флоры исследованных болот связано с их географическим положением и типологическим разнообразием болотных массивов. Выявлены 30 видов, нуждающихся в различных формах охраны и мониторинге, из них 23 занесены в Красную книгу Республики Коми как редкие и 7 – нуждающиеся в биологическом надзоре (Krasnaia..., 2019). На федеральном уровне охраняются *Calypso bulbosa*, *Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza majalis* subsp. *lapponica* (= *Dactylorhiza traunsteineri*) и *Liparis loeselii* (Krasnaia..., 2019).

Финансирование исследований осуществлялось из средств федерального бюджета на выполнение государственного задания Коми НЦ РАН по темам: «Зональные закономерности динамики структуры и продуктивности первичных и антропогенно измененных фитоценозов лесных и болотных экосистем европейского Северо-Востока России» (№ государственной регистрации 122040100031–8) и «Оценка эколого-ценотического, видового и популяционного разнообразия растительного мира ключевых особо охраняемых природных территорий Республики Коми» (№ государственной регистрации 122040600026-9).

Список литературы

- [Alekseeva] *Алексеева Р. Н.* 2009. Болотные заказники бассейна средней Печоры // Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми. Вып. 6. Сыктывкар: Ин-т биологии Коми НЦ УрО РАН. 148 с.
- [Alekseeva, Goncharova] *Алексеева Р. Н., Гончарова Н. Н.* 2006. Флора и торфяные залежи болота типа аапа Вадчарты (Бассейн реки Печора) // Бот. журн. Т. 91. № 10. С. 1499–1509.
- [Alekseeva, Oksanen] *Алексеева Р. Н., Оксанен П. О.* 2005. Растительность и стратиграфия Усинского болота (Республика Коми) // Бот. журн. Т. 90. № 4. С. 536–544.
- [Atlas...] Атлас Республики Коми. 2011. М.: Феория. 448 с.
- [Boch, Vasilevich] *Боч М. С., Василевич В. И.* 1980. Болота верховьев рек Печоры и Илыча (Северное Предуралье) // Болота Европейского Севера. Структура, генезис, динамика. Петрозаводск. С. 42–75.
- Cooper D. J.* 1986. Arctic-Alpine tundra vegetation of the Arrigetch Creek Valley, Brooks Range, Alaska // Phytocoenologia. 14 (4). P. 467–555.
- [Degteva, Kanev] *Дёгтева С. В., Канев В. А.* 2021. Анализ горных флор западного макросклона Северного Урала // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Специальный выпуск «Камелинские чтения». Т. 20. № 2. С. 103–113. <https://doi.org/10.14258/pbssm.2021127>
- Ecosystem of a mesooligotrophic peatland in northwestern Russia: development, structure, and function. Syktyvkar. 2016. 171 p.
- Esslinger T. L.* 2012. A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the continental United States and Canada. North Dakota State University. URL.: <http://www.ndsu.edu/pubweb/~esslinge/chcklst/chcklst7.htm> (Version (#18) 13 December 2012).
- [Flora...] Флора Северо-Востока Европейской части СССР. Т. I. Семейства *Polypodiaceae–Gramineae*. Л.: Наука, 1974. 275 с.
- [Flora...] Флора Северо-Востока Европейской части СССР. 1976. Т. II. Семейства *Cyperaceae–Caryophyllaceae*. Л.: Наука. 315 с.
- [Flora...] Флора Северо-Востока Европейской части СССР. 1976. Т. III. Семейства *Nymphaeaceae–Hippuridaceae*. Л.: Наука. 293 с.
- [Flora...] Флора Северо-Востока Европейской части СССР. Т. IV. Семейства *Umbelliferae–Compositae*. Л.: Наука, 1977. 312 с.
- [Flory...] Флоры, лишено- и микобиоты особо охраняемых ландшафтов бассейнов рек Косью и Большая Сыня (Приполярный Урал, национальный парк «Югыд ва»). 2016. М.: Тов. науч. изд. КМК. 483 с.
- Goncharova N., Dubrovskii Y. A., Miglovets M., Kutuyavin I. N., Dymov A.* 2023. Fire Impact on the Formation and Development of the Boreal Pine Wooded Mires // Diversity. 15 (2). 159 p. <https://doi.org/10.3390/d15020159>
- [Goncharova] *Гончарова Н. Н.* 2007. О флоре болот среднего течения реки Луза (Республика Коми) // Бот. журн. Т. 92. № 5. С. 660–670.
- [Isachenko, Lavrenko] *Исаченко Т. И., Лавренко Е. М.* 1980. Ботанико-географическое районирование // Растительность европейской части СССР. Л.: Наука. С. 10–20.
- [Kadastr...] Кадастр особо охраняемых природных территорий Республики Коми. 2014. Под. ред. С. В. Дёгтевой и В. В. Пономарева. Сыктывкар: Ин-т биологии Коми НЦ УрО РАН. 248 с.

[Kanev] *Kanev V. A.* 2015. Анализ локальных флор горной и предгорной частей Печоро-Ильчского государственного природного заповедника // Современное состояние и перспективы развития сети особо охраняемых природных территорий европейского Севера и Урала: материалы докладов Всероссийской научно-практической конференции. (Сыктывкар, Республика Коми, Россия, 23–27 ноября 2015 г.) Сыктывкар: Ин-т биологии Коми НЦ УрО РАН. С. 116–121.

[Kats] *Kač H. Я.* 1971. Болота земного шара. М.: Наука. 295 с.

[Kats] *Kač H. Я.* 1948. Типы болот СССР и Западной Европы и их географическое распространение. М.: Географиз. 319 с.

[Krasnaia...] Красная книга Республики Коми. 2019. Сыктывкар: ООО «Коми республиканская типография». 768 с.

[Krasnaia...] Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. М.: Тов. науч. изд. КМК. 855 с.

Kuptsova V. A., Antonova L. A., Chakov V. V. 2022. Vascular Plants Flora of Mire Ecosystem of the Bolshoy Shantar Island (the Far East of Russia) // *Plants*. 11 (6). P. 723 <https://doi.org/10.3390/plants11060723>

Kurto A., Lampinen R., Piirainen M., Uotila P. 2019. Checklist of the vascular plants of Finland. Suomen putkilokasvien luettelo // *Norrinia*. 34. P. 1–206.

Lodygin E., Vasilevich R., Abakumov E. 2023. The Molecular Composition of Peat Organic Matter and Prospects for Its Use in Agriculture // *Agronomy*. 13. P. 2414. <https://doi.org/10.3390/agronomy13092414>

[Martynenko] *Мартыненко В. А.* 1989. Флористический состав кормовых угодий европейского Северо-Востока. Л.: Наука. 135 с.

[Martynenko et al.] *Мартыненко В. А., Груздев Б. И., Канев В. А.* 2008. Локальные флоры таёжной зоны Республики Коми. Сыктывкар: Ин-т биологии Коми НЦ УрО РАН. 76 с.

[Mokiev] *Мокиев В. В.* 2007. Торфяные ресурсы Республики Коми // *Вестник ин-та биологии Коми НЦ УрО РАН*. № 10 (120). С. 26–28.

Oksanen P. O., Kuhry P., Alekseeva R. N. 2003. Holocene development and permafrost history of the Usinsk mire, Northeast European Russia // *Geographie Physique Et Quaternaire*. 57. P. 169–187.

Pastukhov A. V., Marchenko-Vagapova T. I., Kaverin D. A., Goncharova N. N. 2016. Genesis and evolution of peat plateaus in the sporadic permafrost area in the European North-East (Middle basin of the Kosyu river) // *Earth's Cryosphere*. XX (1). P. 3–13.

POWO (2024). Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens. Kew. URL: <http://www.plantsoftheworldonline.org/> /Дата обращения: 10.06.2024.

Raunkiaer C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford. 632 p.

Schneider J. R., Jungkunst H. F., Wolf U., Schreiber, P., Gažovič M., Miglovs M., Mikhaylov O. A., Grunwald D., Erasm S., Wilmsing M., Kutzbach L. 2015. Russian boreal peatlands dominate the natural European methane budget // *Environmental Research Letters*. 11.

[Sostoianie...] Состояние изученности природных ресурсов Республики Коми. 1997. Сыктывкар: Ин-т биологии Коми НЦ УрО РАН. 200 с.

[Tetryuk] *Тетерюк Б. Ю.* 2012. Флора древних озёр европейского Северо-Востока России // *Изв. СамНЦ РАН*. Т. 14. № 1. С. 82–90.

[Yurtsev] *Юрцев Б. А.* 1968. Флора Сунтар-Хаята. Л.: Наука. 236 с.

[Zaboeva] *Забоева И. В.* 1975. Почвы и земельные ресурсы Коми АССР. Сыктывкар: Коми кн. изд. 344 с.

Zagirova S. V., Miglovs M. N., Yakubenko S. V. 2023. Estimation of methane fluxes in the ecosystem of the Palsa Mire in the far north taiga subzone in the European Northeast of Russia (according to the results of two measurement methods) // *Contemporary Problems of Ecology*. 16 (2). P. 118–127. <https://doi.org/10.1134/s1995425523020142>

References

Alekseeva R. N. 2009. Bolotnye kazalniki basseina srednei Pechory [Mire reserves of the middle Pechora basin] // *Biologicheskoe raznoobrazie osobo okhraniamykh prirodnykh territorii Respubliki Komii*. Вып. 6. Syktyvkar: In-t biologii Komii NTs UrO RAN. 148 p. (*In Russian*)

Alekseeva R. N., Goncharova N. N. 2006. Flora i torfianye zalezhi bolota tipa aapa Vadcharty (Bassein reki Pechora) [Flora and peat deposits of the Vadcharty aapa type bog (Pechora River Basin)] // *Bot. zhurn.* Т. 91. № 10. P. 1499–1509. (*In Russian*)

Alekseeva R. N., Oksanen P. O. 2005. Rastitel'nost' i stratigrafia Usinskogo bolota (Respublika Komii) [Vegetation and stratigraphy of the Usinsk mire (Komi Republic)] // *Bot. zhurn.* Т. 90. № 4. P. 536–544. (*In Russian*)

Atlas Respubliki Komii [Atlas of the Komi Republic]. 2011. Moscow: Feorii. 448 p. (*In Russian*)

Boch M. S., Vasilevich V. I. 1980. Bolota verkhov'ev rek Pechory i Ilycha (Severnoe Predural'e) [Mires of the upper reaches of the Pechora and Ilych Rivers (Northern Cis-Urals)] // *Bolota Evropeiskogo Severa. Struktura, genezis, dinamika*. Petrozavodsk. P. 42–75. (*In Russian*)

Cooper D. J. 1986. Arctic-Alpine tundra vegetation of the Arrigetch Creek Valley, Brooks Range, Alaska [Arctic-Alpine tundra vegetation of the Arrigetch Creek Valley, Brooks Range, Alaska] // *Phytocoenologia*. 14 (4). P. 467–555. (*In Russian*)

Degteva S. V., Kanev V. A. 2021. Analiz gornykh flor zapadnogo makrosklona Severnogo Urala [Analysis of mountain floras of the western macroslope of the Northern Urals] // *Problemy botaniki Iuzhnoi Sibiri i Mongolii. Spetsial'nyi vypusk «Kamelinskie chteniia»*. Т. 20. № 2. P. 103–113. <https://doi.org/10.14258/pbssm.2021127> (*In Russian*)

Ecosystem of a mesooligotrophic peatland in northwestern Russia: development, structure, and function. Syktyvkar. 2016. 171 p.

Esslinger T. L. 2012. A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the continental United States and Canada. North Dakota State University. URL.: <http://www.ndsu.edu/pubweb/~esslinge/chcklst/chcklst7.htm> (Version (#18) 13 December 2012).

Flora Severo-Vostoka Evropeiskoi chasti SSSR. 1974. T. I. Semeistva *Polypodiaceae–Gramineae* [Flora of the North-East of the European part of the USSR. V. I. Families *Polypodiaceae–Gramineae*]. Leningrad: Nauka. 275 p. (In Russian)

Flora Severo-Vostoka Evropeiskoi chasti SSSR. 1976. T. II. Semeistva *Cyperaceae–Caryophyllaceae* [Flora of the North-East of the European Part of the USSR. 1976. V. II. Families *Cyperaceae–Caryophyllaceae*]. Leningrad: Nauka. 315 p. (In Russian)

Flora Severo-Vostoka Evropeiskoi chasti SSSR. 1976. T. III. Semeistva *Nymphaeaceae–Hippuridaceae* [Flora North-East of the European part of the USSR. 1976. V. III. Families *Nymphaeaceae–Hippuridaceae*]. Leningrad: Nauka. 293 p. (In Russian)

Flora Severo-Vostoka Evropeiskoi chasti SSSR. T. IV. Semeistva *Umbelliferae–Compositae* [Flora of the North-East of the European part of the USSR. V. IV. Families *Umbelliferae–Compositae*]. Leningrad: Nauka, 1977. 312 p. (In Russian)

Flory, likheno- i mikrobioty osobo okhraniaemykh landshaftov basseinov rek Kos'iu i Bol'shaia Synia (Pripoliarnyi Ural, natsional'nyi park «lygyd va») [Floras, lichen and mycobiota of specially protected landscapes of the Kosyu and Bolshaya Synia river basins (Subpolar Urals, Yugyd Va National Park)]. 2016. Moscow: Tov. nauch. izd. KMK. 483 p. (In Russian)

Goncharova N., Dubrovskii Y. A., Miglovet M., Kut'yavin I. N., Dymov A. 2023. Fire Impact on the Formation and Development of the Boreal Pine Wooded Mires // Diversity. 15 (2). 159 p. <https://doi.org/10.3390/d15020159>

Goncharova N. N. 2007. O flore bolot srednego techeniya reki Luza (Respublika Komi) [On the flora of the swamps of the middle reaches of the Luza River (Komi Republic)] // Bot. zhurn. T. 92. № 5. P. 660–670. (In Russian)

Isachenko T. I., Lavrenko E. M. 1980. Botaniko-geograficheskoe raionirovanie [Botanico-geographical zoning] // Ras-titel'nost' evropeiskoi chasti SSSR. Leningrad: Nauka. P. 10–20. (In Russian)

Kadastr osobo okhraniaemykh prirodnykh territorii Respubliki Komi [Cadastre of specially protected natural areas Komi Republic]. 2014. Pod. red. S. V. Degtevoi i V. V. Ponomareva. Syktyvkar: In-t biologii Komi NTs UrO RAN. 248 p. (In Russian)

Kanev V. A. 2015. Analiz lokal'nykh flor gornoi i predgornoi chastei Pechoro-Ilychskogo gosudarstvennogo prirod-nogo zapovednika [Analysis of local floras of the mountain and foothill parts of the Pechora-Ilych State Nature Reserve] // Sovremennoe sostoianie i perspektivy razvitiia seti osobo okhraniaemykh prirodnykh territorii evropeiskogo Severa i Urala: materialy dokladov Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. (Syktyvkar, Respublika Komi, Rossiia, 23–27 noiabria 2015 g.) Syktyvkar: In-t biologii Komi NTs UrO RAN. P. 116–121. (In Russian)

Kats N. Ia. 1971. Bolota zemnogo shara [Mires of the globe]. Moscow: Nauka. 295 p. (In Russian)

Kats N. Ia. 1948. Tipy bolot SSSR i Zapadnoi Evropy i ikh geograficheskoe rasprostranenie [Types of mires of the USSR and Western Europe and their geographical distribution]. Moscow: Geografiz. 319 p. (In Russian)

Krasnaia kniga Respubliki Komi [Red Data Book of the Komi Republic]. 2019. Syktyvkar: OOO «Komi respublikan-skaia tipogra-fiia». 768 p. (In Russian)

Krasnaia kniga Rossiiskoi Federatsii (rasteniia i griby) [Red Data Book of the Russian Federation (plants and fungi)]. 2008. Moscow: Tov. nauch. izd. KMK. 855 p. (In Russian)

Kuptsova V. A., Antonova L. A., Chakov V. V. 2022. Vascular Plants Flora of Mire Ecosystem of the Bolshoy Shantar Island (the Far East of Russia) // Plants. 11 (6). P. 723. <https://doi.org/10.3390/plants11060723>

Kurto A., Lampinen R., Piirainen M., Uotila P. 2019. Checklist of the vascular plants of Finland. Suomen putkilo-kasvien luettelo // Norrlinna. 34. P. 1–206.

Lodygin E., Vasilevich R., Abakumov E. 2023. The Molecular Composition of Peat Organic Matter and Prospects for Its Use in Agriculture // Agronomy. 13. P. 2414. <https://doi.org/10.3390/agronomy13092414> (In Russian)

Martynenko V. A. 1989. Floristicheskii sostav kormovykh ugodii evropeiskogo Severo-Vostoka [Floristic composition of forage lands of the European North-East]. Leningrad: Nauka. 135 p. (In Russian)

Martynenko V. A., Gruzdev B. I., Kanev V. A. 2008. Lokal'nye flory taezhnoi zony Respubliki Komi [Local floras of the taiga zone of the Komi Republic]. Syktyvkar: In-t biologii Komi NTs UrO RAN. 76 p. (In Russian)

Mokiev V. V. 2007. Torfianye resursy Respubliki Komi [Peat resources of the Komi Republic] // Vestnik in-ta biologii Komi NTs UrO RAN. № 10 (120). P. 26–28. (In Russian)

Oksanen P. O., Kuhry P., Alekseeva R. N. 2003. Holocene development and permafrost history of the Usinsk mire, Northeast European Russia // Geographie Physique Et Quaternaire. 57. P. 169–187.

Pastukhov A. V., Marchenko-Vagapova T. I., Kaverin D. A., Goncharova N. N. 2016. Genesis and evolution of peat plateaus in the sporadic permafrost area in the European North-East (Middle basin of the Kosyu river) // Earth's Cry-osphere. XX (1). P. 3–13.

POWO (2024). Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens. Kew. URL: <http://www.plantsoftheworldonline.org/> Data obrashcheniia: 10.06.2024.

Raunkiaer C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford. 632 p.

Schneider J. R., Jungkunst H. F., Wolf U., Schreiber, P., Gažovič M., Miglovet M., Mikhaylov O. A., Grunwald D., Erasm S., Wilmking M., Kutzbach L. 2015. Russian boreal peatlands dominate the natural European methane budget // Environmental Research Letters. 11.

Sostoianie izuchennosti prirodnykh resursov Respubliki Komi [State of knowledge of the natural resources of the Komi Republic]. 1997. Syktyvkar: In-t biologii Komi NTs UrO RAN. 200 p. (In Russian)

Teteriuk B. Iu. 2012. Flora drevenik ozer evropeiskogo Severo-Vostoka Rossii [Flora of ancient lakes of the European North-East of Russia] // Izv. SamNTs RAN. T. 14. № 1. P. 82–90. (In Russian)

- Iurtsev B. A.* 1968. Flora Suntar-Khaiata [Flora of Suntar-Khayat]. Leningrad: Nauka. 236 p. (*In Russian*)
- Zaboeva I. V.* 1975. Pochvy i zemel'nye resursy Komi ASSR [Soils and land resources of the Komi ASSR]. Syktyvkar: Komi kn. izd. 344 p. (*In Russian*)
- Zagirova S. V., Miglovet M. N., Yakubenko S. V.* 2023. Estimation of methane fluxes in the ecosystem of the Palsa Mire in the far north taiga subzone in the European Northeast of Russia (according to the results of two measurement methods) // Contemporary Problems of Ecology. 16 (2). P. 118–127. <https://doi.org/10.1134/s1995425523020142>

Сведения об авторах

Гончарова Надежда Николаевна

к. б. н., н. с. отдела лесобиологических проблем Севера
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар
E-mail: goncharova_n@ib.komisc.ru

Канев Владимир Алексеевич

к. б. н., н. с. отдела флоры и растительности Севера
с научным гербарием
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар
E-mail: kanev@ib.komisc.ru

Goncharova Nadezhda Nikolaevna

Ph. D. in Biological Sciences, Researcher of the Northern Forest Biology Dpt.
Institute of Biology, Ural branch of the RAS, Syktyvkar
E-mail: goncharova_n@ib.komisc.ru

Kanev Vladimir Alekseevich

Ph. D. in Biological Sciences, Researcher
of the flora and vegetation of the North with a scientific herbarium
Institute of Biology, Ural branch of the RAS, Syktyvkar
E-mail: kanev@ib.komisc.ru

ФЛОРИСТИКА

УДК 581.5+581.9(571.151)

STIPA ORIENTALIS (POACEAE) В АЛТАЙСКОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

© А. С. Ерофеева¹, Н. И. Золотухин²
A. S. Erofeeva¹, N. I. Zolotukhin²

Stipa orientalis (Poaceae) in the Altai Biosphere Reserve

¹ ФГБУ «Алтайский государственный природный биосферный заповедник»
649000, Россия, г. Горно-Алтайск, пер. Набережный, д. 1.

Тел.: +7 963-511-01-59, +7 (388-22) 2-14-19, e-mail: anna.s.erofeeva@yandex.ru

² ФГБУ «Центрально-Черноземный государственный природный биосферный заповедник им. проф. В. В. Алехина»
305528, Россия, Курская область, п. Заповедный. Тел.: +7 951-318-28-39, +7 (4712) 59-92-54, e-mail: zolotukhin@zapoved-kursk.ru

Аннотация. Приводятся конкретные местонахождения *Stipa orientalis* с заповедной части долины р. Чулышман. На основе полевых исследований в 2000, 2001, 2016, 2021, 2023 гг. впервые представлены 19 геоботанических описаний со *Stipa orientalis* с территории Алтайского заповедника. Показана встречаемость сосудистых растений в сообществах со *Stipa orientalis* отдельно на побережье Телецкого озера и в долине р. Чулышман.

Ключевые слова: Алтайский природный заповедник, горная лесостепь, сосудистые растения, *Stipa orientalis*.

Abstract. Specific locations of *Stipa orientalis* from the protected part of the Chulyshman River valley are given. Based on field research in 2000, 2001, 2016, 2021, 2023 19 relevés with *Stipa orientalis* from the territory of the Altai Nature Reserve are presented for the first time. The occurrence of vascular plants in communities with *Stipa orientalis* is shown separately on the coast of Lake Teletskoye and in the valley of the Chulyshman River.

Keywords: Altai Nature Reserve, mountain forest-steppe, vascular plants, *Stipa orientalis*.

DOI: 10.22281/2686-9713-2024-3-23-32

Введение

Ковыль восточный (*Stipa orientalis* Trin.) – преимущественно горное растение Средней и Центральной Азии, в Российской Федерации (РФ) встречается на северной границе ареала и известен с территории следующих регионов: Республики Алтай, Тыва, Хакасия, юго-запад Алтайского края, крайний юго-запад Красноярского края, Губерлинские горы в Оренбургской области (Tzvelev, 1976; Lomonosova, 1990; Silantjeva, 2013; Tzvelev, Probatova, 2019; Gudkova et al., 2020). Указан для территории 5 заповедников РФ (Sovremennoye..., 2003): Азас, Алтайский, Саяно-Шушенский, Убсунурская котловина, Хакасский.

Невысокое (до 45 см) растение, образующее плотные дерновинки. Листовые пластинки узкие (0,3–0,5 мм в диаметре), снаружи сильно шероховатые. Ости короткие (3–7 см), в верхней части с волосками до 5 мм длины. Занимает обособленное положение в секции *Barbatae* A. Junge и, возможно, заслуживает выделения в особую секцию рода *Stipa* L. (Tzvelev, Probatova, 2019).

В Республике Алтай вид встречается на территории Кош-Агачского, Онгудайского, Улаганского, Усть-Канского р-нов (Krylov, 1928; Puyin, Fedotkina, 2008). Предпочитает щебнистые и каменистые склоны южных экспозиций (петрофитные степи). Произрастает также в трещинах скальных обнажений, на моренных и флювиогляциальных останцах.

Алтайский государственный заповедник (АГЗ) организован в 1932 г., занимает современную площадь 871206,6 га. Он расположен на востоке Республики Алтай в пределах Ту-

рочакского и Улаганского р-нов. К высокогорьям относится 62%, к лесному высотному поясу – 36%, к лесостепному высотному поясу – 2% территории заповедника. Несмотря на сравнительно небольшую площадь горной лесостепи АГЗ – 17800 га (Zolotukhin, Zolotukhina, 2018–2019), она отличается богатой флорой, здесь встречаются многие редкие и особо охраняемые виды сосудистых растений.

Материалы и методы

Впервые для АГЗ и долины Чулышмана *Stipa orientalis* приводится в первой сводке по флоре заповедника (Khomutova et al., 1938), причём, для побережья Телецкого озера цитируется 1 местонахождение (берег Кыгинского залива, в расщелинах скал), а для долины Чулышмана – 4 местонахождения, из которых 1 можно отнести к современной территории АГЗ (скалистый юго-западный склон г. Кайру к р. Чулышман).

В общей характеристике распространения на территории АГЗ *Stipa orientalis* указан для лесостепного высотного пояса: восточное побережье Телецкого озера, низовья долин рек Кайра и Чульча, урочища Тулдойдынюлы и Берехтуярык на правом берегу Чулышмана (Zolotukhin, 2005).

При цитировании местонахождений *Stipa orientalis* и геоботанических описаний нами приняты следующие сокращения и условные обозначения: г. – год, гора, зап. – западный, к. – кордон, км – километры, м – метры, м над ур. м. – метры над уровнем моря, оз. – озеро, окр. – окрестности, опис. – геоботаническое описание, прав. – правый, р. – река или ручей, с. – село, с-з – северо-западный, см – сантиметры, ур. – урочище, эксп. – экспозиция, южн. – южный, ю-з – юго-западный; Е – восточной долготы, N – северной широты. Коллекторы (авторы гербарных сборов): А. С. Ерофеева (АЕ), Г. И. Кошелева (ГК), М. А. Лукашева (МЛ), Н. И. Золотухин (НЗ).

В АГЗ для восточного побережья оз. Телецкого были процитированы 5 гербарных сборов *Stipa orientalis* за 1976–2016 гг.: окр. с. Беле, окр. к. Чири, между р. Верхний Камелик и р. Карасу (Zolotukhin, Zolotukhina, 2021). Указываем конкретные местонахождения ковыля восточного по гербарным сборам с АГЗ в пределах долины Чулышмана, хранящимся в Центрально-Черноземном заповеднике (все из Улаганского р-на): «АГЗ, низовье р. Чулышман, прав. берег р. Кайры, 1,5 км от устья, 600 м над ур. м., на скалах ю-з эксп. 08.06.1983. НЗ»; «АГЗ, прав. берег р. Чульчи, 1 км выше р. Артышту, 700 м над ур. м., суглинисто-каменистые останцовые обнажения. 11.06.1982. ГК, НЗ»; «граница АГЗ, прав. берег р. Чулышман, между р. Алтынташ и р. Нижний Алтынташ, 900 м над ур. м., каменистый склон южн. эксп. 08.06.1982. ГК, НЗ»; «граница АГЗ, прав. берег р. Чулышман, выше устья р. Нижний Алтынташ, 650 м над ур. м., щебнистая осыпь ю-з эксп. 09.06.1982. НЗ, ГК»; «АГЗ, прав. берег р. Чулышман, выше устья р. Тулдойдынюлы, 750 м над ур. м., на скалах ю-з эксп. 20.06.1988. НЗ»; «граница АГЗ, прав. берег р. Чулышман, между рр. Алтынташ и Нижний Алтынташ, 720 м над ур. м., щебнистый степной склон ю-з эксп. 21.06.1988, НЗ»; «граница АГЗ, Тулдойдынюлинская лесостепь, прав. берег р. Чулышман, 1,5 км выше устья р. Чульчи, склон, степь на каменистой основе, 610 м над ур. м., 51°04'01"N 88°00'38"E. 19.06.2021. НЗ»; «АГЗ, Тулдойдынюлинская лесостепь, прав. берег р. Чулышман, 4 км выше устья р. Тулдойдынюлы, прав. берег р. Нижний Алтынташ, у выхода из ущелья, щебнисто-мелкокаменистая осыпь ю-з эксп., 655 м над ур. м., 51°01.615'N 88°01.400'E, к опис. № 10T21. 20.06.2021. НЗ, АЕ, МЛ»; «АГЗ, Тулдойдынюлинская лесостепь, прав. берег р. Чулышман, 0,5 км выше устья р. Тулдойдынюлы, наклонная терраса зап. эксп., степь, 664 м над ур. м., 51°02.924'N 88°00.829'E, к опис. № 16T21. 21.06.2021. НЗ, АЕ, МЛ»; «АГЗ, Тулдойдынюлинская лесостепь, прав. берег р. Чулышман, 1 км выше устья р. Чульчи, склон с-з эксп., скалы, 615 м над ур. м., 51°04.234'N 88°00.672'E, к опис. № 43T21. 24.06.2021. НЗ, АЕ, МЛ»; «прав. берег р. Чулышман, ниже устья р. Берехтуярык, 1780 м над ур. м., степной каменистый склон южн. эксп., 24.06.1983, НЗ» (в настоящее время ур. Берехтуярык не входит в территорию заповедника). Вне территории АГЗ с долины Чулышмана в Гербарии, хранящемся в Центрально-Черноземном заповеднике, име-

ется ещё 1 сбор: «прав. берег р. Чулышман, 5 км ниже к. Аккурум, 600 м над ур. м., на скалах южн. эксп., 12.06.1982, НЗ, ГК»; это местонахождение относится к современной территории природного парка «Ак Чолушпа».

Опубликовано 61 геоботаническое описание петрофитных сообществ из долины р. Чулышман за пределами АГЗ (Polyakova, Valachovič, 2019), вид *Stipa orientalis* представлен в 3 описаниях.

В 2000–2023 гг. на территории АГЗ нами выполнены 19 геоботанических описаний с *Stipa orientalis* (табл. 1, 2). Они сгруппированы в 2 кластера: восточное побережье оз. Телецкого (8 описаний), долина Чулышмана (11 описаний). Виды растений в табл. 2 размещены по алфавиту из латинских названий, обилие дано по шкале Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964). Латинские названия видов приводятся по сводкам: «Конспект флоры Азиатской России» (Conspectus..., 2012) и «Определитель растений Республики Алтай» (Opredelitel'..., 2012).

Результаты и их обсуждение

Ранее с территории АГЗ было опубликовано 21 геоботаническое описание со *Stipa pennata* и показана встречаемость сосудистых растений в сообществах с этим видом (Zolotukhin, 2018). Перечисляются наиболее распространённые виды растений степных и петрофитно-степных сообществ Учарской лесостепи на основе анализа 36 геоботанических описаний (Zolotukhin et al., 2003).

На основе 19 геоботанических описаний (табл. 2) проанализирована встречаемость сосудистых растений в сообществах со *Stipa orientalis* на территории АГЗ. Территориально участки с описаниями можно разделить на Белинскую лесостепь (Б) и Чулышманскую лесостепь (К – Кайринская лесостепь, Т – Тулдойдынюлинская лесостепь, У – Учарская лесостепь).

Всего в 19 геоботанических описаниях (табл. 2) отмечено 134 вида сосудистых растений. Виды, встречающиеся в сообществах со *Stipa orientalis* во всех описаниях: *Artemisia gmelinii*, *Spiraea trilobata*. Другие виды с наибольшим постоянством в обоих кластерах (встречаемость более 70%): *Artemisia frigida*, *Dianthus versicolor*, *Kitagawia baicalensis*, *Orostachys spinosa*. В Прителецкой части АГЗ к таким видам добавляются *Allium nutans* и *Artemisia commutata*, а в заповедной части долины Чулышмана – *Eritrichium pectinatum*, *Gypsophila patrinii*, *Patrinia intermedia*, *Stevenia incarnata*.

Представленные геоботанические описания могут быть использованы для классификации степной растительности Алтая.

Таблица 1

Общая характеристика мест геоботанических описаний растительных сообществ и группировок с ковылём восточным (*Stipa orientalis* Trin.) в Алтайском заповеднике

Table 1

General characteristics of geobotanical relevés of plant communities and groups with eastern feather grass (*Stipa orientalis* Trin.) in the Altai Nature Reserve

№ описания		Дата	Конфигурация, м	Местоположение, полевое название сообщества
табличный	авторский			
1И00	1 Чири	18.08.2000	2×50	Телецкое оз., 150 м на восток от к. Чири, берег Кыгинского залива, в 1–2 м выше прибрежной песчано-галечниковой полосы, сланцевые скалы
8Б01	8 Беле	12.08.2001	5×20	Телецкое оз., южнее с. Беле, 1 км южнее мыса Верхний Камелик, скалы
9Б01	9 Беле	12.08.2001	5×20	Телецкое оз., южнее с. Беле, 1,5 км южнее мыса Верхний Камелик, обнажения флювиогляциальной толщи
13Б01	13 Беле	13.08.2001	5×20	Телецкое оз., у с. Беле, между мысами Средний и Нижний Камелик, обнажения флювиогляциальной толщи

№ описания		Дата	Конфигурация, м	Местоположение, полевое название сообщества
табличный	авторский			
42Б01	42 Беле	17.08.2001	5×20	Телецкое оз., окр. к. Челюш, 2 км севернее мыса Челюш, скалы
43Б01	43 Беле	17.08.2001	5×20	Телецкое оз., окр. к. Челюш, 3 км севернее мыса Челюш, скалы
9ЧИ16	9 Чири 2016	31.07.2016	5×20	Телецкое оз., 180 м восточнее к. Чири, берег Кыгинского залива, в 1–5 м выше прибрежной каменисто-галечниковой полосы, сланцевые скалы (рис. 3)
2Н23	2 Прителецкие	20.06.2023	5×20	Телецкое оз., восточнее к. Чири; 51°21'41"N 087°50'29"E; сланцевые скалы
5А01	5 Кайру (Балыкча)	10.08.2001	5×20	Прав. борт р. Чулышман, 0,3 км выше ущелья р. Кайру, скалы
7А01	7 Кайру (Балыкча)	10.08.2001	5×20	Прав. борт р. Чулышман, 0,25 км выше ущелья р. Кайру, скалы
27Н01	27 Чульча (Учар)	07.08.2001	10×10	Бассейн Чулышмана, прав. борт р. Чульчи, ниже р. Артышту, выше тропы, полинно-разнотравная степь
10Т21	10 Тулдойдынюлы	20.06.2021	10×10	Прав. берег р. Нижний Алтынташ, у выхода из ущелья, 51°01.615'N, 88°01.400'E, щебнисто-мелкокаменистая осыпь
16Т21	16 Тулдойдынюлы	21.06.2021	10×10	Прав. берег р. Чулышман, 0,5 км выше устья р. Тулдойдынюлы, наклонная терраса, 51°02.924'N, 88°00.829'E, степь на каменистой основе (рис. 4)
17Т21	17 Тулдойдынюлы	21.06.2021	10×10	Прав. берег р. Чулышман, 0,7 км выше устья р. Тулдойдынюлы, наклонная терраса, 51°02.879'N, 88°00.846'E, степь на каменистой основе
21Т21	21 Тулдойдынюлы	21.06.2021	5×20	Прав. берег р. Чулышман, 1,3 км выше устья р. Тулдойдынюлы, 51°02.788'N, 88°00.835'E, скалы
40Т21	40 Тулдойдынюлы	23.06.2021	5×20	Прав. берег р. Чулышман, 0,3 км ниже р. Тулдойдынюлы, 51°03.130'N, 88°00.892'E, скалы
41Т21	41 Тулдойдынюлы	23.06.2021	5×20	Прав. берег р. Чулышман, 0,4 км ниже р. Тулдойдынюлы, 51°03.138'N, 88°00.889'E, скалы
43Т21	43 Тулдойдынюлы	24.06.2021	5×20	Прав. берег р. Чулышман, 1 км выше устья р. Чульчи, 51°04.234'N, 88°00.672'E, скалы
44Т21	44 Тулдойдынюлы	24.06.2021	5×20	Прав. берег р. Чулышман, 0,8 км выше устья р. Чульчи, 51°04.343'N, 88°00.639'E, скалы (рис. 5)

Таблица 2

Геоботанические описания растительных сообществ и группировок с ковылём восточным (*Stipa orientalis* Trin.) в Алтайском заповеднике

Table 2

Geobotanical relevés of plant communities and groups with eastern feather grass (*Stipa orientalis* Trin.) in the Altai Nature Reserve

Номер описания	8Б01	9Б01	13Б01	42Б01	43Б01	1Н00	9ЧИ16	2Н23	%	5А01	7А01	25Н01	10Т21	16Т21	17Т21	21Т21	40Т21	41Т21	43Т21	44Т21	%	
	Дата описания	12.08.2001	12.08.2001	13.08.2001	17.08.2001	17.08.2001	18.08.2000	31.07.2016		20.06.2023		10.08.2001	10.08.2001	7.08.2001	20.06.2021	21.06.2021	21.06.2021	22.06.2021	23.06.2021	23.06.2021		24.06.2021	24.06.2021
Авторы описания	З, Е	З, Е	Е	З, Е	З, Е	З, Е, Н	З, С	З, А, М		З, Е	З, Е	З, Е	З, Е, Л	З, Е, Л	З, Е, Л	З, Е, Л	З, Е, Л	З, Е, Л	З, Е, Л	З, Е, Л	З, Е, Л	
Участок	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б		К	К	У	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	
Экспозиция	з	ю-з	з	з	з	ю-з	ю-з	ю-з		з	з	ю	ю-з	з	з	з	ю-з	с-з	с-з	с-з	ю-з	
Средняя крутизна, °	75	80	75	55	60	60	75	50		65	50	60	35	12	16	65	60	70	70	65		
Средняя высота над ур. м., м	440	460	460	440	440	438	437	440		600	640	810	650	664	678	627	685	688	615	620		
Общее проективное покрытие растений, %	15	10	25	25	25	15	30	25		15	20	30	25	65	50	25	30	30	20	20		

Число видов сосудистых растений																				
	21	12	20	26	22	30	33	27	30	41	27	29	41	33	27	31		30	32	34
<i>Achillea asiatica</i>	r	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Achnatherum sibiricum</i>	+	.	.	+	+	+	+	.	63	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	9
<i>Adenophora stenanthina</i>	.	.	.	+	13	+	+	.	.	.	.	.	.	.	r	27
<i>Agropyron kazachstanicum</i>	0	.	.	.	l	+	.	.	.	.	.	18
<i>Aleuritopteris argentea</i>	0	+	+	.	.	.	.	.	.	r	.	27
<i>Allium altaicum</i>	0	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Allium austrosibiricum</i>	0	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	18
<i>Allium glaucum</i>	0	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	18
<i>Allium clathratum</i>	+	+	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Allium nutans</i>	+	.	.	+	+	l	+	+	75	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	18
<i>Allium rubens</i>	0	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Allium strictum</i>	r	.	.	13	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	18
<i>Allium vodopjanovae</i>	0	.	.	.	.	r	r	r	r	r	r	64
<i>Androsace lactiflora</i>	0	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	9
<i>Artemisia commutata</i>	+	+	.	+	+	+	r	.	75	.	+	+	.	.	.	.	r	.	.	27
<i>Artemisia frigida</i>	l	.	.	+	l	l	l	l	75	+	l	+	.	.	l	l	+	+	+	73
<i>Artemisia gmelinii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	+	l	l	+	+	+	100
<i>Artemisia rutifolia</i>	0	.	.	.	+	.	.	r	.	r	.	27
<i>Artemisia sieversiana</i>	.	.	+	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	.	+	.	r	r	.	38	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Asplenium altajense</i>	0	.	+	.	.	.	r	r	.	+	+	45
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	+	.	.	.	13	+	.	.	.	.	r	r	r	+	+	55
<i>Asplenium septentrionale</i>	+	13	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	18
<i>Aster alpinus</i>	r	13	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	18
<i>Astragalus austrosibiricus</i>	+	.	.	.	13	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	9
<i>Astragalus ceratoides</i>	.	.	+	.	+	r	.	.	38	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	18
<i>Astragalus laguroides</i>	0	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	9
<i>Astragalus puberulus</i>	0	.	.	.	.	+	.	.	r	+	.	27
<i>Aulacospermum anomalum</i>	.	.	.	+	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Berberis sibirica</i>	0	.	+	.	r	.	.	r	r	r	r	55
<i>Betula pendula</i>	0	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	9
<i>Bromopsis inermis</i>	.	.	+	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Campanula rotundifolia</i>	0	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	9
<i>Campanula sibirica</i>	0	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	9
<i>Caragana arborescens</i>	+	.	+	.	+	.	.	.	38	.	.	.	+	.	.	.	.	r	r	27
<i>Caragana pygmaea</i>	0	+	+	.	.	.	.	r	.	.	.	27
<i>Carex humilis</i>	+	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Carex korshinskyi</i>	.	.	+	13	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	9
<i>Carex pediformis</i>	r	.	13	+	+	.	.	+	+	.	.	r	.	45
<i>Chamaerhodos erecta</i>	0	.	+	+	.	.	.	.	r	.	.	27
<i>Chelidonium majus</i>	r	+	r	38	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	9
<i>Chenopodium album</i>	+	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Cleistogenes kitagawae</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	25	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	27
<i>Cotoneaster laxiflorus</i>	0	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	9
<i>Dendranthema sinuatum</i>	.	.	.	+	13	+	+	+	.	.	.	+	.	+	+	64
<i>Dianthus versicolor</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	.	r	.	r	r	r	r	73
<i>Dracocephalum peregrinum</i>	0	.	.	.	.	r	r	r	r	r	r	64
<i>Echinops humilis</i>	0	.	.	+	.	r	r	.	r	r	r	55
<i>Elymus gmelinii</i>	.	.	+	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Elytrigia gmelinii</i>	+	+	+	38	+	+	+	r	+	+	+	+	+	+	100
<i>Elytrigia geniculata</i>	0	.	.	.	.	+	.	r	r	+	r	45
<i>Elytrigia lolioides</i>	0	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	9
<i>Ephedra dahurica</i>	0	+	+	+	.	.	.	r	.	r	.	45
<i>Eritrichium pectinatum</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	38	+	+	+	.	+	+	+	r	.	r	82
<i>Euphorbia borealis</i>	0	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Galium paniculatum</i>	+	.	13	.	+	.	+	.	.	+	r	r	+	64
<i>Galium vaillantii</i>	0	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	9
<i>Galium verum</i>	+	.	.	+	.	.	+	.	38	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	9
<i>Geranium sibiricum</i>	r	r	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Goniolium speciosum</i>	+	+	r	r	50	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.	27
<i>Gypsophila patrinii</i>	+	+	.	+	38	+	+	+	.	+	+	+	+	r	r	91
<i>Hedysarum gmelinii</i>	.	+	13	.	.	.	.	2	2	+	.	+	r	55

<i>Helictotrichon altaicum</i>	.	.	.	+	+	r	r	.	50	.	+	+	.	.	.	.	r	r	r	.	45
<i>Heteropappus altaicus</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	9
<i>Hieracium umbellatum</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Hylotelephium populifolium</i>	.	.	.	+	1	.	.	.	25	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Iris humilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	18
<i>Iris ruthenica</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	13	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Juniperus sabina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Kitagawia baicalensis</i>	+	+	+	+	+	+	r	+	100	+	+	+	+	+	+	r	.	.	r	73	
<i>Kochia prostrata</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	38	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	18
<i>Koeleria cristata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	18
<i>Krascheninnikovia ceratoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Lappula consanguinea</i>	.	.	.	.	.	r	r	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Leibnitzia anandria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Linaria acutiloba</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Linaria altaica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	18
<i>Lonicera microphylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Medicago falcata</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Minuartia kryloviana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	18
<i>Orobanche caesia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	18
<i>Orostachys spinosa</i>	+	.	+	+	+	+	+	+	88	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
<i>Oxytropis ambigua</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Oxytropis argentata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Oxytropis campanulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Oxytropis setosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.	r	r	.	.	r	.	.	27
<i>Patrinia intermedia</i>	.	+	.	.	.	+	+	+	50	+	+	+	+	+	1	.	+	+	r	+	91
<i>Phlomis tuberosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Pinus sibirica</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Poa botryoides</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	38	.	+	.	+	+	.	.	.	r	+	.	55
<i>Poa krylovii</i>	+	.	.	+	.	+	.	+	50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Poa ursulensis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Polygala sibirica</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	13	.	.	.	.	+	+	.	r	r	r	.	45
<i>Polygonatum odoratum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Potentilla acaulis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	18
<i>Potentilla bifurca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Potentilla longifolia</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	25	.	.	.	.	+	+	.	r	.	r	.	36
<i>Potentilla tanacetifolia</i>	.	.	.	.	.	+	.	r	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Pulsatilla multifida</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Pulsatilla turczaninowii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	18
<i>Rheum altaicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Rhododendron ledebourii</i>	+	.	+	+	+	.	.	.	50	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	18
<i>Saussurea salicifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	+	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	27
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Schizonepeta multifida</i>	.	.	.	.	.	r	r	.	25	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	18
<i>Scutellaria scordifolia</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Sedum hybridum</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	38	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	36
<i>Silene aprica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	18
<i>Silene graminifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Silene turgida</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	+	.	.	.	r	+	r	+	+	55
<i>Silene viscosa</i>	.	.	.	.	.	r	r	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Sisymbrium heteromallum</i>	.	.	.	.	.	+	r	+	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Spiraea trilobata</i>	+	+	+	+	1	+	+	1	100	+	+	2	2	r	1	+	+	+	+	+	100
<i>Stellaria dichotoma</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	9
<i>Stellaria zolotuchinii</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Stevenia incarnata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	+	+	+	+	+	+	r	+	r	.	.	82
<i>Stipa capillata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Stipa krylovii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	9
<i>Stipa orientalis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	2	1	+	1	+	+	+	100
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Thalictrum foetidum</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	25	.	.	.	r	.	r	r	r	r	r	+	64
<i>Thalictrum petaloideum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Thesium refractum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Thymus sibiricus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	9
<i>Urtica angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Urtica cannabina</i>	.	.	.	.	.	r	r	r	38	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0



Рис. 3. Местообитание *Stipa orientalis* восточнее кордона Чири (описание 9ЧИ16). 31.07.2016. Фото: Н. И. Золотухин.

Fig. 3. Habitat of *Stipa orientalis* east of the Chiri cordon (relevé 9ЧИ16). 31.07.2016. Photo: N. I. Zolotukhin.



Рис. 4. Местообитание *Stipa orientalis* в долине Чульшмана (описание 16Т21). 21.06.2021. Фото: М. А. Лукашева.

Fig. 4. Habitat of *Stipa orientalis* in the Chulyshman valley (relevé 16Т21). 21.06.2021. Photo: M. A. Lukasheva.



Рис. 5. Местобитание *Stipa orientalis* в долине Чулышмана (описание 44Т21). 24.06.2021. Фото Н. И. Золотухин.

Fig. 5. Habitat of *Stipa orientalis* in the Chulyshman valley (relevé 44T21). 24.06.2021. Photo: N. I. Zolotukhin.

Список литературы

- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Wien; N.-Y. 865 S.
 [Conspectus...] Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения. 2012. Под ред. К. С. Байкова. Новосибирск: Изд. СО РАН. 640 с.
 [Gudkova et al.] Гудкова П. Д., Королюк А. Ю., Рыжакова Д. Д., Крючкова Е. А., Нобис М. 2020. Род *Stipa* L. (*Poaceae*) в Алтайском крае: таксономия и распространение // *Turczaninowia*. Т. 23. № 4. С. 32–49.
 [Puyn, Fedotkina] Ильин В. В., Федоткина Н. В. Сосудистые растения Республики Алтай: аннотированный конспект флоры. Горно-Алтайск: РИО ГАГУ. 291 с.
 [Khomutova et al.] Хомутова М. С., Золотовский М. В., Гончарова А. Н. 1938. Список растений Алтайского государственного заповедника // Тр. Алт. гос. заповедника. Вып. 2. М. С. 139–247.
 [Krylov] Крылов П. Н. 1928. Флора Западной Сибири. Вып. 2. Томск: Изд. Томского ун-та. С. 139–376.
 [Lomonosova] Ломоносова М. Н. 1990. *Stipa* L. – Ковыль // Флора Сибири. Т. 2. *Poaceae* (*Gramineae*). Новосибирск: Наука. С. 222–230.
 [Opredeliteľ] Определитель растений Республики Алтай. 2012. Отв. ред. И. М. Красноборов, И. А. Артемов. Новосибирск: Изд. СО РАН. 701 с.
 [Polyakova, Valachovič]. Полякова М. А., Валахович М. 2019. Эколого-ценотическое разнообразие петрофитных сообществ долины р. Чулышман // *Turczaninowia*. Т. 22. № 1. С. 42–60.
 [Silantjeva] Силантеева М. М. 2013. Конспект флоры Алтайского края. Барнаул: Изд. Алтайского ун-та. 520 с.
 [Sovremennoye...] Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. Вып. 2. Сосудистые растения. 2003. М. Ч. 1. С. 38–403; Ч. 2. С. 404–781.
 [Tzvelev] Цвелёв Н. Н. 1976. Злаки СССР. М.: Наука. 788 с.
 [Tzvelev, Probatova] Цвелёв Н. Н., Пробатова Н. С. 2019. Злаки России. М.: Тов. науч. изд. КМК. 646 с.
 [Zolotukhin] Золотухин Н. И. 2005. Ковыли и родственные им злаки на территории трёх заповедников России (Алтайский, Центрально-Черноземный, «Белогорье») // Изучение и сохранение природных экосистем заповедников лесостепной зоны. Курск. С. 81–88.
 [Zolotukhin] Золотухин Н. И. 2018. Встречаемость сосудистых растений в сообществах с ковылём перистым (*Stipa pennata* L.) в Алтайском, «Белогорье», Тигирекском и Центрально-Черноземном заповедниках // Проблемы

изучения и восстановления ландшафтов лесостепной зоны: историко-культурные и природные территории. Вып. 4. Тула: Государственный музей-заповедник «Куликово поле»; Русское географическое общество. С. 78–89.

[Zolotukhin, Zolotukhina] *Золотухин Н. И., Золотухина И. Б.* Осень – зима 2018–2019. Особо охраняемые степные растения Алтайского заповедника // *Степной бюл.* № 51–52. С. 45–48.

[Zolotukhin, Zolotukhina] *Золотухин Н. И., Золотухина И. Б.* 2021. Флора Белинской лесостепи Алтайского заповедника // Полевые исследования в Алтайском биосферном заповеднике. Вып. 3. Горно-Алтайск: ФГБУ «Алтайский государственный заповедник». С. 45–83.

[Zolotukhin et al.] *Золотухин Н. И., Золотухина И. Б., Ерофеева А. С.* 2003. Лесостепь в низовьях реки Чульча (Алтайский заповедник) // *Степи Северной Евразии. Эталонные степные ландшафты: проблемы охраны, экологической реставрации и использования*: Мат. III междунар. симпозиума. Оренбург: ИПК «Газпромпечат» ООО «Оренбурггазпромсервис». С. 227–230.

References

- Conspectus florae Rossiae Asiaticae: Plantae vasculares. 2012. Ed. K. S. Baikov. Novosibirsk. 640 pp. (*In Russian*)
- Gudkova P. D., Korolyuk A. Yu., Ryzhakova D. D., Kriuchkova E. A., Nobis M.* 2020. The genus *Stipa* (Poaceae) in the Altai Krai: taxonomy and distribution // *Turczaninowia*. T. 23. № 4. P. 32–49. (*In Russian*)
- Ilyin V. V., Fedotkina N. V.* 2008. Sosudistyye rasteniya Respubliki Altai: annotirovanny konspekt flory [Vascular plants of the Republic of Altai: annotated checklist of the flora]. RIO GAGU, Gorno-Altaysk. 291 p. (*In Russian*)
- Khomutova M. S., Zolotovskii M. V., Goncharova A. N.* 1938. Plant list of the Altai State Reserve // *Tr. Altayskogo gosudarstvennogo zapovednika*. Iss. 2. Moscow. P. 139–247. (*In Russian*)
- Krylov P. N.* 1928. Flora Zapadnoy Sibiri [Flora of Western Siberia]. V. 2. Tomsk: Tomsk University Publishing. P. 139–376. (*In Russian*)
- Lomonosova M. N.* 1990. *Stipa* L. In: Flora Sibiri [Flora of Siberia]. V. 2. Poaceae (Gramineae). Novosibirsk: Nauka. P. 222–230. (*In Russian*)
- Opredelitel rasteniy Respubliki Altai [Manual on the plants of the Altai Republic]. 2012. Eds. I. M. Krasnoborov, I. A. Artyomov. Novosibirsk: Publishing of Siberian Branch of RAS. 701 p. (*In Russian*)
- Polyakova M. A., Valachovič M.* 2019. Ecology and diversity of petrophytic plant communities in the Chulyshman river valley // *Turczaninowia*. T. 22. № 1. P. 42–60. (*In Russian*)
- Silantyeva M. M.* 2013. Konspekt flory Altayskogo kraja [Checklist of Altai Krai flora]. Barnaul: Altai State University Publishers. 520 p. (*In Russian*)
- Sovremennoye sostoyaniye biologicheskogo raznoobraziya na zapovednykh territoriyakh Rossii. 2003. Vyp. 2. Sosudistyye rasteniya [Current state of biological diversity in the protected areas of Russia. Iss. 2. Vascular plants]. Moscow. Part 1. P. 38–403; Part 2. P. 404–781. (*In Russian*)
- Tzvelev N. N.* 1976. Zlaki SSSR [Grasses of the USSR]. Moscow: Nauka. 788 p. (*In Russian*)
- Tzvelev N. N., Probatova N. S.* 2019. Grasses of Russia. Moscow: Tov. nauch. izd. KMK. 646 p. (*In Russian*)
- Zolotukhin N. I.* 2005. Kovyli i rodstvennyye im zlaki na territorii tryokh zapovednikov Rossii (Altayskiy, Tsentral'no-Chernozemnyy, «Belogor'ye») [Feather grasses and related grasses on the territory of three reserves in Russia (Altai, Central Chernozem, Belogorye)]. In: Study and conservation of natural ecosystems of forest-steppe zone reserves. Kursk. P. 81–88. (*In Russian*)
- Zolotukhin N. I.* 2018. Vstrechayemost' sosudistyykh rasteniy v soobshchestvakh s kovylom peristym (*Stipa pennata* L.) v Altayskom, «Belogor'ye», Tigirekskom i Tsentral'no-Chernozemnom zapovednikakh [Occurrence of vascular plants in communities with feather grass (*Stipa pennata* L.) in the Altai, Belogorye, Tigirek and Central Chernozem reserves]. In: Problems of studying and restoring landscapes of the forest-steppe zone: historical, cultural and natural territories. V. 4. Tula: State Museum-Reserve «Kulikovo Field»; Russian Geographical Society. P. 78–89. (*In Russian*)
- Zolotukhin N. I., Zolotukhina I. B.* Autumn – winter 2018–2019. Osobo okhranyayemye stepnyye rasteniya Altayskogo zapovednika [Specially protected steppe plants of the Altai Nature Reserve] // *Steppe Bul.* N. 51–52. P. 45–48. (*In Russian*)
- Zolotukhin N. I., Zolotukhina I. B.* 2021. Flora Belinskoy lesostepi Altayskogo zapovednika [Flora of the Belinsky forest-steppe of the Altai Nature Reserve]. In: Field research in the Altai Biosphere Reserve. V. 3. Gorno-Altaysk: Federal State Budgetary Institution «Altai State Reserve». P. 45–83. (*In Russian*)
- Zolotukhin N. I., Zolotukhina I. B., Erofeeva A. S.* 2003. Lesostep' v nizov'yakh reki Chul'cha (Altayskiy zapovednik). [Forest-steppe in the lower reaches of the Chulcha River (Altai Nature Reserve)]. In: Steppes of Northern Eurasia. Reference steppe landscapes: problems of protection, ecological restoration and use: Mat. III international symposium. Orenburg: IPK «Gazprompechat» LLC «Orenburg-gazpromservis». P. 227–230. (*In Russian*)

Сведения об авторах

Ерофеева Анна Сергеевна

н. с.

ФГБУ «Алтайский государственный
природный биосферный заповедник», Горно-Алтайск
E-mail: anna.s.erofeeva@yandex.ru

Erofeeva Anna Sergeevna

Researcher

Altayskiy State Nature Biosphere Reserve, Gorno-Altaysk
E-mail: anna.s.erofeeva@yandex.ru

Золотухин Николай Иванович

с. н. с.

ФГБУ «Центрально-Черноземный
государственный природный биосферный
заповедник им. проф. В. В. Алехина», Заповедный
E-mail: zolotukhin@zapoved-kursk.ru

Zolotukhin Nikolay Ivanovich

Senior Researcher

Tsentralno-Chernozemnyy State Nature Biosphere
Reserve named after Professor V. V. Alekhin, Zapovednyy
E-mail: zolotukhin@zapoved-kursk.ru

ГЕОБОТАНИКА

УДК 581.553

К СИНТАКСОНИИ АНТРОПОГЕННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГОРОДА МИНСКА (РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ)

© Л. А. Арепьева
L. A. Arepieva

To the syntaxonomy of anthropogenic vegetation of the city of Minsk (Republic of Belarus)

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»
305000, Россия, г. Курск, ул. Радищева, д. 33. Тел.: +7 (4712) 70-14-20, e-mail: ludmilla-m@mail.ru

Аннотация. На основе 61 геоботанического описания установлены и охарактеризованы синтаксоны антропогенной растительности г. Минск (Республика Беларусь). Выявлена 21 ассоциация в составе 12 союзов, 8 порядков, 5 классов антропогенной растительности (*Sisymbrietea*, *Artemisietea vulgaris*, *Epilobietea angustifolii*, *Bidentetea*, *Robinietea*). Приводятся 16 ассоциаций, которые ранее для Минска не указывались, а также обнаружены новые местонахождения сообществ 5 ассоциаций. Анализ экологических режимов исследуемых сообществ показал различия в условиях их формирования. В описанных фитоценозах нередко преобладают инвазионные виды (*Acer negundo*, *Bidens frondosa*, *Heracleum sosnowskyi*, *Lupinus polyphyllus*, *Reynoutria japonica*, *Robinia pseudoacacia*), распространение которых нуждается в мониторинге.

Ключевые слова: антропогенная растительность, синтаксономия, экологические факторы, город Минск.

Abstract. Based on 61 relevés, the syntaxa of anthropogenic vegetation of the city of Minsk (Republic of Belarus) are established and characterized. 21 associations were identified consisting of 12 alliances, 8 orders, 5 classes of anthropogenic vegetation (*Sisymbrietea*, *Artemisietea vulgaris*, *Epilobietea angustifolii*, *Bidentetea*, *Robinietea*). There are 16 associations that were not previously indicated for Minsk, as well as new locations of communities of 5 associations. The analysis of the ecological regimes of the studied communities showed differences in the conditions of their forming. The described phytocoenoses are often dominated by invasive species (*Acer negundo*, *Bidens frondosa*, *Heracleum sosnowskyi*, *Lupinus polyphyllus*, *Reynoutria japonica*, *Robinia pseudoacacia*), the spread of which needs monitoring.

Keywords: anthropogenic vegetation, syntaxonomy, environmental factors, the city of Minsk.

DOI: 10.22281/2686-9713-2024-3-33-50

Введение

В XXI в. на постсоветском пространстве наблюдается активизация исследований растительности городов (Bulokhov, Kharin, 2008; Golovanov, Abramova, 2012; Kulikova, 2012; Arepieva, 2015; Devyatova, 2016; Tserkova, Abramova, 2021; Dziuba et al., 2022; и др.). Флористическая классификация и выявление разнообразия урбофитоценозов является актуальным направлением, позволяющим проводить их инвентаризацию и мониторинг, а также разрабатывать мероприятия по оптимизации.

Ранее на территории г. Минск (Республика Беларусь) проводилась инвентаризация антропогенной растительности (Kulikova, 2012, 2015, 2017; Shavalda, 2023). В 2019 г. автором было проведено специальное геоботаническое обследование города. В результате обработки собранного материала выявлены 16 ассоциаций, которые ранее для данной территории не указывались, а также обнаружены новые местонахождения сообществ 5 ассоциаций. В настоящей статье приводится продромус и характеристика установленных синтаксонов.

Материалы и методы

Летом 2019 г. на территории г. Минск (Республика Беларусь) автором было выполнено 61 геоботаническое описание. Основные сведения о природных условиях исследуемой территории показаны в табл. 1.

Таблица 1

Природные условия г. Минска

Table 1

Natural conditions of the city of Minsk

Показатель	Параметры
Координаты	53°45' с. ш. и 27°34' в. д.
Средняя годовая температура, °С	+6,7
Среднее годовое количество осадков, мм	700
Преобладающие типы почв	дерново-подзолистые
Зональные типы растительности	широколиственно-еловые леса

Сообщества описывались в естественных границах, поэтому размер пробной площади варьировал. Оценка количественного участия видов дана по комбинированной шкале Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964): «r» – вид чрезвычайно редок, с незначительным покрытием; «+» – вид встречается редко, степень покрытия мала; «1» – проективное покрытие до 5%; «2» – 6–25%; «3» – 26–50%; «4» – 51–75%; «5» – более 75%. В таблицах для деревьев и кустарников указан ярус, в котором они встречаются: А – древесный, В – кустарниковый, С – низкорослые растения, не выходящие за пределы травяного яруса.

Обработка геоботанического материала проводилась в соответствии с принципами флористической классификации (Braun-Blanquet, 1964) с применением программы IBIS 7.2. (Zverev, 2007). Названия высших синтаксонов приводятся по сводке «Vegetation of Europe...» (Mucina et al., 2016). Названия видов приведены по С. К. Черепанову (Cherepanov, 1995).

Экологические режимы сообществ по факторам освещённости, влажности, кислотности, богатства почвы минеральным азотом определены по оптимальным экологическим шкалам Х. Элленберга (Ellenberg et al., 1992), гемеробиальность сообществ – по оптимальной экологической шкале Н. Г. Ильминских (Ilminskikh, 1993) в программе IBIS 7.2. методом взвешенного усреднения (Zverev, 2007). Диапазоны значений данных показателей рассчитаны в пакете PAST 2.17 и визуализированы с помощью инструмента Voxplot (Hammer et al., 2001). Значимость различий между парами синтаксонов по каждому показателю определена с помощью U-критерия Манна-Уитни в пакете PAST 2.17 (Hammer et al., 2001).

Результаты и их обсуждение

В результате обработки геоботанических описаний выявлена 21 ассоциация в составе 12 союзов, 8 порядков, 5 классов антропогенной растительности. Ниже приводится продромус и характеристика установленных ассоциаций.

Продромус

Класс *Sisymbrietea* Gutte et Hilbig 1975

Порядок *Sisymbrietalia sophiae* J. Tx. ex Görs 1966

Союз *Atriplicion* Passarge 1978

Асс. *Atriplicetum nitentis* Slavnić 1951

Союз *Malvion neglectae* (Gutte 1972) Hejný 1978

Асс. *Malvetum pusillae* Morariu 1943

Союз *Sisymbriion officinalis* Tx. et al. ex von Rochow 1951

Асс. *Linario-Brometum tectorum* Knapp 1961

- Класс *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951
 Порядок *Onopordetalia acanthii* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944
 Союз *Dauco-Melilotae* Görs ex Rostański et Gutte 1971
 Асс. *Dauco carotae-Picridetum hieracioidis* Görs ex Seybold et Müller 1972
 Асс. *Artemisia campestris-Centauretum pseudomaculosae* Bulokhov 2017
 Асс. *Berteroetum incanae* Sissingh et Tideman ex Sissingh 1950
 Порядок *Agropyretalia intermedio-repentis* T. Müller et Görs 1969
 Союз *Convolyulo arvensis-Agropyrion repentis* Görs 1967
 Асс. *Arrhenathero elatioris-Dactylidetum glomeratae* (Arepieva 2015) Arepieva 2018
 Асс. *Dactylo glomeratae-Lupinetum polyphyllis* Bulokhov et al. 2020
 Асс. *Saponarietum officinalis* Olsson 1978
 Класс *Epilobietea angustifolii* Tx. et Preising ex von Rochow 1951
 Порядок *Arctio lappae-Artemisietalia vulgaris* Dengler 2002
 Союз *Arction lappae* Tx. 1937
 Асс. *Leonuro-Arctietum tomentosum* Felf. 1942 em. Lohm. 1950
 Асс. *Glechomo hederaceae-Dactylidetum glomeratae* Arepieva 2018
 Порядок *Circaeo lutetianae-Stachyetalia sylvaticae* Passarge 1967 nom. conserv. propos.
 Союз *Aegopodion podagrariae* Tx. 1967 nom. conserv. propos.
 Асс. *Urtico dioicae-Heracleetum sosnowskyi* Panasenکو et al. 2014
 Асс. *Arctio tomentosum-Rumicetum obtusifolii* Passarge 1959
 Асс. *Reynoutrietum japonicae* Görs et Müller in Görs 1975
 Асс. *Urtico dioicae-Rubetum caesii* Golovanov 2017
 Порядок *Galio-Alliarietalia* Oberd. in Görs et T. Müller 1969
 Союз *Geo urbani-Alliarion petiolatae* Lohmeyer et Oberdorfer in Görs et Müller 1969
 Асс. *Geo urbani-Chelidonetum maji* Jarolímek et al. 1997
 Класс *Bidentetea* Tx. et al. ex von Rochow 1951
 Порядок *Bidentetalia* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944
 Союз *Bidention tripartitae* Nordhagen ex Klika et Hadač 1944
 Асс. *Bidentetum frondosae* Bulokhov et al. 2020
 Асс. *Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati* Oberdorfer 1957
 Союз *Chenopodion rubri* (Tx. in Poli et J. Tx. 1960) Hilbig et Jage 1972
 Асс. *Chenopodietum rubri* Timár 1950
 Класс *Robinieta* Jurco ex Hadač et Sofron 1980
 Порядок *Chelidonio-Robinietalia* Jurco ex Hadač et Sofron 1980
 Союз *Chelidonio-Acerion negundi* L. Ishbirdina et A. Ishbirdin 1989
 Асс. *Chelidonio-Aceretum negundi* L. Ishbirdina in L. Ishbirdina et al. 1989
 Союз *Chelidonio majoris-Robinion pseudoacaciae* Hadač et Sofron ex Vítková in Chytrý 2013
 Асс. *Chelidonio majoris-Robinietum pseudoacaciae* Jurco 1963

Характеристика синтаксонов

Асс. *Atriplicetum nitentis* Slavnić 1951 (табл. 2, оп. 1)

Диагностические виды (д. в.): *Atriplex sagittata*.

В сообществе ассоциации доминирует *Atriplex sagittata*. В ценофлоре представлены преимущественно виды начальных сукцессионных стадий класса *Sisymbrietea*: *Atriplex patula*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*, *Conyza canadensis*, *Lactuca serriola*, *Tripleurospermum inodorum*, *Sisymbrium altissimum*. На пробной площади выявлено 19 видов. Сообщество описано на нарушенном участке газона около канализационного люка в окрестностях новостроек на глинистой почве.

Травостой относительно невысокий из-за выкашивания, его средняя высота – 30 см. Проектное покрытие составляет 70%.

Ассоциация ранее для Минска не приводилась, так как, видимо, встречается редко.

Асс. *Malvetum pusillae* Morariu 1943 (табл. 2, оп. 2)

Д. в.: *Malva pusilla*.

В сообществе доминирует *Malva pusilla*, с заметным обилием присутствуют *Taraxacum officinale*, *Polygonum aviculare*, *Plantago major*. Всего в ценофлоре 11 видов.

Средняя высота травостоя – 15 см, проективное покрытие – 60%.

Описание выполнено на придорожном газоне в районе одноэтажной застройки. Как отмечается в литературе, сообщества данной ассоциации более характерны для сельской местности (Vegetace..., 2009). В крупных городах под воздействием урбанизации они сокращают свой ареал. Возможно, в связи с этим в Минске ассоциация встречается редко и ранее не описывалась.

Асс. *Linario–Brometum tectorum* Knapp 1961 (табл. 2, оп. 3–4)

Д. в.: *Anisantha tectorum*.

Ассоциация распознаётся по доминированию *Anisantha tectorum*. На фоне доминанта в сообществах необильно встречаются виды класса *Sisymbrietea* (*Chenopodium album*, *Cornuza canadensis*, *Lactuca serriola*, *Fallopia convolvulus*) и *Artemisietea vulgaris* (*Echium vulgare*, *Daucus carota*, *Poa compressa*).

Высота травостоя – 25–30 см, проективное покрытие – 50–70%. Иногда присутствует ярус мхов с незначительным покрытием (до 5%).

Сообщества описаны на щебнистом субстрате железнодорожных насыпей.

Таблица 2

Ассоциации классов *Sisymbrietea* и *Artemisietea vulgaris*

Table 2

Associations of classes *Sisymbrietea* and *Artemisietea vulgaris*

Номер описания табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Номер описания полевой	1393	1390	1370	1369	1348	1372	1334	1336	1371	1355	1356	1331	1362	1347	1379	1354	1386	1385	1387	
Класс	<i>Sisymbrietea</i>				<i>Artemisietea vulgaris</i>															
Ассоциации	1	2	3		4				5	6					7		8		9	
Площадь описания, м ²	6	4	12	12	15	27	12	12	16	16	8	8	8	6	49	30	32	40	10	
Проективное покрытие, %																				
травы	70	60	70	50	75	80	80	100	75	70	70	65	85	85	85	90	100	100	100	
мхи	–	–	–	5	–	–	–	–	1	–	–	–	30	–	–	–	–	–	–	
Средняя высота, см	30	15	30	25	80	70	100	80	80	40	30	30	50	35	100	70	100	120	100	
Число видов	19	11	15	17	24	27	26	22	23	24	14	13	20	20	24	14	21	27	12	
Экологические факторы:																				
влажность почвы	5.0	4.6	4.1	3.9	4.7	4.0	5	5.1	4	4.1	4.0	4.3	4.4	4.7	4.0	4.7	5.4	5.5	5.4	
кислотность почвы	6.8	5.8	7.6	7.5	7.5	6.6	6.7	7.3	7.1	6.4	5.8	6.5	6.7	6.6	6.4	7.4	6.0	6.5	7.2	
богатство почвы минеральным азотом	6.3	6.3	5.2	4.3	5.0	4.6	5.7	5.3	4.2	4.6	5.9	5.9	5.0	5.6	4.8	6.3	6.1	6.5	6.7	
освещённость	7.6	7.3	7.5	7.7	7.6	8.0	7.4	7.4	7.6	8.0	7.9	7.7	7.5	7.5	7.6	6.9	7.3	7.3	7.5	
гемеробильность	7.0	6.5	7.2	6.7	6.4	6.2	6.4	6.1	6.1	6.1	7.1	6.7	6.2	6.3	6.3	6.0	6.1	6.0	6.5	
Диагностические виды (д. в.) ассоциаций																				
<i>Atriplex sagittata</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Malva pusilla</i>	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anisantha tectorum</i>	.	.	4	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daucus carota</i>	.	.	г	г	3	4	4	5	3	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Centaurea pseudomaculosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia campestris</i>	.	.	.	+	.	г	.	.	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Medicago falcata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	г	.	.	г	.	.	г	.	.	.
<i>Berteroa incana</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	3	3	3	3	3	2	.	.	.	.
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	+	1	.	1	+	г	4	1	2	+	1
<i>Lupinus polyphyllus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	3	.
<i>Saponaria officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Д. в. порядка <i>Sisymbrietalia sophiae</i> и класса <i>Sisymbrietea</i>																				
<i>Chenopodium album</i>	+	.	г	г	.	.	.	.	.	.	2	г	.	г	.	.	.	.	.

Номер описания табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
<i>Conyza canadensis</i>	+	+	г	+	г	г	г	.	.	+	1	1	+	.	г	.	.	.	.
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	2	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	г	г	.	.	.	.	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1	.	г	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lactuca serriola</i>	+	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atriplex patula</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.
<i>Sisymbrium altissimum</i>	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fallopia convolvulus</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	г	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus mollis</i>	.	.	.	.	г	.	.	.	.	+	.	г	.	.	.	.	.	.	.
Д. в. союза Dauco–Melilotion и порядка Onopordetalia acanthii																				
<i>Echium vulgare</i>	.	.	г	г	.	1	.	.	.	2	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Cichorium intybus</i>	.	.	г	.	.	г	.	г	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.
<i>Melilotus albus</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	г	.	.	.
<i>Artemisia absinthium</i>	.	.	.	.	.	г	.	.	.	г	.	.	г	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla argentea</i>	.	.	.	.	.	г	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Medicago sativa</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	г	.	.	.	.	.	г	.	.	.
<i>Oenothera biennis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Д. в. союза Convolvulo arvensis–Agropyron repentis и порядка Agropyretalia intermedio-repentis																				
<i>Elytrigia repens</i>	+	.	.	.	+	1	+	+	+	+	.	1	+	1	+	.	.	+	+	
<i>Poa angustifolia</i>	.	.	.	.	.	1	г	+	+	.	.	.	3	1	1	.	+	.	+
<i>Poa compressa</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	г	.	.	.
<i>Calamagrostis epigeios</i>	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.
Д. в. класса Artemisietea vulgaris																				
<i>Artemisia vulgaris</i>	1	.	.	.	+	г	1	+	.	.	+	1	г	+	.	.	2	1	1	
<i>Tanacetum vulgare</i>	+	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	.	2	.	г	г	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.
<i>Tussilago farfara</i>	.	.	.	.	2	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solidago canadensis</i>	.	.	.	г	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.
<i>Pastinaca sativa</i>	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	г	.
Д. в. класса Epilobietea angustifolii																				
<i>Melandrium album</i>	.	.	.	.	.	г	.	.	г	.	2	.	г	.	г	.	.	г	.
<i>Arctium tomentosum</i>	г	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Galium aparine</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Heracleum sosnowskyi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	г
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+
Д. в. класса Polygono–Poetea annuae																				
<i>Polygonum aviculare</i>	г	1	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Plantago major</i>	.	1	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Д. в. класса Molinio–Arrhenatheretea																				
<i>Taraxacum officinale</i>	1	2	г	г	+	.	1	+	.	+	+	+	1	1	.	+	.	.	.	
<i>Achillea millefolium</i>	г	.	.	.	+	+	.	.	+	1	г	.	+	+	.	.	+	+	.	
<i>Trifolium pratense</i>	.	.	.	.	1	г	г	г	.	г	г	.	+	+	.	.	.	г	.
<i>Vicia cracca</i>	.	.	.	г	.	.	г	+	г	г	.	.	.	г	.	+	.	+	.	
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	1	+	г
<i>Lolium perenne</i>	+	.	.	.	.	.	1	.	.	г	г	1	г	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	.	.	г	г	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	.	.	.	г	г	г	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.
<i>Rumex confertus</i>	.	.	.	.	.	.	г	г	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.
<i>Galium mollugo</i>	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	г	г	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	г	г	.	.	.	.
<i>Phleum pratense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	г	.	.	.	г	.
<i>Amoria repens</i>	г	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>P. palustris</i>	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Stellaria graminea</i>	.	.	.	.	г	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	.	.	.	.	.	г	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea jacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.
<i>Agrostis gigantea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	г
Д. в. класса Trifolio–Geranietea sanguinei																				
<i>Hypericum perforatum</i>	г	.	.	г	г	.	.	+	+	.

Номер описания табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>Lathyrus sylvestris</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.
Прочие виды																			
<i>Equisetum arvense</i>	+	.	r	r	l	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	.	.	2	.	l	.	.	l	r	.	.	.	.	l	.	.	.	.
<i>Phalacroloa annuum</i>	.	.	.	.	r	+	.	.	+	r	.	.	+	r	.	.	.	r	.
<i>Setaria viridis</i>	.	.	r	r	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	.	r	.	r	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Acer negundo</i>	C	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r

Отмечены в одном описании: *Aegopodium podagraria* 2 (+), *Agrostis stolonifera* 19 (+), *A. tenuis* 7 (+), *Amaranthus retroflexus* 12 (+), *Amoria hybrida* 8 (r), *Arctium lappa* 19 (1), *Astragalus glycyphyllos* 16 (r), *Bromopsis inermis* 16 (2), *Bromus arvensis* 10 (r), *Bunias orientalis* 8 (r), *Centaurea cyanus* 7 (r), *Ceratochloa polyantha* 7 (+), *Chaerophyllum temulum* 16 (3), *Crataegus curvisepala* B 10 (r), *Epipactis helleborine* 16 (+), *Erysimum marschallianum* 9 (+), *Festuca rubra* 10 (1), *F. valesiaca* 9 (+), *Galinsoga ciliata* 2 (+), *Galium verum* 7 (r), *Helianthus tuberosus* 7 (+), *Lathyrus pratensis* 18 (r), *Lepidium densiflorum* 12 (1), *Lepidotheca suaveolens* 2 (r), *Linaria vulgaris* 10 (+), *Lysimachia vulgaris* 17 (+), *Melilotus officinalis* 5 (1), *Myosoton aquaticum* 1 (r), *Oberna behen* 15 (+), *Phalaroides arundinacea* 18 (r), *Pilosella officinarum* 6 (r), *Poa annua* 2 (+), *Potentilla anserina* 17 (r), *Prunella vulgaris* 7 (r), *Prunus cerasifera* B 7 (r), *Rorippa austriaca* 14 (1), *Rumex acetosella* 11 (r), *R. crispus* 15 (r), *Sedum acre* 6 (r), *Setaria pumila* 13 (r), *Solidago virgaurea* 9 (1), *Sonchus arvensis* 5 (+), *S. oleraceus* 2 (r), *Stachys palustris* 17 (r), *Tragopogon dubius* 9 (r), *Trifolium medium* 18 (r), *Verbascum densiflorum* 6 (r), *Vicia villosa* 15 (+), *Xanthoxalis stricta* 2 (r).

Ассоциации: 1 – *Atriplicetum nitentis*, 2 – *Malvetum pusillae*, 3 – *Linario–Brometum tectorum*, 4 – *Daucus carotae–Picridetum hieracioidis*, 5 – *Artemisio campestris–Centauretum pseudomaculosae*, 6 – *Berteroetum incanae*, 7 – *Arrhenathero elatioris–Dactylidetum glomeratae*, 8 – *Dactylo glomeratae–Lupinetum polyphyllis*, 9 – *Saponarietum officinalis*.

Локализация описаний показана в табл. 5.

Асс. *Daucus carotae–Picridetum hieracioidis* Görs ex Seybold et Müller 1972 (табл. 2, оп. 5–8)

Д. в.: *Daucus carota*.

В сообществах доминирует диагностический вид. Число видов в описаниях 22–27. В ценофлоре 63 вида, наиболее представлены виды классов *Artemisietea vulgaris* и *Molinio–Arrhenatheretea*.

Высота травостоя – 70–100 см, проективное покрытие – 75–100%.

Ассоциация выявлена на пустырях, откосах автомобильных дорог и железнодорожных насыпей. Синтаксон приводится для Минска впервые. Описанные сообщества отличаются от центральноевропейских (Schubert et al., 2001; Sanda et al., 2008; Vegetace..., 2009) и от описанных в Центральном Черноземье России (Арепьева, 2015) сообществ ассоциации отсутствием *Picris hieracioides*. Близкие по составу фитоценозы описаны в Брянской области (Арепьева, 2019; Bulokhov et al., 2020). При накоплении и обобщении материала подобные сообщества могут быть выделены в отдельный вариант или субассоциацию.

Асс. *Artemisio campestris–Centauretum pseudomaculosae* Bulokhov 2017 (табл. 2, оп. 9)

Д. в.: *Artemisia campestris*, *Centaurea pseudomaculosa*, *Medicago falcata*.

В сообществе доминирует *Centaurea pseudomaculosa*, содоминантами являются *Daucus carota*, *Artemisia campestris*, *Medicago falcata*. В описании 23 вида.

Высота травостоя – 80 см, проективное покрытие трав – 75%, мхов – 1%.

Описание выполнено на откосе железнодорожной насыпи. Синтаксон приводится для Минска впервые.

Асс. *Berteroetum incanae* Sissingh et Tideman ex Sissingh 1950 (табл. 2, оп. 10–14)

Д. в.: *Berteroa incana*.

Доминирует *Berteroa incana*. На его фоне обычно необильно присутствуют виды классов *Artemisietea vulgaris*, *Sisymbrietea* и *Molinio–Arrhenatheretea*. В описаниях от 13 до 24 видов. Всего в ценофлоре 45 видов.

Высота травостоя 30–50 см, проективное покрытие – 65–85%, иногда присутствуют мхи с покрытием до 30%.

Сообщества встречаются на откосах и обочинах автодорог, вдоль тротуаров. Ассоциация ранее для Минска не приводилась.

Асс. *Arrhenathero elatioris–Dactylidetum glomeratae* (Aреpieva 2015) Aреpieva 2018 (табл. 2, оп. 15–16)

Д. в.: *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*.

В сообществах преобладают диагностические виды. Во флористическом составе наиболее представлены виды классов *Artemisietea vulgaris* и *Molinio–Arrhenatheretea*. В описании от 14 до 24 видов, всего в ценофлоре 35 видов.

Высота травостоя – 70–100 см, проективное покрытие – 85–90%.

Сообщества выявлены на придорожных участках и откосах железнодорожных насыпей. Данная ассоциация также отмечалась в Минске вдоль насыпей автодорог, где в её составе выделены два варианта: *typica* и *Lupinus polyphyllus* (Shavald, 2023).

Асс. *Dactylo glomeratae–Lupinetum polyphyllis* Bulokhov et al. 2020 (табл. 2, оп. 17–18)

Д. в.: *Dactylis glomerata*, *Lupinus polyphyllus*.

В сообществах доминирует *Lupinus polyphyllus*. С заметным обилием присутствуют *Dactylis glomerata*, *Cirsium arvense*, *Artemisia vulgaris*, *Solidago canadensis*, *Urtica dioica*. В описаниях присутствует 21–27 видов, всего в ценофлоре 35 видов, среди которых преобладают виды классов *Artemisietea vulgaris* и *Molinio–Arrhenatheretea*.

Высота травостоя 100–120 см, проективное покрытие – 100%.

Сообщества выявлены на участках под ЛЭП вдоль дорог. По экологии и флористическому составу они соответствуют порядку *Agropyretalia intermedio–repentis*.

Асс. *Saponarietum officinalis* Olsson 1978 (табл. 2, оп. 19)

Д. в.: *Saponaria officinalis*.

Доминирует *Saponaria officinalis*. В сообществе 12 видов, наиболее представлены виды класса *Artemisietea vulgaris* (*Artemisia vulgaris*, *Elytrigia repens*, *Poa angustifolia*).

Высота травостоя – 100 см, проективное покрытие – 100%.

Описание выполнено вдоль грунтовой дороги. Синтаксон приводится для Минска впервые.

Таблица 3

Ассоциации классов *Epilobietea angustifolii* и *Bidentetea*

Table 3

Associations of classes *Epilobietea angustifolii* and *Bidentetea*

Номер описания табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
Номер описания полевой	1343	1344	1341	1342	1353	1388	1339	1392	1373	1335	1384	1340	1338	1337	1357	1358	1359	1332	1333	1360	1361			
Класс	<i>Epilobietea angustifolii</i>										<i>Bidentetea</i>													
Ассоциации	1		2			3		4		5		6		7			8			9			10	
Площадь описания, м ²	40	16	25	25	25	25	8	16	20	12	24	16	12	18	8	4	20	36	32	12	32			
Проективное покрытие, %																								
кустарники	–	1	–	2	2	1	–	–	–	1	–	–	–	1	2	2	1	–	–	2	1			
травы	100	100	80	70	95	100	85	70	100	95	70	100	85	90	100	60	100	70	75	40	30			
мхи	–	–	10	–	20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–			
Средняя высота, см	140	120	70	80	30	150	120	130	230	50	60	70	70	100	80	60	90	30	50	40	20			
Число видов	20	21	27	23	41	10	15	27	11	12	33	14	10	13	19	23	18	13	21	15	16			
Экологические факторы																								
влажность почвы	5.4	5.6	5.8	5.7	5.3	5.8	7.2	5.6	6.5	6.1	5.3	7.8	7.9	7.5	7.3	7.3	8.0	5.1	4.6	6.0	5.5			
кислотность почвы	7.4	7.1	7.1	7.1	6.9	6.0	7.1	7.2	6.2	7.4	7.2	7.1	7.2	6.8	7.5	6.7	7.4	6.8	7.2	7.4	7.2			
богатство почвы минеральным азотом	7.8	7.9	7.0	6.9	7.1	6.6	7.3	7.1	7.0	7.1	7.1	7.3	7.5	6.9	7.5	7.5	8.0	7.4	7.3	7.5	7.6			
освещённость	7.3	6.9	6.8	6.5	6.3	6.9	7.0	6.6	6.8	6.4	6.5	6.7	6.9	6.9	7.3	7.5	7.3	7.1	7.3	7.0	7.3			
гемеробильность	6.6	6.3	5.8	5.7	6.2	6.1	5.4	6.5	6.5	6.0	6.3	5.4	5.6	5.3	5.5	5.4	5.3	7.6	7.4	6.9	7.3			
Диагностические виды (д. в.) ассоциаций																								
<i>Arctium tomentosum</i>	5	4	+	.	1	.	г	.	.	г	1	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Номер описания табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
<i>Leonurus quinquelobatus</i>	r	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	+	2	3	1	2	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Glechoma hederacea</i>	r	+	2	1	4	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Heracleum sosnowskyi</i>	r	5	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex obtusifolius</i>	+	r	.	r	.	.	4	3	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Reynoutria japonica</i>	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus caesius</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Impatiens parviflora</i>	+	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chelidonium majus</i>	r	.	.	+	r	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geum urbanum</i>	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bidens frondosa</i>	1	.	.	.	.	4	5	5	.	.	r	r	r	.	.	
<i>Rumex maritimus</i>	3	2	2	.	.	.	.
<i>Ranunculus sceleratus</i>	r	1	+	.	.	.	.
<i>Chenopodium glaucum</i>	+	1	2	2
<i>Ch. rubrum</i>	r	r	+	1	

Д. в. класса *Epilobietea angustifolii*

<i>Urtica dioica</i>	+	2	1	1	2	.	.	+	.	1	2	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium aparine</i>	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+	r	+	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aegopodium podagraria</i>	+	1	2	2	.	.	.	r	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	.	+	2	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calystegia sepium</i>	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.

Д. в. союза *Chenopodion rubri*

<i>Chenopodium album</i>	+	r	.	.	r	.	.	1	.	.	r	.	.	.	+	r	.	3	3	1	2	
<i>Atriplex patula</i>	+	2	1

Д. в. союза *Bidention tripartitae*, порядка *Bidentetalia* и класса *Bidentetea*

<i>Persicaria lapathifolia</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	3	2	.	3	r	3	1	+	2	1
<i>Bidens cernua</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	2	.	.	.	.
<i>Rorippa palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	r
<i>Echinochloa crusgalli</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	r
<i>Persicaria amphibia</i>	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Myosoton aquaticum</i>	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alopecurus aequalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.

Д. в. класса *Artemisietea vulgaris*

<i>Artemisia vulgaris</i>	.	+	+	1	r	+	.	2	r	r	+	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.
<i>Elytrigia repens</i>	+	.	2	.	.	r	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	1	2	r	r
<i>Solidago canadensis</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	.	r	+	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	r	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	+	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Tussilago farfara</i>	.	.	1	+	.	.	1	.	.	.	.	.	r	.	1	r	.	.	+	1	+
<i>Armoracia rusticana</i>	r	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Convulvulus arvensis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia absinthium</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus arvensis</i>	r	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Д. в. класса *Sisymbrietea*

<i>Amaranthus retroflexus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	.	.
<i>Stellaria media</i>	.	r	.	.	2	.	+	.	.	.	2	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Conyza canadensis</i>	r	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	r	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	r
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Datura stramonium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.
<i>Senecio vulgaris</i>	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Д. в. класса *Polygono-Poetea annuae*

<i>Polygonum aviculare</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	+	+
<i>Plantago major</i>	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	r	r	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Poa annua</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	2	2	.	.	.	.
<i>Lepidotheca suaveolens</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Д. в. класса *Molinio-Arrhenatheretea*

<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	1	+	.	.	2	1	.	.	.	.	+	1	2	.	.	.	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	r	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	+	r	+	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	+	.	.	.	1	2	.	.	+	2	.	r	.	.	.	.	.	.	.

Номер описания табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
<i>Taraxacum officinale</i>	.	r	.	+	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.
<i>Poa palustris</i>	+	.	+	.	.	+	+
<i>Epilobium hirsutum</i>	+	r	r	.	r	+	.	.	.	.	.
<i>Vicia cracca</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.
<i>Amoria repens</i>	r	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.
<i>Geranium pratense</i>	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Potentilla anserina</i>	l	.	+	.	.	.	.	.
<i>Heracleum sibiricum</i>	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scirpus sylvaticus</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Д. в. класса **Phragmito–Magnocaricetea**

<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	r	+	+	.	l	.	.	.	.	.
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	l	+	l	.	r	.	.	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.
<i>Phalaroides arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	l	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Прочие виды

<i>Phalacrologa annuum</i>	r	.	.	.	.	r	.	+	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer negundo</i> B, C	.	.	.	.	l	.	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>A. platanoides</i> B, C	.	.	r	l	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	+	+	l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Thlaspi arvense</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerasus vulgaris</i> B	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epipactis helleborine</i>	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia sepium</i>	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.
<i>Salix fragilis</i> B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>S. myrsinifolia</i> B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	+
<i>S. viminalis</i> B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	+
<i>S. caprea</i> B	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>S. triandra</i> B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.

Отмечены в одном описании: *Agrostis gigantea* 12 (+), *Alchemilla* sp. 5 (r), *Alliaria petiolata* 9 (+), *Arabis glabra* 8 (+), *Atriplex prostrata* 16 (+), *A. sagittata* 11 (r), *Bidens tripartita* 16 (r), *Bromopsis inermis* 3 (l), *Buntias orientalis* 11 (r), *Campanula rapunculoides* 4 (+), *Capsella bursa-pastoris* 5 (r), *Carex contigua* 5 (+), *Cerastium holosteoides* 5 (r), *Chorichorium intybus* 19 (r), *Crataegus curvisepala* B 5 (r), *Epilobium tetragonum* 16 (r), *Equisetum sylvaticum* 2 (r), *Erysimum cheiranthoides* 5 (r), *Galeopsis bifida* 11 (r), *Galinsoga ciliata* 5 (r), *G. parviflora* 5 (r), *Galium mollugo* 5 (r), *Helianthus tuberosus* 9 (+), *Juncus bufonius* 16 (+), *J. tenuis* 16 (+), *Lactuca serriola* 1 (r), *Lamium maculatum* 4 (r), *Lathyrus sylvestris* 9 (r), *Leontodon autumnalis* 16 (r), *Lepidium ruderales* 21 (r), *Linaria vulgaris* 5 (r), *Lolium perenne* 19 (r), *Lupinus polyphyllus* 6 (l), *Melandrium album* 3 (r), *Melilotus albus* 11 (r), *Oenothera biennis* 11 (r), *Pastinaca sativa* 5 (r), *Persicaria maculata* 14 (l), *P. orientalis* 20 (+), *Phleum pratense* 19 (r), *Plantago lanceolata* 19 (r), *Poa angustifolia* 11 (+), *P. pratensis* 8 (l), *Populus alba* B 6 (r), *Puccinellia distans* 20 (r), *Raphanus raphanistrum* 18 (r), *Ribes rubrum* B 5 (r), *Rubus idaeus* 11 (+), *Sambucus nigra* B 8 (r), *Setaria pumila* 5 (r), *Solanum dulcamara* 5 (r), *Solidago gigantea* 9 (r), *Sorbus aucuparia* B 5 (r), *Stachys palustris* 1 (r), *Veronica beccabunga* 13 (r), *Vicia* sp. 15 (r), *Viola* sp. 5 (r).

Ассоциации: 1 – *Leonuro–Arctietum tomentosum*, 2 – *Glechomo hederaceae–Dactylidetum glomeratae*, 3 – *Urtico dioicae–Heracleetum sosnowskii*, 4 – *Arctio tomentosum–Rumicetum obtusifolii*, 5 – *Reynoutrietum japonicae*, 6 – *Urtico dioicae–Rubetum caesii*, 7 – *Geo urbani–Chelidonetum maji*, 8 – *Bidentetum frondosae*, 9 – *Rumici maritimi–Ranunculetum sclerati*, 10 – *Chenopodietum rubri*.

Локализация описаний показана в табл. 5.

Акц. *Leonuro–Arctietum tomentosum* Felf. 1942 em. Lohm. 1950 (табл. 3, оп. 1–2)

Д. в.: *Arctium tomentosum*, *Leonurus quinquelobatus*.

Доминирует *Arctium tomentosum*. На пробной площади 20–21 вид, преобладают виды класса *Epilobietea angustifolii*. В ценофлоре насчитывается 30 видов.

Высота травостоя – 120–140 см, проективное покрытие – 100%.

Сообщества выявлены на пустыре на суглинистой почве. Синтаксон ранее для Минска не приводился.

Асс. ***Glechomo hederaceae–Dactylidetum glomeratae*** Arepieva 2018 (табл. 3, оп. 3–5)

Д. в.: *Dactylis glomerata*, *Glechoma hederacea*.

В сообществах преобладают диагностические виды. В ценофлоре наиболее представлены виды классов ***Epilobietea angustifolii***, ***Artemisietea vulgaris*** и ***Molinio–Arrhenatheretea***. В описаниях от 23 до 41 видов, всего в ценофлоре 66 видов.

Высота травостоя – 30–80 см, его проективное покрытие составляет 70–95%. Иногда присутствуют мхи с покрытием 10–20%.

Фитоценозы формируются в тенистых местообитаниях: около построек, в скверах и парках. Ассоциация приводится для Минска впервые.

Асс. ***Urtico dioicae–Heracleetum sosnowskyi*** Panasenko et al. 2014 (табл. 3, оп. 6)

Д. в.: *Heracleum sosnowskyi*.

Доминирует *Heracleum sosnowskyi*. Под его пологом необильно встречаются *Dactylis glomerata*, *Artemisia vulgaris*, *Lupinus polyphyllus* и др. Всего в описании 10 видов.

Средняя высота травостоя – 150 см, проективное покрытие – 100%.

Ассоциация обнаружена на пустыре у дороги среди зарослей *Acer negundo*.

Асс. ***Arctio tomentosii–Rumicetum obtusifolii*** Passarge 1959 (табл. 3, оп. 7–8)

Д. в.: *Rumex obtusifolius*.

Ассоциация распознаётся по доминированию *Rumex obtusifolius*. Наряду с рудеральными в сообществах присутствуют виды луговых и прибрежно-водных сообществ. На пробной площади – 15–27 видов, в ценофлоре – 39 видов.

Высота травостоя – 120–130 см, проективное покрытие – 70–85%. Ассоциация выявлена по берегам р. Лошица и приводится для Минска впервые.

Асс. ***Reynoutrietum japonicae*** Görs et Müller in Görs 1975 (табл. 3, оп. 9)

Д. в.: *Reynoutria japonica*.

В сообществе доминирует *Reynoutria japonica*. Под её пологом изредка встречаются *Artemisia vulgaris*, *Helianthus tuberosus*, *Solidago canadensis* и др. травы, а также поросль *Acer negundo*. В описании 11 видов.

Средняя высота сообщества – 230 см, проективное покрытие – 100%.

Описание выполнено на участке у автодороги.

Асс. ***Urtico dioicae–Rubetum caesii*** Golovanov 2017 (табл. 3, оп. 10)

Д. в.: *Rubus caesius*.

Доминирует *Rubus caesius*. В сообществе 12 видов, преобладают д. в. классов ***Epilobietea angustifolii*** и ***Artemisietea vulgaris***.

Высота травостоя – 50 см, проективное покрытие – 95%.

Описание выполнено в нижней части откоса автодороги. Синтаксон ранее для Минска не указывался.

Асс. ***Geo urbani–Chelidonetum maji*** Jarolimek et al. 1997 (табл. 3, оп. 11)

Д. в.: *Chelidonium majus*, *Geum urbanum*, *Impatiens parviflora*.

В сообществе доминирует *Impatiens parviflora* и преобладают виды класса ***Epilobietea angustifolii***. В описании 33 вида.

Высота травостоя – 60 см, проективное покрытие – 70%.

Ассоциация выявлена на замусоренном участке около автостоянки. Приводится для Минска впервые.

Асс. ***Bidentetum frondosae*** Bulokhov et al. 2020 (табл. 3, оп. 12–14)

Д. в.: *Bidens frondosa*.

Сообщества распознаются по доминированию *Bidens frondosa*. Преобладают виды прибрежно-водной растительности. В описаниях 10–14 видов, всего в ценофлоре 24 вида.

Высота травостоя – 70–100 см, проективное покрытие – 85–100%.

Ассоциация описана по берегам р. Лошица и приводится для Минска впервые.

Ассоциации класса *Robinietea*Associations of the class *Robinietea*

Номер описания табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Номер описания полевой	1349	1350	1351	1352	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1374	1376	1375	1380	1381	1382	1389	1391	1377	1378	1383	
Ассоциации	1																		2			
Площадь описания, м ²	60	72	56	80	32	40	40	64	80	32	30	40	40	100	100	80	70	60	24	40	30	
Древесный ярус																						
высота, м	10	15	10	20	15	15	6	15	15	8	6	6	12	20	20	15	12	7	18	8	7	
сомкнутость крон, %	90	70	65	80	40	25	90	90	85	85	20	10	70	75	90	90	85	60	30	75	65	
Кустарниковый ярус, подрост																						
высота, м	3.0	1.2	2.0	1.3	1.5	2.5	1.5	1.5	1.0	1.0	2.5	2.5	2.0	2.5	1.8	2.0	3.0	3.0	2.5	2.0	3.0	
проективное покрытие, %	50	60	80	50	70	90	10	40	15	80	90	70	75	50	45	20	45	80	80	20	10	
Средняя высота травостоя, см	70	70	100	50	70	50	30	70	35	15	70	50	60	130	120	50	120	50	40	60	100	
Проективное покрытие, %																						
травы	50	70	50	50	50	40	20	30	10	30	60	35	50	80	60	60	75	45	75	60	75	
мхи	–	–	–	–	–	–	1	–	10	–	–	–	–	–	20	30	–	10	–	–	–	
Число видов	15	28	22	23	19	20	11	21	16	7	7	10	9	21	17	18	28	11	17	19	21	
Экологические факторы																						
влажность почвы	5.9	6.0	5.5	5.0	5.7	5.3	5.5	5.4	5.4	6.2	5.4	5.2	6.1	6.1	5.6	5.5	5.4	5.3	5.1	4.3	4.6	
кислотность почвы	7.0	7.1	6.8	6.9	6.8	6.9	7.2	6.9	7.0	7.0	7.0	7.0	6.6	6.7	6.9	6.7	6.7	7.1	7.9	7.4	7.6	
богатство почвы минеральным азотом	6.5	7.2	6.8	6.5	6.0	6.8	6.4	6.8	6.8	7.4	7.3	7.6	7.0	6.9	7.4	7.5	7.5	7.1	6.7	6.7	6.4	
освещённость	6.4	6.7	6.1	6.6	5.8	6.0	6.1	6.5	5.8	6.5	6.1	6.0	5.7	5.4	6.0	6.0	6.4	6.1	7.1	6.6	6.8	
гемеробильность	6.2	6.4	6.7	6.8	5.9	6.0	6.6	6.2	6.4	6.3	6.5	6.0	6.7	6.1	6.2	5.4	6.2	6.3	6.2	6.9	6.5	
Диагностические виды (д. в.) ассоциаций																						
<i>Acer negundo</i> A	4	2	2	3	2	2	5	5	5	5	2	r	4	4	3	3	3	2	.	r	.	
<i>A. negundo</i> B	.	2	4	4	4	5	r	3	1	4	4	5	5	3	3	2	2	3	2	r	.	
<i>A. negundo</i> C	2	3	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	3	3	+	1	1	+	r	
<i>Chelidonium majus</i> r	r	3	+	1	.	.	.	.	.	.	+	.	2	.	1	1	+	1	2	.	.
<i>Robinia pseudoacacia</i> A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4	3
<i>R. pseudoacacia</i> B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	+	.
<i>R. pseudoacacia</i> C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.
Д. в. порядка <i>Chelidonio-Robinietales</i> и класса <i>Robinietea</i>																						
<i>Urtica dioica</i>	2	+	r	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	3	3	.	2	.	.	.	.
<i>Geum urbanum</i>	r	+	+	r	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	1	1	1	r	.	.	.
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	r
<i>Salix caprea</i> B	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	+	.	.	.	.	.	.	r
<i>Fallopia convolvulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	+	.
<i>Sambucus nigra</i> B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	3	.	.	.
Д. в. класса <i>Epilobietea angustifolii</i>																						
<i>Galium aparine</i>	.	.	2	+	1	1	.	.	1	.	.	.	r	3	.	.	.	.	.	.	.
<i>Heracleum sosnowskyi</i>	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	1	2	.	.	.	.	.	.
<i>Arctium tomentosum</i>	r	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1	.	1	+	.	.	.	+
<i>Glechoma hederacea</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
<i>Impatiens parviflora</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	2	.	.	.
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	r	.	.	.
<i>Leonurus quinquelobatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	2	r	.	.	.
<i>Alliaria petiolata</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	2	.
<i>Torilis japonica</i>	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lamium album</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	+
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	+	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Д. в. класса <i>Artemisietea vulgaris</i>																						
<i>Artemisia vulgaris</i>	r	r	r	.	+	.	.	.	.	.	.	r	r	r	.	.	2	.	r	.	r
<i>Elytrigia repens</i>	2	.	.	.	.	.	+	r	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	3	2	3
<i>Solidago canadensis</i>	.	.	.	.	r	1	r	r	r	.	1	+	.	1	+	r	r	r	r	r	3
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	.	.	r	1
<i>Poa compressa</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+
<i>Convolvulus arvensis</i>	r	.	r	+	.	.

Номер описания табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	г	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Calamagrostis epigeios</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	+	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	+
Д. в. класса <i>Sisymbrietea</i>																						
<i>Chenopodium album</i>	+	г	+	г	.	г	.	г	.	.	.	г	.	.	.	.	г	.	.	л	.	
<i>Lactuca serriola</i>	+	.	.	.	+	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	+	г
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	.	.	г	.	.	.	.	г	.	.	г	.	.	.	.	.	.	г	.	.
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	г	+	г	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.
<i>Stellaria media</i>	.	г	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.
<i>Atriplex patula</i>	.	г	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sisymbrium loeselii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	г	.
<i>Galeopsis bifida</i>	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	+	+	.	.	.	.	.	.
Д. в. класса <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>																						
<i>Taraxacum officinale</i>	.	г	г	г	+	.	г	г	.	г	.	г	+	.	г	г	+	.	+	+	г	
<i>Dactylis glomerata</i>	2	.	г	.	+	г	.	г	г	г	.	.	.	.	г	.	л	.	.	.	+	г
<i>Achillea millefolium</i>	.	г	.	.	.	.	.	г	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г
<i>Poa palustris</i>	.	.	г	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	г	.	.	.	.	.	.	+
<i>Galium mollugo</i>	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Прочие виды																						
<i>Acer platanoides</i>	A	.	.	.	л	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>A. platanoides</i>	B	.	2	л	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>A. platanoides</i>	C	л	л	2	.	г	г	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	.	.	г	+	.	.	.	.	+	.	г	г	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerasus vulgaris</i>	B	.	+	+	+	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.
<i>C. vulgaris</i>	C	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium robertianum</i>	.	.	.	.	г	г	+	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	C	.	.	.	.	г	г	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phalacrolooma annuum</i>	.	.	.	.	.	г	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.
<i>Setaria viridis</i>	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Salix fragilis</i>	A	.	.	3	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>S. fragilis</i>	B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola sp.</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.
<i>Ribes rubrum</i>	B	.	г	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	г	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum aviculare</i>	г	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.
<i>Myosoton aquaticum</i>	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Crataegus curvisepala</i>	B	.	.	.	г	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>C. contigua</i>	.	.	.	.	г	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aesculus hippocastanum</i>	B	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г
<i>Quercus robur</i>	C	.	.	.	.	г	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	B	.	.	.	.	.	.	г	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	л	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Отмечены в одном описании: *Agrostis stolonifera* 14 (г), *Allium oleraceum* 2 (г), *Amelanchier spicata* B 6 (г), *Anisantha tectorum* 20 (г), *Atriplex sagittata* 20 (г), *Bromopsis inermis* 20 (л), *Capsella bursa-pastoris* 3 (г), *Cerasus avium* B 1 (2), *Crataegus sp.* B 5 (г), *Deschampsia cespitosa* 16 (г), *Echium vulgare* 19 (г), *Epilobium hirsutum* 14 (л), *E. pseudorubescens* 4 (г), *Erysimum cheiranthoides* 2 (г), *Festuca pratensis* 10 (г), *Helianthus tuberosus* 12 (2), *Hemerocallis fulva* 2 (г), *Hippophae rhamnoides* B 19 (3), *Humulus lupulus* 18 (л), *Hypericum maculatum* 7 (г), *Lapsana communis* 6 (л), *Lathyrus sylvestris* 7 (г), *Lolium perenne* 2 (г), *Malus domestica* A 16 (г), *Melandrium album* 17 (г), *Melilotus albus* 4 (г), *Myosotis arvensis* 9 (г), *Oenothera biennis* 6 (г), *Padus avium* B 4 (г), *Parthenocissus inserta* 2 (г), *Persicaria amphibia* var. *terrestris* 11 (г), *P. maculata* 3 (г), *Phragmites australis* 21 (г), *Physocarpus opulifolius* 9 (г), *Plantago major* 17 (г), *Poa annua* 2 (г), *P. pratensis* 17 (+), *P. trivialis* 14 (г), *Prunus domestica* B 21 (г), *P. spinosa* B 6 (г), *Pyrus communis* A 16 (г), *Rosa sp.* B 4 (г), *Rumex crispus* 17 (г), *R. obtusifolius* 17 (г), *R. thyrsiflorus* 9 (г), *Salix myrsinifolia* B 7 (г), *S. vinogradovii* B 21 (г), *Sambucus racemosa* B 17 (2), *Senecio vulgaris* 2 (г), *Setaria pumila* 20 (г), *Sonchus arvensis* 2 (г), *Swida alba* B 14 (г), *Trifolium pratense* 17 (г), *Vicia cracca* 9 (г).

Ассоциации: 1 – *Chelidonio-Aceretum negundi*, 2 – *Chelidonio majoris-Robinetum pseudoacaciae*.

Локализация описаний показана в табл. 5.

Акк. *Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati* Oberdorfer 1957 (табл. 3, оп. 15–17)

Д. в.: *Rumex maritimus*, *Ranunculus sceleratus*.

В сообществах доминируют *Rumex maritimus*, *Persicaria lapathifolia*. Содоминанты – *Bidens cernua*, *Persicaria amphibia*, *Poa annua*. В описаниях 18–23 вида, в ценофлоре 36 видов.

Высота травостоя – 60–90 см. Проективное покрытие – 60–100%.
Сообщества описаны по берегам озера. Ассоциация ранее для Минска не указывалась.

Асс. *Chenopodietum rubri* Tímár 1950 (табл. 3, оп. 18–21)

Д. в.: *Chenopodium glaucum*, *Chenopodium rubrum*.

С наибольшим обилием в сообществах встречаются *Amaranthus retroflexus*, *Atriplex patula*, *Chenopodium album*, *Ch. glaucum*, *Persicaria lapathifolia*. В описаниях от 13 до 21 видов, в ценофлоре 36 видов.

Высота травостоя – 20–50 см, проективное покрытие составляет 30–75 %.

Сообщества описаны в прибрежных экотопах. Синтаксон приводится для Минска впервые.

Асс. *Chelidonio–Aceretum negundi* L. Ishbirdina in L. Ishbirdina et al. 1989 (табл. 4, оп. 1–18)

Д. в.: *Acer negundo*, *Chelidonium majus*.

Ассоциация объединяет фитоценозы спонтанной древесно-кустарниковой растительности с преобладанием *Acer negundo*. Число видов на пробной площади 7–28, в ценофлоре 107 видов.

Сообщества часто они имеют 3-ярусную структуру. Высота деревьев варьирует от 6 до 20 м, сомкнутость крон 10–90%. В древесном ярусе, кроме клёна, редко присутствуют другие виды, иногда встречается *Acer platanoides*, *Salix fragilis*. В кустарниковом ярусе (высота 1–3 м, проективное покрытие 10–90%) преобладает подрост *Acer negundo*, иногда отмечаются *Cerasus vulgaris*, *Salix caprea*, *Sambucus nigra*, подрост *Acer platanoides*, *Fraxinus pennsylvanica* и др. Проективное покрытие травяного яруса составляет 10–80%, высота 15–130 см. Чаше всего в нём встречаются виды классов *Robinietaea* и *Epilobietea angustifolii* (*Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Urtica dioica*), нередко преобладают всходы *Acer negundo*. Иногда в сообществах присутствует ярус мхов, его проективное покрытие 1–30%.

Сообщества нередко встречаются на территории города. Они описаны у дорог, на пустырях, откосах железнодорожных насыпей и прилегающих участках, на территории промзон. Синтаксон приводится для Минска впервые.

Асс. *Chelidonio majoris–Robinietaea pseudoacaciae* Jurko 1963 (табл. 4, оп. 19–21)

Д. в.: *Chelidonium majus*, *Robinia pseudoacacia*.

Сообщества представляют собой заросли *Robinia pseudoacacia*. В описаниях 17–21 вид, в ценофлоре 38 видов.

Высота древесного яруса, образованного робинией, составляет 7–18 м, сомкнутость крон 30–75%. В кустарниковом ярусе (высота 2–3 м, проективное покрытие 10–80%) встречается *Robinia pseudoacacia*, *Salix caprea*, *Hippophae rhamnoides* и др. Травяной ярус (высота 40–100%, проективное покрытие 60–75%) образован преимущественно видами классов *Artemisietea vulgaris* и *Epilobietea angustifolii*. С наибольшим обилием присутствуют *Alliaria petiolata*, *Elytrigia repens*, *Chelidonium majus*, *Solidago canadensis*.

Сообщества формируются на откосах автодорог и канав, пустырях. Ассоциация ранее для Минска не указывалась.

Таблица 5

Локализация описаний

Table 5

Localities of relevés

№	Дата	Текст географической привязки	Широта	Долгота	Состав почвы
1331	17.07.2020	Спуск к реке Лошица по ул. Ежи Гедройца	53.85344	27.47722	щебнистый
1332	17.07.2019	Спуск к реке Лошица по ул. Ежи Гедройца	53.85344	27.47722	суглинок средний
1333	17.07.2019	Спуск к реке Лошица по ул. Ежи Гедройца	53.85447	27.47767	суглинок средний
1334	17.07.2019	Откос дороги по ул. Семашко	53.85821	27.49811	суглинок тяжёлый
1335	17.03.2020	Нижняя часть откоса дороги по пр-ту Дзержинского на перекрёстке с ул. Ежи Гедройца	53.85348	27.47601	суглинок тяжёлый
1336	17.07.2017	Участок на берегу р. Лошица по ул. Ежи Гедройца	53.85344	27.47837	суглинок средний
1337	17.07.2019	Берег р. Лошица по ул. Ежи Гедройца	53.85325	27.47926	суглинок средний
1338	17.07.2019	Там же	53.85325	27.47926	суглинок средний
1339	17.07.2019	Там же	53.85325	27.47926	суглинок средний

№	Дата	Текст географической привязки	Широта	Долгота	Состав почвы
1340	17.07.2019	Там же	53.85325	27.47926	суглинок средний
1341	17.07.2019	Сквер по ул. Железнодорожная и пр-ту Дзержинского	53.86933	27.49254	суглинок тяжёлый
1342	17.07.2019	Там же	53.86933	27.49254	суглинок средний
1343	17.07.2019	Пустырь по ул. Железнодорожная	53.86904	27.49326	суглинок тяжёлый
1344	17.07.2019	Там же	53.86904	27.49326	суглинок средний
1347	18.07.2019	Откос дороги по ул. Ежи Гедройца около д. 18	53.85167	27.48242	песок
1348	18.07.2019	Там же	53.85167	27.48242	суглинок тяжёлый
1349	18.07.2019	Участок вдоль дороги и пруда по ул. Семашко около д. 17	53.85769	27.50246	суглинок средний
1350	18.07.2019	Там же	53.85769	27.50246	суглинок средний
1351	18.07.2019	Там же	53.85769	27.50246	суглинок тяжёлый
1352	18.07.2019	Там же	53.85769	27.50246	суглинок тяжёлый
1353	18.07.2019	Участок пустыря около д. 17 по ул. Семашко	53.85769	27.50246	суглинок средний
1354	18.07.2019	Нижняя часть откоса ж/д насыпи рядом с ул. Семашко и р. Мышка	53.85723	27.50713	щепнистый
1355	18.07.2019	Откос дороги вдоль пруда между ул. Семашко и ж/д насыпью	53.85766	27.50559	щепнистый
1356	18.07.2019	Откос дороги возле озера по ул. Семашко около д. 17	53.85768	27.50194	щепнистый
1357	18.07.2019	Берег озера по ул. Максима Горьцкого	53.87839	27.46547	суглинок тяжёлый
1358	10.03.2020	Берег озера по ул. Максима Горьцкого около д. 2	53.87839	27.46547	суглинок тяжёлый
1359	18.07.2019	Там же	53.87839	27.46547	суглинок тяжёлый
1360	18.07.2019	Там же	53.87836	27.46547	суглинок тяжёлый
1361	18.07.2019	Там же	53.87839	27.46553	суглинок тяжёлый
1362	18.07.2019	Обочина тротуара на перекрестке ул. Колесникова и Масюковщина	53.93210	27.44681	супесь
1363	19.07.2019	Откос одноколейной ж/д насыпи по ул. Промышленная около д. 10	53.84586	27.68355	щепнистый
1364	19.07.2019	Там же	53.84586	27.68355	щепнистый
1365	19.07.2019	Там же	53.84586	27.68355	щепнистый
1366	19.07.2019	Участок около одноколейной ж/д насыпи вдоль строений в окрестностях ул. Промышленная	53.84638	53.84638	щепнистый
1367	19.07.2019	Откос одноколейной ж/д насыпи вдоль промзоны около сторений по ул. Промышленная, д. 10	53.84638	53.84638	щепнистый
1368	19.07.2019	Участок около одноколейной ж/д насыпи вдоль промзоны в окрестностях ул. Промышленная	53.84638	53.84638	щепнистый
1369	19.07.2019	Там же	53.84638	53.84638	щепнистый
1370	19.07.2019	Там же	53.84638	53.84638	щепнистый
1371	19.07.2019	Там же	53.84638	53.84638	щепнистый
1372	19.07.2019	Откос ж/д насыпи рядом с мостом по ул. Промышленная	53.84551	27.68447	щепнистый
1373	19.03.2019	Обочина дороги по ул. Инженерная около строения д. 28.	53.84449	27.67989	щепнистый
1374	19.07.2019	Там же	53.84449	27.67989	щепнистый
1375	19.07.2019	Откос канавы с трубопроводом по ул. Инженерная д. 10	53.84052	27.68943	щепнистый
1376	19.07.2019	Там же	53.84449	27.67989	суглинок тяжёлый
1377	19.07.2019	Там же	53.84449	27.67989	щепнистый
1378	19.07.2019	Пустырь у дороги по ул. Инженерная в районе д. 28	53.84464	27.67904	супесь
1379	19.07.2019	Участок около дороги по ул. Промышленная напротив д. 4/2	53.85062	27.67984	суглинок средний
1380	20.07.2019	Пустырь около дороги в промзоне «Колядичи», напротив автодрома	53.82188	27.58022	суглинок тяжёлый
1381	20.07.2019	Там же	53.82188	27.58022	суглинок тяжёлый
1382	20.07.2019	Там же	53.82188	27.58022	суглинок тяжёлый
1383	20.07.2019	Участок откоса автодороги в промзоне «Колядичи»	53.82978	27.57698	суглинок тяжёлый
1384	20.07.2019	Рудерализованный газон по ул. Макаренко около стоянки и д. 9	53.81793	27.58562	суглинок тяжёлый
1385	20.07.2019	Обочина грунтовой дороги под ЛЭП около д. 9 по ул. Макаренко	53.81840	27.58562	суглинок тяжёлый
1386	20.07.2019	Там же	53.81840	27.58562	суглинок тяжёлый
1387	20.07.2019	Участок обочины грунтовой дороги по ул. Макаренко	53.81840	27.58562	суглинок средний
1388	20.07.2019	Пустырь у дороги по ул. Макаренко	53.81774	27.5846	суглинок средний
1389	20.07.2019	Пустырь по переулку Чижевских около д. 4а	53.84778	27.57353	суглинок тяжёлый
1390	20.07.2019	Газон по переулку Чижевских около д. 1	53.84859	27.57579	суглинок средний
1391	20.07.2019	Склон к р. Лошица в окрестностях ул. Чижевских	53.84919	27.57848	суглинок тяжёлый
1392	20.07.2019	Там же	53.84919	27.57848	суглинок тяжёлый
1393	20.07.2019	Нарушенный участок на газоне около канализационного люка по пр-ту Дзержинского около д. 127	53.84676	27.47430	суглинок тяжёлый

На рис. 1 показаны диапазоны значений экологических характеристик фитоценозов выявленных классов. Значимость различий между парами синтаксонов по каждому фактору приводится в табл. 6. Исследуемые сообщества демонстрируют четкие различия по ряду факторов. По фактору влажности почвы максимальные значения, а также наиболее широкие границы варьирования характерны для сообществ класса *Bidentetea*. Это связано с их распространением как на постоянно сырых почвах, так и на периодически затапливаемых участках. Фитоценозы этого класса, а также классов *Epilobietea angustifolii* и *Robinietaea* развиваются в местообитаниях с повышенным содержанием минерального азота. Наимень-

шие показатели освещённости наблюдаются в сообществах классов *Epilobietea angustifolii* и *Robinietaea*, в которых преобладают теневыносливые виды. Фитоценозы классов *Sisymbrietea* и *Artemisietea vulgaris* формируются в местообитаниях с умеренно влажными и суховатыми, менее евтрофными субстратами. Они часто располагаются на хорошо освещённых и прогреваемых участках: пустырях, насыпях, придорожных участках. Значимые различия между ними выявлены только по показателям гемеробиальности, отражающей степень антропогенной нарушенности местообитаний, так как их сообщества представляют собой последовательные стадии в сукцессионном ряду. Наибольший диапазон показателей гемеробиальности наблюдается в классе *Bidentetea*, что связано с различием во флористическом составе на уровне союзов: сообщества союза *Bidention tripartitae* отличаются большим участием луговых и прибрежно-водных видов, тогда как в фитоценозах союза *Chenopodion rubri* преобладают виды сем. *Chenopodiaceae* (*Chenopodium album*, *Ch. glaucum*, *Ch. rubrum*, *Atriplex patula*), являющиеся поли- и метагемеробами (растения экотопов с сильным и регулярным антропогенным воздействием). По показателям кислотности почвы сообщества выявленных классов дифференцируются слабо: диапазон значений составляет 5,7–7,9 (средние показатели изменяются от 6,6 до 7,2). Это объясняется тем, что рудеральные сообщества в городах формируются на урбоэкотопах, где почва часто не развита.

Таблица 6

Значимость различий между парами синтаксонов по экологическим факторам

Table 6

Significance of differences between pairs of syntaxa by ecological factors

Экологические факторы	Классы	2	3	4	5
F	1	0,4456	0,007**	0,0059**	0,0016**
	2		0,0001**	0,0001**	0,0002**
	3			0,127	0,0909*
	4				0,0159**
R	1	0,3447	0,819	0,8681	0,9158
	2		0,2397	0,0234*	0,0434*
	3			0,4514	0,2617
	4				0,1813
N	1	0,8617	0,007**	0,0009**	0,0004**
	2		0,0001**	0,0001**	0,0001**
	3			0,0428*	0,1467
	4				0,0015**
L	1	0,9969	0,0021**	0,0149*	0,0001**
	2		0,0001**	0,0005**	0,0001**
	3			0,0048**	0,0024**
	4				0,0001**
He	1	0,0100**	0,0058**	0,4336	0,0106**
	2		0,4632	0,3878	0,6024
	3			0,6015	0,2548
	4				0,4469

Примечание. Звездочками обозначены значимые различия (* – $p < 0.05$. ** – $p < 0.01$); 1–5 – классы антропогенной растительности (см. подписи к рис. 1), экологические факторы – см. подписи к рис. 1.

Заключение

В результате проведённого исследования на территории г. Минск (Республика Беларусь) выявлена 21 ассоциация в составе 12 союзов, 8 порядков, 5 классов антропогенной растительности (*Sisymbrietea*, *Artemisietea vulgaris*, *Epilobietea angustifolii*, *Bidentetea*, *Robinietaea*). Приводятся 16 ассоциаций, которые ранее для Минска не указывались, а также обнаружены новые местообитания сообществ ранее известных для города 5 ассоциаций. Анализ экологических режимов исследуемых сообществ показал достаточно чёткую их дифференциацию. Фитоценозы каждого класса значимо отличаются от других показателями по экологическим шкалам, что демонстрирует различия в условиях их формирования. В описанных фитоценозах нередко преобладают инвазионные виды (*Acer negundo*, *Bidens frondosa*, *Heracleum sosnowskyi*, *Lupinus polyphyllus*, *Reynoutria japonica*, *Robinia pseudoacacia*), распространение которых нуждается в мониторинге (Dubovik et al., 2020).

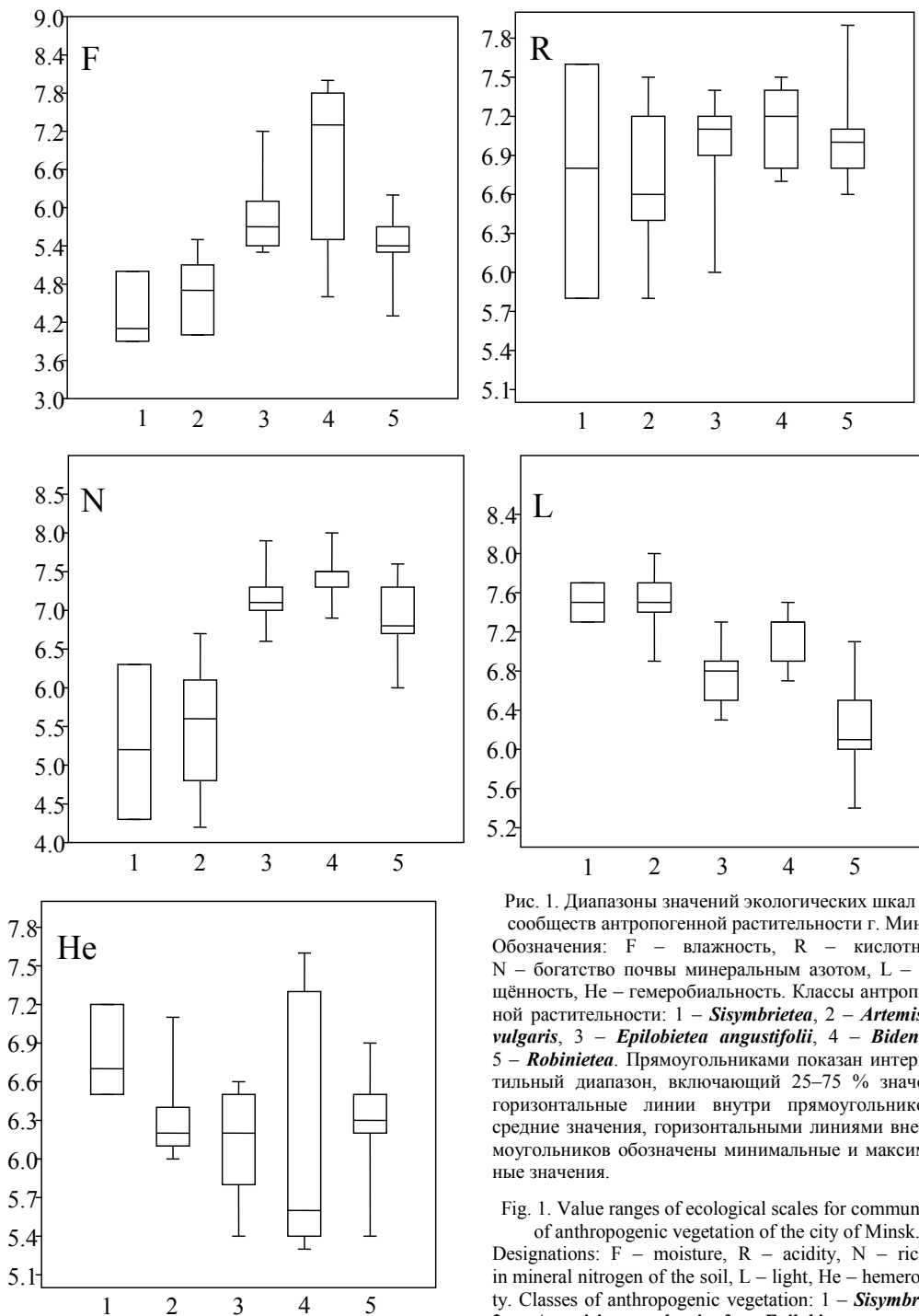


Рис. 1. Диапазоны значений экологических шкал для сообществ антропогенной растительности г. Минск. Обозначения: F – влажность, R – кислотность, N – богатство почвы минеральным азотом, L – освещённость, He – гемеробиальность. Классы антропогенной растительности: 1 – *Sisymbrietea*, 2 – *Artemisietea vulgaris*, 3 – *Epilobietea angustifolii*, 4 – *Bidentetea*, 5 – *Robinietea*. Прямоугольниками показан интерквартильный диапазон, включающий 25–75 % значений, горизонтальные линии внутри прямоугольников – средние значения, горизонтальными линиями вне прямоугольников обозначены минимальные и максимальные значения.

Fig. 1. Value ranges of ecological scales for communities of anthropogenic vegetation of the city of Minsk. Designations: F – moisture, R – acidity, N – richness in mineral nitrogen of the soil, L – light, He – hemerobiality. Classes of anthropogenic vegetation: 1 – *Sisymbrietea*, 2 – *Artemisietea vulgaris*, 3 – *Epilobietea angustifolii*, 4 – *Bidentetea*, 5 – *Robinietea*. Rectangles – interquartile range (25–75% of observed values), horizontal lines inside rectangles – the median values; these outside rectangles – minimal and maximal ones.

Список литературы

- [Arepieva] *Арепьева Л. А.* 2015. Синантропная растительность города Курска. Курск. 203 с.
- [Arepieva] *Арепьева Л. А.* 2019. О новых синтаксонах синантропной растительности города Брянска // Разнообразие растительного мира. № 2 (2). С. 18–37. <https://doi.org/10.22281/2686-9713-2019-2-18-37>
- Braun-Blanquet J.* 1964. Pflanzensociologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3 Aufl. Wien; N.-Y. 865 S. <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>
- [Bulokhov et al.] *Булохов А. Д., Ивенкова И. М., Панасенко Н. Н.* 2020. Антропогенная растительность Брянской области. Брянск. 309 с.
- [Bulokhov, Kharin] *Булохов А. Д., Харин А. В.* 2008. Растительный покров Брянска и его пригородной зоны (синтаксономия и мониторинг). Брянск. 310 с.
- [Cherepanov] *Черепанов С. К.* 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. 992 с.
- [Devyatova] *Девятова Е. А.* 2016. Синантропная флора и растительность г. Петропавловска-Камчатского. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Уфа. 17 с.
- [Dubovik et al.] *Дубовик Д. В., Дмитриева С. А., Ламан С. А., Лебедево В. Н., Левкович А. В., Масловский О. М., Парфёнов В. И., Прохоров В. Н., Пузачевский А. В., Савчук С. С., Скуратович А. Н., Сысой И. П., Чумаков Л. С., Яковлева И. М., Гаранович И. М., Джус М. А., Романюк А. Л.* 2020. Чёрная книга флоры Беларуси: чужеродные вредоносные растения. Минск. 407 с.
- Dziuba T. P., Dubyna D. V., Iemelianova S. M., Tymoshenko P. A.* 2022. Vegetation of the railways of the Kyiv urban area (Ukraine) // *Biologia*. 77. P. 931–952. <https://doi.org/10.1007/s11756-021-00961-0>
- Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulißen D.* 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2 Aufl. // *Scripta Geobotanica*. Bd. 18. Göttingen. 258 S.
- [Golovanov, Abramova] *Голованов Я. М., Абрамова Л. М.* 2012. Растительность города Салавата (Республика Башкортостан). III. Синантропная растительность (классы *Bidentetea tripartitae*, *Stellarietea mediae* и *Artemisietea vulgaris*) // Растительность России. № 21. С. 34–65. <https://doi.org/10.31111/vegus/2012.21.34>
- Hammer O., Harper D. A. T., Ryan P. D.* 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis // *Palaeontologia Electronica*. V. 4. Iss. 1. P. 1–9. Режим доступа: https://palaeoelectronica.org/2001_1/past/past.pdf. Дата обращения: 1.04.2024.
- [Il'minskikh] *Ильминских Н. Г.* 1993. Флорогенез в условиях урбанизированной среды (на примере городов Вятско-Камского края): Автореф. дис. ... докт. биол. наук. СПб. 35 с.
- [Kulikova] *Куликова Е. Я.* 2012. Синтаксономическая структура и техногенное загрязнение травянистой растительности г. Минска: Дис. ... канд. биол. наук. Минск. 514 с.
- [Kulikova] *Куликова Е. Я.* 2015. Синтаксономия рудеральной растительности города Минска // Геоботанические исследования естественных экосистем: проблемы и пути их решения: Мат. науч.-практ. конф. Гомель. С. 78–81.
- [Kulikova] *Куликова Е. Я.* 2017. Синтаксономия травяных сообществ, сформированных инвазионными растениями в г. Минске // Современные проблемы экспериментальной ботаники: Мат. I международ. науч. конф. Минск. С. 182–185.
- Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J. -P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., García R. G., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Jakushenko D., Pallas J., Daniëls F. J. A., Bergmeier E., Santos-Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Ya. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L.* 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // *Appl. Veg. Sci.* Vol. 19. Suppl. 1. P. 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>
- Sanda V., Öllerer K., Burescu P.* 2008. Fitocenozele din România sintaxonomie, structură, dinamică și evoluție. București. Edit. Ars Docendi. 570 p.
- [Shawalda] *Шавалда Е. С.* 2023. Структура придорожных фитоценозов вдоль автодорог города Минска и Минской области // Актуальные проблемы экологии: сб. науч. ст. Гродно. С. 86–88.
- Schubert R., Herdam H., Weinitschke H., Frank J. P.* 2001. Prodrömus der Pflanzengesellschaften Sachsen-Anhalts. Mitteilung zur floristischen Kartierung Sachsen-Anhalt 2. Halle. 689 S.
- [Tsepikova, Abramova] *Цепикова Н. Л., Абрамова Л. М.* 2021. Новые синтаксоны города Нальчика (Кабардино-Балкария) // Бюл. ГНБС. Вып. 138. С. 64–70. <https://doi.org/10.36305/0513-1634-2021-138-64-70>
- Vegetace České republiky. 2. Ruderální, plevelová, skalní a suťová vegetace. 2009 / Ed. M. Chytrý. Praha: Academia. 524 s.
- [Zverev] *Зверев А. А.* 2007. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова: уч. пособие. Томск. 304 с.

References

- Arepieva L. A.* 2015. Sinantropnaya rastitelnost' goroda Kurska. [The synanthropic vegetation of the city of Kursk]. Kursk. 203 p. (In Russian).
- Arepieva L. A.* 2019. On new syntaxa of synanthropic vegetation in the city of Bryansk // *Raznoobrazie rastitelnogo mira*. № 2 (2). P. 18–37. <https://doi.org/10.22281/2686-9713-2019-2-18-37> (In Russian).
- Braun-Blanquet J.* 1964. Pflanzensociologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3 Aufl. Wien; N.-Y. 865 S. <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>
- Bulokhov A. D., Ivenkova I. M., Panasenko N. N.* 2020. Antropogennaia rastitel'nost' Bryanskoj oblasti [Anthropogenic vegetation of the Bryansk Region]. Bryansk. 309 p. (In Russian).

- Bulokhov A. D., Kharin A. V.* 2008. Rastitel'nyi pokrov Brianska i ego prigorodnoi zony (sintaksonomiia i monitoring) [Vegetation cover of the city of Bryansk and its suburban zone (syntaxonomy and monitoring)]. Bryansk. 310 p. (In Russian).
- Cherepanov S. K.* 1995. Sosudistye rasteniia Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR) [Vascular plants of Russia and neighboring states (within the former USSR)]. St. Petersburg. 992 p. (In Russian)
- Devyatova E. A.* 2016. Sinantropnaya flora i rastitel'nost' g. Petropavlovsk-Kamchatskogo: Avtoref. diss. ... kand. biol. nauk [Synanthropic flora and vegetation of Petropavlovsk-Kamchatsky: Abstr. Ph. D. thesis]. Ufa. 17 p. (In Russian).
- Dubovik D. V., Dmitrieva S. A., Laman S. A., Lebed'ko V. N., Levkovich A. V., Maslovskii O. M., Parfyonov V. I., Prohorov V. N., Pugachesvskii A. V., Savchuk S. S., Skuratovich A. N., Sysoj I. P., Chumakov L. S., Yakovleva I. M., Garanovich I. M., Dzhus M. A., Romanyuk A. L.* 2020. Chernaya kniga flory Belarusi: chuzherodnye vredonosnye rasteniya [Black Data Book of the Flora of Belarus: alien harmful plants]. Minsk. 407 p. (In Russian).
- Dziuba T. P., Dubyna D. V., Iemelianova S. M., Tymoshenko P. A.* 2022. Vegetation of the railways of the Kyiv urban area (Ukraine) // *Biologia*. 77. P. 931–952. <https://doi.org/10.1007/s11756-021-00961-0>
- Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulißen D.* 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2 Aufl. // *Scripta Geobotanica*. Bd. 18. Göttingen. 258 S.
- Golovanov Ya. M., Abramova L. M.* 2012. Vegetation of Salavat town (Bashkortostan Republic). III. Synantropie vegetation (classes *Bidentetea tripartitae*, *Stellarietea mediae* and *Artemisietea vulgaris*) // *Rastitel'nost' Rossii*. № 21. P. 34–65. <https://doi.org/10.31111/vegrus/2012.21.34> (In Russian).
- Hammer O., Harper D. A. T., Ryan P. D.* 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis // *Palaeontologia Electronica*. V. 4. Iss. 1. P. 1–9. URL: https://palaeoelectronica.org/2001_1/past/past.pdf Date of access: 11.04.2024.
- Ilimskikh N. G.* 1993. Florogenez v usloviyakh urbanizirovannoy sredy (na primere gorodov Vyatsko-Kamskogo kraya): Avtoref. diss. ... dokt. biol. nauk [Florogenesis in an urban environment (on the example of cities of Vyatka-Kama territory): Abstr. Sc. D. thesis]. St. Petersburg. 35 p. (In Russian).
- Kulikova E. Ya.* 2012. Sintaksonomicheskaya struktura i tekhnogennoe zagryaznenie travyanistoi rastitel'nosti g. Minska: Dis. ... kand. nauk. [Syntaxonomic structure and technogenic pollution of grassy vegetation of the city of Minsk: Ph. D. Dis.]. Minsk. 514 p. (In Russian).
- Kulikova E. Ya.* 2015. Sintaksonomiya ruderal'noi rastitel'nosti goroda Minska [Syntaxonomical structure of ruderal vegetation of the city of Minsk] // *Geobotanicheskie issledovaniya estestvennykh ekosistem: problemy i puti ih resheniya*. Gomel'. P. 78–81. (In Russian).
- Kulikova E. Ya.* 2017. Sintaksonomiya travynykh soobshchestv, sformirovannykh invazionnymi rasteniyami v g. Minske [Syntaxonomy of grass communities formed by invasive plants in the city of Minsk] // *Sovremennyye problemy eksperimental'noi botaniki*. Minsk. P. 182–185. (In Russian).
- Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J. -P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., García R. G., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F. J. A., Bergmeier E., Santos-Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Ya. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L.* 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // *Appl. Veg. Sci.* Vol. 19. Suppl. 1. P. 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>
- Sanda V., Öllerer K., Burescu P.* 2008. Fitocenozele din România sintaxonomie, structură, dinamică și evoluție // *București: Edit. Ars Docendi*. 570 p.
- Shavaldta E. S.* 2023. Struktura pridoroznykh fitocenzov vdol' avtodorog goroda Minska i Minskoi oblasti [The structure of roadside phytocoenoses along the highways of the city of Minsk and the Minsk Region] // *Aktual'nye problemy ekologii: sb. nauch. statei*. Grodno. P. 86–88. (In Russian).
- Schubert R., Herdam H., Weinitschke H., Frank J. P.* 2001. Prodrum der Pflanzengesellschaften Sachsen-Anhalts. Mitteilung zur floristischen Kartierung Sachsen-Anhalt 2. Halle. 689 S.
- Tsepkova N. L., Abramova L. M.* 2021. New syntaxons of the city of Nalchik (Kabardino-Balkaria) // *Bul. of the State Nikita Botanical Garden*. V. 138. P. 64–70. <https://doi.org/10.36305/0513-1634-2021-138-64-70> (In Russian).
- Vegetace České republiky. 2. Ruderalní, plevelová, skalní a sut'ová vegetace. 2009 / Ed. M. Chytrý. Praha: Academia. 524 s.
- Zverev A. A.* 2007. Informatsionnye tekhnologii v issledovaniakh rastitel'nogo pokrova: uch. posobie [Information technology in land cover research: a training manual]. Tomsk. 304 p. (In Russian).

Сведения об авторах

Арепьева Людмила Анатольевна
к. б. н., с. н. с. НИЛ экомониторинга
ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», Курск
E-mail: ludmilla-m@mail.ru

Arepieva Ludmila Anatolievna
Ph. D. in Biological Sciences, Senior Researcher
of the Laboratory of ecological monitoring
Kursk State University, Kursk
E-mail: ludmilla-m@mail.ru

ГЕОБОТАНИКА

УДК 581.5(470.11)

ОНТОМОРФОГЕНЕЗ *SALIX VIMINALIS* L. (*SALICACEAE*) В ПРИУСЛОВНЫХ СООБЩЕСТВАХ НА КРУПНЫХ РЕКАХ СЕВЕРА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

© А. С. Пахов¹, Т. Ю. Браславская²
A. S. Pakhov¹, T. Yu. Braslavskaya²

Ontogeny of *Salix viminalis* L. (*Salicaceae*) trees in riparian communities
of the northern large rivers of the European Russia

¹ ФГБУН Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени Академика Н. П. Лаврёва УрО РАН
163000, Россия, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 23. Тел.: +7 (8182) 28-76-36, e-mail: dirnauka@fciarctic.ru

² ФГБУН Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН
117997, Россия, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 84/32, стр. 14. Тел.: +7 (499) 743-00-16, e-mail: cepfras@cepl.rssi.ru

Аннотация. Изучено онтогенетическое развитие ивы корзиночной (*Salix viminalis* L.) при произрастании в сожмнутых зарослях на пойменных островах в нижнем течении рек Северной Двины и Мезени; описан онтоморфогенез жизненной формы одноствольного дерева. Актуальность исследования обусловлена тем, что ранее в биоморфологической литературе онтоморфогенез *S. viminalis* был описан только в различных кустарниковых жизненных формах, хотя в геоботанической литературе были известны примеры сформированных этим видом лесов в поймах крупных рек Западной Сибири, а также севера Европейской России. В ходе исследования был проведен морфологический анализ 350 растений *S. viminalis*, по итогам статистической обработки материала были описаны онтогенетические состояния этого вида и уровни жизнестойкости в них. Установлено, что биоморфологическими предпосылками онтоморфогенеза одноствольного дерева являются ортотропный рост и акротонное нарастание главного побега, акротонное ветвление побеговых систем. Также для онтоморфогенеза одноствольного дерева *S. viminalis* необходимы популяционные и фитоценологические предпосылки – массовое поселение на незадернованном речном аллювии проростков этого и ещё нескольких аллювиальных видов ив, формирование густых зарослей, где нет условий для кущения стволов (пробуждения спящих почек в их базальных частях) и быстро очищаются от нижних ветвей средние части стволов растущих ив. Определена продолжительность онтогенетических состояний у деревьев *S. viminalis* при разной жизнестойкости. В частности, выявлено, что при нормальной жизнестойкости переход молодых деревьев в генеративное состояние происходит в 4–5-летнем возрасте. При выявленной общей продолжительности жизни одноствольных деревьев 60–70 лет они не переходят в семенное состояние и плодоносят до конца жизни благодаря регулярной реинтерации в побеговых системах – формированию побегов вторичной кроны. Сформулированы критерии диагностики онтогенетических состояний и уровней жизнестойкости на основе морфологических признаков, удобных для проведения массовых полевых учётов ценопопуляций, – высоты, радиуса кроны, порядка ветвления, усыхания верхушки ствола и формирования вторичной кроны.

Ключевые слова: ива корзиночная (*Salix viminalis* L.), онтогенез, дерево, побеговая система, пойма.

Abstract. Studied was the ontogeny development of basket willow (*Salix viminalis* L.) plants growing in closed thickets on floodplain islands in the lower reaches of the Northern Dvina and Mezen rivers. These willow plants developed as the single-trunk trees, their ontomorphogenesis of this life form was described in details. The relevance of the study is due to the fact that previously, in the biomorphological literature, described was only the ontomorphogenesis of *S. viminalis* in various shrub life forms, although examples of forests formed by this species were known in the geobotanical literature on floodplains of large rivers in Western Siberia, as well as in the north of European Russia. During the study, a morphological analysis of 350 *S. viminalis* plants was carried out; based on the results of statistical processing of the data, the ontogeny stages of this species and the vitality levels were described. It has been found that the biomorphological prerequisites for the ontomorphogenesis of a single-trunk tree are orthotropic and acrotonic growth of the main shoot (tree trunk), and acrotonic branching of shoot systems. Also, for the ontomorphogenesis of a single-trunk basket willow tree, population and community prerequisites are necessary such as mass settlement of seedlings of *S. viminalis* and several other alluvial willow species on the not-overgrown river alluvium, the formation of dense thickets where there are no conditions for tillering of trunks (awakening dormant buds in their basal parts), and the middle parts of the growing willow trunks are quickly cleared of lower branches. The duration of ontogenetic states in *S. viminalis* trees with various vitality

was determined. In particular, it was revealed that with normal vitality, the transition of young trees to a reproductive stage occurs at the age of 4–5 years. With the identified total lifespan of single-trunk trees being 60–70 years, they do not go into a senile stage and bear fruit until the end of their lives due to regular reiteration in shoot systems, i. e. the formation of shoots of the secondary crown. Criteria for diagnosing ontogeny stages and vitality levels are formulated based on morphological characteristics, convenient for conducting mass field surveys of coenopopulations, those are tree height, crown radius, branching order, drying of the trunk apex and the formation of a secondary crown.

Keywords: basket willow (*Salix viminalis* L.), ontogeny, tree, shoot system, floodplain.

DOI: 10.22281/2686-9713-2024-3-51–71

Введение

Изучение онтоморфогенеза древесных видов в различных условиях произрастания, в разных частях их ареалов не только является всегда актуальной задачей биоморфологии растений (Serebriakov, 1962; Halle et al., 1978; Sovremennye..., 2008), но и создаёт основу для исследований популяционной организации лесных и кустарниковых растительных сообществ (Populiatsonnaia..., 1990; Vostochnoevropaiskie..., 2004). Для этих целей онтоморфогенез древесных видов необходимо изучать в разных частях их ареалов (Diagnozu..., 1989).

Ива корзиночная (*Salix viminalis* L.; здесь и далее латинские названия видов приводятся по: Cherepanov, 1995) – пионерный вид, поселяющийся на незадернованных наносах речного аллювия (Skvortsov, 1968; Valiagina-Maliutina, 2004). Она произрастает в обширном ареале, который на территории нашей страны включает европейскую часть (от лесотундры на севере до степи в низовьях реки Кубани на юге), Урал, Западную и Восточную Сибирь, Алтай (Skvortsov, 1968; Areal..., 1977). На такой большой территории к настоящему времени проведены только отдельные региональные исследования онтогенеза и разнообразия жизненных форм у растений этого вида в различных экологических условиях.

А. К. Скворцов (Skvortsov, 1968) для всего ареала в нашей стране, а Е. Т. Валягина-Малютина (Valiagina-Maliutina, 2004) для средней полосы европейской части России указали у ивы корзиночной жизненные формы высокого кустарника и многоствольного дерева высотой до 6–8(10) м; однако эти авторы не рассматривали подробно онтоморфогенез данного вида. Т. Г. Дервиз-Соколова в средней полосе европейской части России описала, как у *S. viminalis* в результате погребения и пригибания побегов наносами аллювия вместо куста формируются жизненные формы с плагиотропными (стелющимися) побегами и скелетными осями (Derviz-Sokolova, 1967). В этом же регионе О. И. Недосеко, проводившая исследования онтоморфогенеза различных видов ив, для *S. viminalis* описала стадии развития жизненной формы аэроксильного кустарника с продолжительностью жизни до 30–33 лет, достигающего высоты 7 м и формирующего в генеративном состоянии систему многочисленных (более 40), периодически сменяющих друг друга скелетных осей (Nedoseko, 2014, 2021). И. А. Гетманец (Getmanets, 2011) при изучении ив на Южном Урале определила, что у *S. viminalis* в поймах малых и средних рек формируется жизненная форма кустарника высотой до 7–8 м с большим количеством стволиков (30–35) и с плагиотропными ксилоризомами и прочными придаточными корнями, надежно удерживающими растение в грунте.

Вместе с тем, ещё в первой половине XX в. в ходе геоботанических исследований в поймах Печоры и других рек печорского бассейна (Республика Коми, подзона северной тайги), были описаны обширные по площади древовидные ивняки, в которых доминирует преимущественно ива корзиночная, часто формирующая жизненную форму одноствольного дерева. Было отмечено, что такие сообщества распространены в тех частях поймы, которые заливаются полыми водами, тогда как при отсутствии ежегодного затопления в луговых сообществах ивы растут в жизненной форме кустарника (Sambuk, 1930; Lashchenkova, 1954). В поймах крупных рек Западной Сибири (Обь, Иртыш) тоже хорошо известны ивовые леса с участием и господством *S. viminalis* в древостоях (Bokk, 1968; Prokor'ev, 1974, 2001; Vasil'ev, 1988; Taran, 1999). Но в ходе исследований этих лесов не применялись биоморфологические методы и не был охарактеризован полный онтоморфогенез вида. Таким

образом, осталось неясным, в результате чего онтогенетическое развитие *S. viminalis* может приводить к формированию одноствольного дерева. Цель нашего исследования – получить ответ на этот вопрос. Оно было проведено на севере Архангельской области, где в ходе геоботанических исследований пойменной растительности тоже были обнаружены прирусловые леса (рис. 1) с господством в древостое одноствольных деревьев *S. viminalis* (Braslavskaia et al., 2022).



Рис. 1. Леса с преобладанием *Salix viminalis*. А – на пойменном острове р. Мезени (возраст древостоя – около 28 лет, высота – 9–11 м). В – на пойменном острове р. Северной Двины (возраст распадающегося древостоя – около 67 лет, высота – 18–20 м). Фото: Т. Ю. Браславская.

Fig. 1. Forests dominated by *Salix viminalis* trees. А – on a floodplain island of the Mezen River (tree stand age is about 28 yrs., height – about 9–11 m). В – on a floodplain island of the Northern Dvina River (age of decaying tree stand is about 67 yrs., height – about 18–20 m). Photo: T. Yu. Braslavskaya.

Материалы и методы

Материал собран в подзоне северной тайги, в устьевых участках течения рек Северной Двины (на пойменном острове Краснофлотский: 64°29'59,9" с. ш., 40°36'57,65" в. д.) и Мезени (на нескольких безымянных пойменных островах вблизи д. Дорогорское: 65°35'38" с. ш., 44°30'37" в. д.). Северная Двина – крупная равнинная река с широкой долиной, пойма которой достигает в ширину 10 км и более. Её сток составляет в среднем 109 км³/год, суммарный сток наносов – в среднем 4,5 млн. т/год, причём 90% годового стока наносов в устьевой области реки приходится на май и июнь. Мезень – крупная равнинная река, сток которой составляет в среднем 26 км³/год, суммарный сток наносов – в среднем 0,8 млн. т/год. Весеннее половодье в устьевых участках обеих рек длится около двух месяцев: на Северной Двине – с конца апреля до конца июня, на Мезени – с начала мая до конца июня. На обеих

реках примерно на 90–100 км от устьев распространяются вверх по течению полусуточные колебания уровня воды с амплитудой до 0,6–0,8 м, вызванные приливно-отливными течениями; они наблюдаются в том числе и в районах, где были проведены наши исследования (Zotin, Mikhailov, 1965; Zalogin, Rodionov, 1969; Il'ina, Grakhov, 1987; Romanov et al., 2013).

На пойменных островах в естественно сформировавшихся пионерных сообществах были исследованы модельные растения *S. viminalis*. В местах их произрастания были проведены учётные ценопопуляций для определения их общей плотности: при высоте растений до 3,5 м – на площадках 4 м², при высоте 4–10(11) м – 100 м², при высоте более 10–11 м – 400 м². На тех же площадках выполнялись геоботанические описания по опубликованной методике (Metodicheskie..., 2010) с характеристикой расположения участков в пойменной местности и в мезорельефе, режима хозяйственной деятельности, ярусной структуры и флористического состава растительных сообществ (с указанием в каждом ярусе обилия видов растений по шкале Ж. Браун-Бланке). Исследованные сообщества относятся к классу *Saicetea purpureae* Moog 1958 и порядку *Saicalia purpureae* Moog 1958, в рамках которого могут быть предварительно отнесены к союзу *Gailo borealis*–*Salicion viminalis* O. Lavrinenko et A. Kochergina 2022 (Lavrinenko, Kochergina 2022); однако это решение, как и синтаксономический статус этих сообществ в ранге ассоциации, необходимо в будущем уточнить (предметом настоящей публикации эти вопросы не являются).

Признаки, изучаемые у модельных растений, были выбраны с учётом общих критериев выделения периодов и стадий в онтогенезе лиственных деревьев (Diagnozy..., 1989; Vostochnoevropaiskie ..., 1994; Vostochnoevropaiskie..., 2004; Evstigneev, Korotkov, 2016), а также был учтён опыт описания онтогенеза и развития побеговых систем у древесных и кустарниковых ив (Getmanets, 2011; Nedoseko, 2014, 2021).

Сбор материала для описания начальных онтогенетических состояний *S. viminalis* (р – v₁ и самые молодые по календарному возрасту g₁) проводился в августе 2014 г. на почти не посещаемой людьми отмели в северо-западной оконечности о. Краснофлотский. Модельные растения (всего – 66) выкапывались полностью, их основания тщательно отмывались от грунта. В камеральных условиях был проведён детальный анализ строения побеговой системы каждого модельного растения: выявление границ между элементарными побегами и определение характера роста побегов из незимующих почек (при его наличии) – силлептические или пролептические (в понимании D. Müller-Doblies и F. Weberling – см.: Kostina et al., 2022), составление графической схемы соподчинения элементарных побегов и побеговых систем (Antonova, Sharovkina, 2011), определение календарного возраста каждой побеговой системы и всего растения на основе соподчинения элементарных побегов и побеговых систем разного возраста. У однолетних растений проверяли наличие/отсутствие семядольных листьев. Для каждого элементарного побега определяли номер узла на родительском побеге, в котором он развился, измеряли общую длину, диаметр основания и угол отхождения от родительского побега, подсчитывали число метамеров; у элементарных побегов, развившихся в текущем сезоне, отмечали состояние верхушечной почки. Двухлетние побеговые системы (ДПС) классифицировали по функциональным типам: ростовые, осваивающие, основные, узкоконтурные (Antonova et al., 2012; Sharovkina, 2013; Antonova, Fat'ianova, 2016). У крупных растений проверяли наличие соцветий (серёжек). Корневые системы модельных растений детально не исследовали, но отмечали, выражен ли главный корень, а также ярусное расположение придаточных корней на погребённых аллювиальными наносами нижних частях побегов. Наиболее интересные детали морфологического строения фотографировали.

В тех же местообитаниях одновременно было проведено исследование начальных стадий онтогенеза *Salix triandra* L. таким же методом (Pakhov, Braslavskaiia, 2014). Оно показало, что в естественной сомкнутой заросли при погребении растений новыми слоями аллювия у стволиков, сохранившихся после весеннего половодья, не начинается кущение (то есть интенсивное базитонное ветвление в приземной или подземной нижней части – см.: Zhmylev et al.,

2005), а сохраняется акросимподиальное нарастание и акротонное ветвление. Причём каждый такой ствол формирует на погребённом участке собственную систему придаточных корней и проявляет тенденцию к ортотропному (вертикальному) росту, то есть в ценопопуляции выступает как самостоятельная счётная единица (Tsenoropuliatsii..., 1976). То же самое было выявлено и в результате исследования начальных стадий онтогенеза *S. viminalis* (см. ниже). Наблюдения старых одноствольных деревьев *S. viminalis* во время маршрутных обследований о. Краснофлотский (рис. 1, Б) стали дополнительным обоснованием для того чтобы рассматривать у этого вида каждый ствол в качестве счётной единицы – объекта, имеющего собственный онтогенез. Такой подход позволил описывать старшие онтогенетические состояния без трудоёмких раскопок нижних частей стволиков.

Сбор материала для описания старших онтогенетических состояний (v_2 – g_3) был проведён в поймах Северной Двины и Мезени в летние месяцы 2015–2018 гг. У всех (284) модельных счётных единиц (стволов) измеряли: высоту (общую и отхождения нижних ветвей живой кроны; в дальнейшем на основе результатов этих измерений были рассчитаны абсолютная и относительная протяжённость живой кроны), окружность ствола на высоте 1,3 м (затем пересчитывалась в диаметр), 4 перпендикулярных радиуса кроны (на их основе были рассчитаны средний радиус и площадь проекции кроны по формуле площади круга); также отмечали наклон ствола (при наличии). Характеризуя крону, определяли видимый порядок ветвления (за первый порядок были приняты ветви, отходящие от ствола); отмечали, прослеживается ли главная ось кроны (ствол) до самой верхушки, формирование реинтератов (парных симподиальных побегов нарастания ствола – см.: Halle et al., 1978) и ветвей вторичной кроны на стволе и скелетных ветвях, усыхание верхушки кроны (при наличии), формирование и развитость корки на стволе. У некоторых экземпляров определяли календарный возраст путем подсчёта годичных (элементарных) побегов в составе ствола (при его высоте до 5–6 м) или путем взятия керн у основания ствола буравом Пресслера. Кроме того, в 2016 г. было проведено дополнительное обследование растений в молодых ивниках, где ранее исследовали прегенеративные онтогенетические состояния; в результате этих наблюдений был определён возраст перехода ивы корзиночной в генеративное состояние.

Все результаты полевых исследований были внесены в базу данных MS Access (Braslavskaia, Pakhov, 2017). Расчёты дополнительных морфометрических показателей растений, группировка модельных растений в выборки выполнялись при помощи запросов в базе. Расчёт описательной статистики для разных признаков в выборках онтогенетических состояний и уровней жизненности, а также попарное сравнение выборок (по критерию Манна–Уитни) выполнены в программе Statistica 6.0. Онтогенетические состояния выделялись по критериям общего строения побеговых систем и структуры живой кроны, наличия генеративных органов. Уровни жизненности – нормальный, пониженный и низкий (Tsenoropuliatsii..., 1976) – выделялись на основе сравнительного анализа растений в одном и том же онтогенетическом состоянии по высоте и диаметру ствола, видимому порядку ветвления, наличию/отсутствию аномалий роста (например, наклона ствола, усыхания верхушки ствола или скелетных ветвей, пробуждения спящих почек).

Результаты

Изучение на острове Краснофлотский р. Северной Двины и на островах в приустьевой области р. Мезени ивовых сообществ на разных стадиях первичной сукцессии показало, что входящие в их состав растения *S. viminalis* чаще всего формируют жизненную форму одноствольного дерева. Поэтому именно её онтоморфогенез стал главным объектом исследования. Также было выявлено, что ивы, которые развиваются хорошо, начинают цвести и плодоносить на 4–5-й годы жизни, то есть успевают за 3–4 года перейти не только из ювенильного онтогенетического состояния в имматурное, но и из имматурного – в виргинильное. Это обстоятельство было учтено при выделении прегенеративных онтогенетических состояний и описании их диагностических признаков.

Семена всех видов *Salix* – очень мелкие, снабжены хохолком из длинных волосков, распространяются анемохорно (Valiagina-Maliutina, 2004). Диссеминация *S. viminalis* на севере Архангельской области происходит в июне (Pakhov, 2017), в период спада весеннего половодья. На русловых отмелях и косах, поверхность которых превышает меженный уровень воды не более чем на 0,5 м, на незадернованных или слабо задернованных песчаных и илистых аллювиальных отложениях, освободившихся от воды, массово появляются проростки *S. viminalis*, одновременно с ними могут поселяться *S. acutifolia* Willd., *S. dasyclados* Wimm. В июле в этих местообитаниях появляются также проростки *S. triandra*. В конце первого сезона вегетации выявлена суммарная плотность однолетних растений всех видов ив от 15000 до 1647500 шт./га (Braslavskaja, Pakhov, 2016).

Проростки *S. viminalis* представляют собой мелкие одноосные растения (рис. 2, А) с противными семядольными листьями, выше которых на главном побеге развивается 1–2 укороченных междоузлия с очередными настоящими листьями, имеющими длину не более 1 см. В этом онтогенетическом состоянии растения пребывают около одного месяца; оно заканчивается с опадением семядолей, после чего растение переходит в ювенильное состояние. Выделить уровни жизненности у проростков сложно, а в связи с кратковременностью этого состояния – не имеет практического смысла.

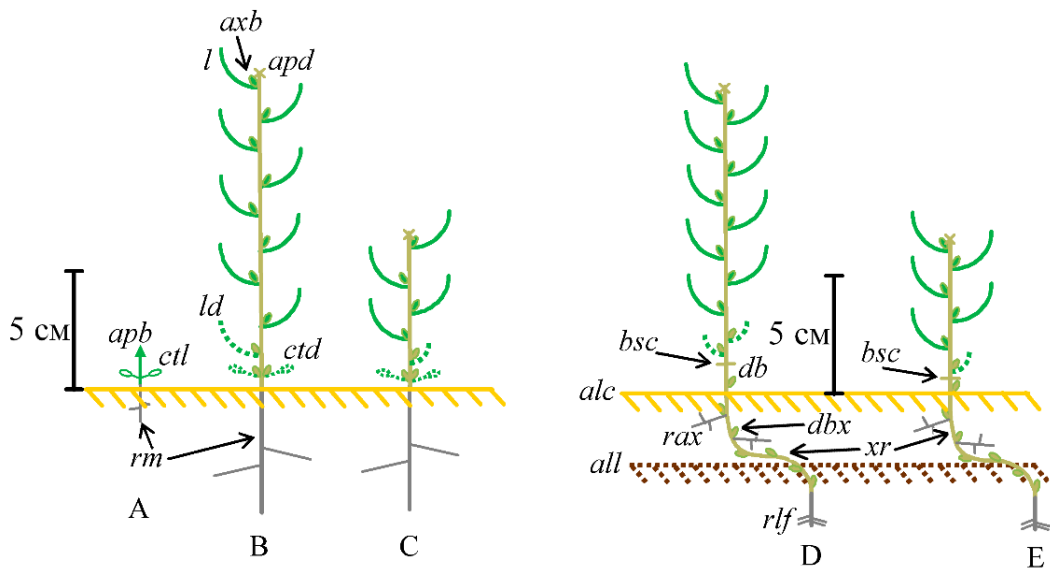


Рис. 2. Схемы строения *S. viminalis* в начале онтогенетического развития:

А – проросток (р), В–Е – ювенильные (j) растения; В и D – j нормальной жизненности (1 и 2 года соответственно), С и Е – j пониженной жизненности (1 и 2 года соответственно). Условные обозначения: *alc* – уровень поверхности аллювиальных наносов в текущем вегетационном сезоне, *all* – то же в прошлом вегетационном сезоне, *apb* – живая верхушечная почка, *apd* – засохшая верхушечная почка, *axb* – пазушная почка, *bsc* – рубец от почечных чешуй между 1-летним и 2-летним модулями монопоидально нарастающего главного побега, *ctl* – семядоля, *ctd* – засохшая семядоля, *db* – спящая почка, *dbx* – спящая почка на ксилоризоме, *l* – лист, *ld* – засохший лист в базальной части главного побега, *rax* – придаточные корни в узлах ксилоризома, *rfl* – мочка из боковых корней, сформировавшаяся на главном корне, *rm* – главный корень, *xr* – ксилоризом из базальной части главного побега (модуля, развившегося в 1-й год жизни растения).

Fig. 2. Structure diagrams of *S. viminalis* plants at early ontogeny stages.

A – plantule (p), B–E – juvenile (j) seedlings: B and D – normal vitality (1 and 2 yrs old correspondingly), C and E – reduced vitality (1 and 2 yrs old correspondingly). Abbreviations: *alc* – alluvium surface level in the current year, *all* – alluvium surface level a year ago, *apb* – living apical bud, *apd* – dried apical bud, *axb* – axillary bud, *bsc* – bud-scale scar between 1-year and 2-year modules of monopodial main shoot, *ctl* – cotyledon, *ctd* – dried cotyledon, *db* – dormant bud, *dbx* – dormant bud on xylorhizome, *l* – leaf, *ld* – dried leaf in the basal zone of main shoot, *rax* – adventitious roots in xylorhizome nodes, *rfl* – fibril of lateral roots formed on the main root, *rm* – main root, *xr* – xylorhizome (the basal part of main shoot formed in the 1st year and buried with alluvium in the 2nd year of willow's life).

Ювенильные растения – тоже одноосные, но с 7–20 настоящими листьями на главном побеге. До конца первого сезона вегетации ортотропный главный побег при нормальном развитии достигает высоты более 10 см (рис. 2, В; табл. 1), при пониженной жизнечности – высоты 5–6 см (рис. 2, С).

Во время второго сезона вегетации главный побег может нарастать моноподиально, но встречаются и растения с акросимподиальным нарастанием, при котором из самой верхней живой пазушной почки формируется элементарный побег замещения (Mazurenko, Khokhriakov, 1977), называемый также модулем нарастания (Getmanets, 2011).

Далее в тексте употребляется название «побег нарастания» (как синоним элементарного побега замещения и модуля нарастания), поскольку мы согласны с И. А. Гетманец, что в онтогенезе ив именно нарастание является основной функцией этой структуры. Элементарные побеги в составе многолетних побегов в большинстве случаев названы модулями.

У некоторых растений *S. viminalis* во время второго сезона вегетации на главном побеге не формируются элементарные побеги ветвления (или модули ветвления, по: Getmanets, 2011), то есть не распускаются пазушные почки (кроме самой верхней из живых, если нарастание идет акросимподиально). В таких случаях растения *S. viminalis* и в течение всего второго сезона вегетации остаются одноосными – ювенильными (рис. 2, D, E). У 2-летних ювенильных растений побег нарастания может быть мощным и достаточно длинным (не менее 10 см) – они отнесены к подгруппе нормальной жизнечности (рис. 2, D). Если же побег нарастания развит хуже, не достигает длины 10 см, то 2-летние ювенильные растения имеют пониженную жизнечность (рис. 2, E). Низкую жизнечность у *S. viminalis* в ювенильном состоянии мы не выделяли. Одноосные растения с календарным возрастом более 2 лет не были найдены.

Таблица 1

Морфологические параметры растений *S. viminalis* в прегенеративном периоде онтогенеза

Table 1

Morphological parameters of *S. viminalis* plants in the pre-reproductive period of their ontogeny

Показатель	Жизнечность	Онтогенетическое состояние							
		j		im		v ₁		v ₂	
		n*	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	n	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	n	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	n	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$
Высота, см	нормальная	10	13,40±0,02 ^α	21	46,40±0,06 ^α	7	239,60±0,16 ^α	–	–
	пониженная	22	6,61±0,00 ^β	2	24,60±0,02 ^α	6	184,00±0,13 ^β	–	–
	низкая	–**	–	2	66,60±0,08 ^α	6	99,20±0,15 ^γ	48	144,20±0,11
Диаметр основания, см	нормальная	10	0,24±0,00 ^α	21	0,28±0,00 ^α	7	0,35±0,00 ^α	–	–
	пониженная	22	0,15±0,00 ^β	2	0,43±0,00 ^α	6	0,40±0,00 ^α	–	–
	низкая	–	–	2	0,41±0,00 ^α	6	0,61±0,00 ^α	48	3,90***±0,00
Порядок ветвления	нормальная	10	0	21	1	7	1,86±0,14 ^α	–	–
	пониженная	22	0	2	1	6	1,00±0,00 ^β	–	–
	низкая	–	–	2	1	6	1,00±0,00 ^β	48	3,29±0,06
Календарный возраст, лет	нормальная	10	1,00±0,00 ^α	21	1,90±0,07 ^α	7	4,14±0,14 ^α	–	–
	пониженная	22	1,09±0,06 ^α	2	1,50±0,50 ^α	6	3,83±0,17 ^α	–	–
	низкая	–	–	2	2,00±0,00 ^α	6	3,33±0,21 ^α	10	9,40±0,50

Примечания. *n – объем выборки, $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ – среднее значение с ошибкой (надстрочными греческими буквами показана значимость различий между выборками, согласно тесту Манна-Уитни при $p < 0,05$: разные буквы – различия значимы, одинаковые буквы – различия не значимы). **В данном онтогенетическом состоянии не выделен этот уровень жизнечности. *** – диаметр ствола на высоте 1,3 м.

Важно отметить, что перед началом второго сезона вегетации, во время очередного половодья, на поверхности, заселённой молодыми ивами, откладывается новый слой аллювия, погребаяющий их главные побеги частично или полностью. Вследствие этого между 1-летними и 2-летними ювенильными растениями *S. viminalis* визуально не заметны различия по высоте, измеряемой от уровня поверхности аллювиальных отложений (рис. 2).

В имматурное онтогенетическое состояние *S. viminalis* переходит, когда начинается ветвление главного побега. Обычно это происходит на второй год жизни: на 2-летнем модуле главного побега одновременно с ростом нового ортотропного побега нарастания распускаются из пазушных почек, расположенных чуть ниже него, 1–4 акротонных побега ветвления, растущих не ортотропно, хотя и направленных более-менее вверх (рис. 3); все остальные пазушные почки на 2-летнем модуле главного побега остаются, как правило, спящими. При нормальном развитии растения число метамеров и общая длина побега нарастания в несколько раз больше, чем у каждого из акротонных побегов ветвления, поэтому формируется ДПС ростового типа (рис. 3, А, D). Если же побег, распустившийся из самой верхней пазушной почки, не мощнее акротонных побегов ветвления и растёт не ортотропно, то формируется ДПС осваивающего типа (рис. 3, Б, С). 2-летние ветвящиеся растения с ДПС осваивающего типа отнесены к подгруппе пониженной жизнеспособности.

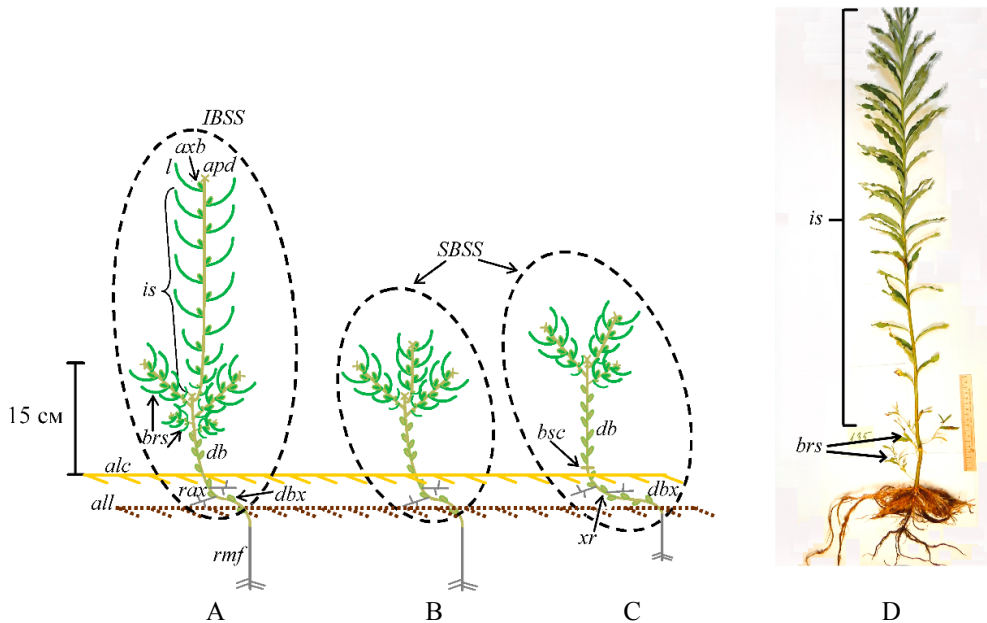


Рис. 3. Схемы строения (А–С) и внешний вид (D) имматурных (im) растений *S. viminalis*.

Жизнеспособность: А, D – нормальная (2 года), В – пониженная (2 года), С – низкая (3 года). Условные обозначения: *alc* – уровень поверхности аллювиальных наносов в текущем вегетационном сезоне, *all* – то же в прошлом вегетационном сезоне, *apd* – засохшая верхушечная почка, *axb* – пазушная почка, *brs* – побег ветвления, *bsc* – рубец от почечных чешуй между 1-летним и 2-летним модулями моноподиально нарастающего главного побега, *db* – спящая почка, *dbx* – спящая почка на ксилоризоме, *IBSS* – ростовая двулетняя побеговая система, *is* – побег нарастания, *l* – лист, *rax* – придаточные корни в узлах ксилоризомы, *rmf* – главный корень с мочкой боковых корней, *SBSS* – осваивающая двулетняя побеговая система, *xr* – ксилоризом из базальной части главного побега (модуля, развившегося в 1-й год жизни растения). Фото: А. С. Пахов.

Fig. 3. Structure diagrams (A–C) and appearance (D) of *S. viminalis* seedlings at immature (im) ontogeny stage. Vitality: A, D – normal (2 yrs old), B – reduced (2 yrs old), C – bad (3 yrs old). Abbreviations: *alc* – alluvium surface level in the current year, *all* – alluvium surface level a year ago, *apd* – dried apical bud, *axb* – axillary bud, *brs* – branching shoot, *bsc* – bud-scale scar between 1-year and 2-year modules of monopodial main shoot, *db* – dormant bud, *dbx* – dormant bud on xylorhizome, *IBSS* – increment biennial shoot system, *is* – increment shoot, *l* – leaf, *rax* – adventitious roots in xylorhizome nodes, *rmf* – main root with fibril of lateral roots, *SBSS* – spreading biennial shoot system, *xr* – xylorhizome (the basal part of main shoot formed in the 1st year of willow's life). Photo: A. S. Pakhov.

Растения, начавшие ветвиться лишь на 3-м году жизни, тоже формируют ДПС осваивающего типа (рис. 3, С), по нашим наблюдениям. По внешнему облику надземной части они похожи на 2-летние имматурные растения, поскольку у них почти не заметен 3-летний модуль главного побега, большая часть которого погребена новым слоем аллювия, отложившимся на пойме перед началом 3-го сезона вегетации. Такие растения не только меньше разветвлены, чем нормально развивающиеся 3-летние ивы (рис. 4, А), но и значительно отстают от них по скорости роста в высоту, вследствие чего в формирующейся густой заросли оказываются в условиях затенения. Как и все аллювиальные ивы, *S. viminalis* – светлюбивый вид (Derviz-Sokolova, 1967; Skvortsov, 1968; Valiagina-Maliutina, 2004), поэтому отстающие в росте и затенённые растения быстро отмирают, то есть практически не имеют перспектив развития. С учётом всех этих обстоятельств растения *S. viminalis*, начавшие ветвиться в 3-летнем возрасте, отнесены к подгруппе низкой жизнеспособности имматурного онтогенетического состояния.

Если развитие проходит более благополучно, то растения *S. viminalis* в 3-й год жизни ветвятся уже до 2 порядка (рис. 4, А; табл. 1): на каждом из акротонных побегов ветвления формируется ДПС осваивающего типа. На главном побеге обычно снова формируется ростовая ДПС (верхушечная) с побегом нарастания. При этом все ДПС включают не только побег нарастания и/или акротонные побеги ветвления, но и не менее 10 мезотонных побегов обрастания (Mazurenko, Khokhriakov, 1977) длиной 1–12 см, которые увеличивают суммарную площадь фотосинтетической поверхности растения, но эфемерны – отмирают после одного сезона вегетации. В базальной части всех 2-летних модулей (на главном побеге и на боковых) почки остаются спящими (их число варьирует от 5 до 21), как и обычно у ив (Skvortsov, 1968; Getmanets, 2011). На 3-летнем модуле главного побега тоже выражена базальная зона из 3–18 спящих почек – так называемая резервная (Getmanets, 2011). Кроме того, для этого этапа жизни растений *S. viminalis* характерно ускорение роста главного побега (формирующегося ствола): в 3-й или 4-й год жизни в несколько раз увеличивается длина побега нарастания – до 60–90 см или даже до 1,2–1,6 м. Поэтому 3–4-летние растения можно отнести к раннему виргинильному (v_1) онтогенетическому состоянию. Признаки нормальной жизнеспособности у таких растений – ветвление до 2 порядка, наличие ростовой и нескольких осваивающих ДПС в системе ветвления главного побега, высота более 2 м (табл. 1). Признаки пониженной жизнеспособности – формирование на главном побеге верхушечной ростовой (слаборазветвлённой) или узкоконтурной (неветвящейся) ДПС и боковых осваивающих или узкоконтурных (неветвящихся) ДПС (если все боковые ДПС – неветвящиеся узкоконтурные, то порядок ветвления – 1); общая высота – не более 2 м. У наиболее угнетённых ранних виргинильных растений общая высота – менее 1,5 м, структура верхушечной ДПС на главном побеге – ближе к осваивающему или узкоконтурному типу, чем к ростовому (рис. 4, С), а порядок ветвления – не более 1 (табл. 1); это – признаки низкой жизнеспособности у онтогенетического состояния v_1 .

Как уже было сказано, нормально развивающиеся одноствольные растения *S. viminalis* начинают цвести и переходят в генеративное состояние на 4-м году жизни (рис. 4, D). Это легко определяется в начале сезона вегетации по появлению в составе ДПС мезотонных боковых генеративных побегов с мелкими листьями и соцветиями (серёжками) на верхушках. Они чередуются с мезотонными вегетативными побегами обрастания, от которых отличаются меньшей длиной (не более 5–10 см) и меньшим размером листьев. Как и побеги обрастания, генеративные побеги эфемерны: к середине сезона вегетации опадают серёжки, а базальные части генеративных побегов (длиной 1–5 см) сохраняются до конца сезона, но опадают во время листопада.

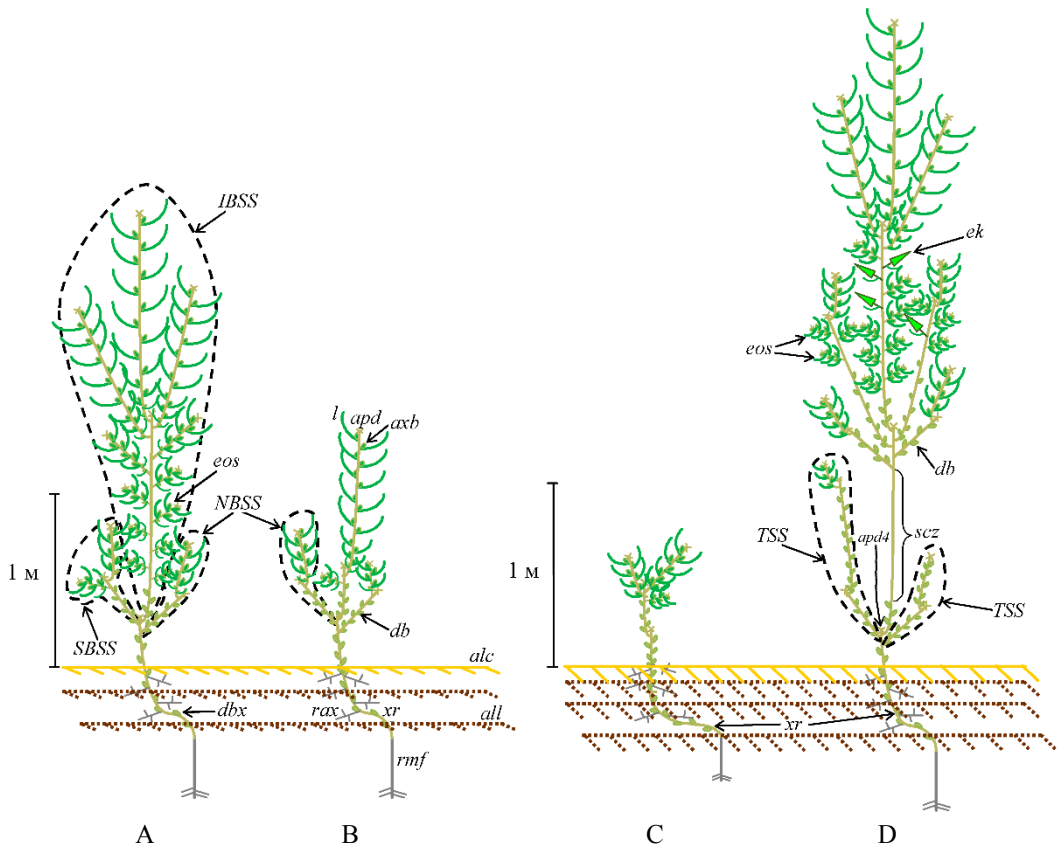


Рис. 4. Схемы строения растений *S. viminalis* в раннем виргинильном (v_1) состоянии (A–C) и в момент перехода в раннее генеративное (g_1) состояние (D).

Жизненность растений: A и D – нормальная (3 и 4 года соответственно), B – пониженная (3 года), C – низкая (4 года). Условные обозначения: *alc* – уровень поверхности аллювиальных наносов в текущем вегетационном сезоне, *all* – то же во время предыдущих сезонов, *apd* – засохшая верхушечная почка, *apd4* – засохшая верхушечная почка на 4-летнем модуле ствола, *axb* – пазушная почка, *db* – спящая почка, *dbx* – dormant bud на ксилоризоме, *ek* – эфемерный мезотонный генеративный побег с верхушечным соцветием (серёжкой), *eos* – эфемерный мезотонный побег обрастания, *IBSS* – ростовая ДПЦ, *l* – лист, *NBSS* – узкоконтурная ДПЦ, *rax* – придаточные корни в узлах ксилоризома, *rmf* – главный корень с мочкой боковых корней, *SBSS* – осваивающая ДПЦ, *scz* – зона рубцов (после опадения эфемерных побегов обрастания) на 3-летнем модуле ствола, *TSS* – 3-летняя побеговая система из акротонного побега ветвления на 4-летнем модуле ствола, *xr* – ксилоризом из базальной части главного побега.

Fig. 4. Structure diagrams of *S. viminalis* plants at early virgin (v_1) ontogeny stage (A–C) and at the beginning of early reproductive (g_1) stage (D).

A, D – normal vitality (3 and 4 yrs old correspondingly), B – reduced vitality (3 yrs old), C – bad vitality (4 yrs old). Abbreviations: *alc* – alluvium surface level in the current year, *all* – alluvium surface levels in previous years, *apd* – dried apical bud, *apd4* – dried apical bud on four-year module of trunk, *axb* – axillary bud, *db* – dormant bud, *dbx* – dormant bud on xylorhizome, *ek* – ephemeral mezone reproductive shoot with terminal inflorescence (katkin), *eos* – ephemeral mezone overgrowth shoot, *IBSS* – increment biennial shoot system, *l* – leaf, *NBSS* – narrow-contour biennial shoot system, *rax* – adventitious roots in xylorhizome nodes, *rmf* – main root with the fibril of lateral roots, *SBSS* – spreading biennial shoot system, *scz* – zone of scars (formed after abscission of ephemeral overgrowth shoots) on three-year module of the trunk, *TSS* – three-year shoot system formed from acrotone branch on the four-year module of the trunk, *xr* – xylorhizome (basal part of the main shoot formed in the earlier years of willow's life).

Растения v_1 пониженной жизненности тоже могут перейти в генеративное состояние в возрасте 4–5 лет. Но если этот переход задерживается, то растения можно отнести к позднему виргинильному состоянию (v_2). Видимо, их отставание в развитии обусловлено недостатком ассимилятов из-за невозможности развить большую площадь фотосинтетической

поверхности при слабой разветвлённости. В состоянии v_2 высота растений, а также порядок ветвления могут постепенно увеличиваться в течение ещё нескольких лет (рис. 5, D; табл. 1). Но в заросли, среди быстро растущих и затеняющих их генеративных деревьев, у растений v_2 не улучшается жизнённость, они остаются самыми низкими и уже не имеют перспектив развития. Поэтому все поздние виргинильные растения *S. viminalis* отнесены к низкой жизнённости. Выявленный у них максимальный возраст надземной части ствола – 10 лет, а немногочисленных боковых ветвей – 3 года.

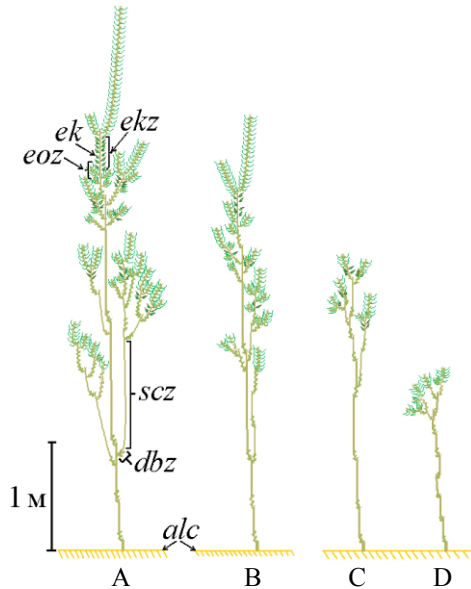


Рис. 5. Схемы строения растений *S. viminalis* в раннем генеративном (g_1) состоянии (А – нормальная жизнённость, В – пониженная, С – низкая) и в позднем виргинильном (v_2) состоянии при низкой жизнённости (D).

У растений показана только надземная часть. Условные обозначения: *alc* – уровень поверхности аллювиальных наносов в текущем вегетационном сезоне, *dbz* – зона спящих почек в основании многолетнего модуля побеговой системы, *ek* – эфемерный мезотонный генеративный побег с верхушечной серёжкой, *ekz* – зона генеративных побегов на 2-летнем модуле побеговой системы, *eo*z – зона эфемерных мезотонных побегов обрастания на 2-летнем модуле побеговой системы; *scz* – зона рубцов (после опадения эфемерных побегов обрастания и генеративных побегов) на многолетнем модуле побеговой системы; пояснения к остальным обозначениям на схеме – см на рис. 4.

Fig. 5. Structure diagrams of *S. viminalis* plants at early reproductive (g_1) ontogeny stage (A–C) and late virgin (v_2) stage (D). Only plants' aboveground parts are shown. Vitality levels: A – normal, B – reduced, C and D – bad. Abbreviations: *alc* – alluvium surface level in the current year, *dbz* – basal zone of dormant buds on a perennial module within the shoot system, *ek* – ephemeral mezone reproductive shoot with terminal inflorescence (katkin), *ekz* – zone of reproductive shoots on a biennial module within the shoot system, *eo*z – zone of ephemeral mezone overgrowth shoots on a biennial module within the shoot system, *scz* – zone of scars (formed after abscission of ephemeral overgrowth and reproductive shoots) on a perennial module within the shoot system; explanations on other diagram elements – see Fig. 4.

В зарослях плодоносящих ив, достигших высоты 4–5 м (при выявленной суммарной плотности размещения стволов всех видов – от 63000 до 97000 шт./га), у *S. viminalis* был отмечен возраст надземной части стволов 6–7 лет (рис. 5, А, В), то есть у таких растений g_1 полный календарный возраст (с учётом погребённых в наносах аллювия оснований стволов) мог составлять приблизительно 8–10 лет. В их побегообразовании выражены те же закономерности, которые описаны у предыдущих онтогенетических состояний: на верхушке ствола формируется ростовая ДПС (рис. 5), а многолетние боковые ветви на стволе формируются в результате акротонного ветвления. Для растений g_1 такого возраста характерно формирование на 2-летних модулях специализированной зоны с многочисленными генеративны-

ми побегами – ниже акротонных побегов ветвления и выше мезотонных эфемерных побегов обрастания. При нормальной и пониженной жизненности у деревьев *S. viminalis* в онтогенетическом состоянии g_1 хорошо заметна на верхушке ствола ростовая ДПС с очень длинным побегом нарастания. На многолетних модулях побеговой системы базальные резервные зоны спящих почек остаются без изменений.

Измерения и сравнительный анализ деревьев g_1 , произрастающих в разновозрастных зарослях (разной давности появления), выявили статистически значимые различия между уровнями жизненности по высоте, диаметру ствола на высоте 1,3 м, видимому порядку ветвления, среднему радиусу кроны (табл. 2). Для массовых полевых учётов наиболее удобны в качестве диагностических признаков уровней жизненности высота, диаметр ствола и видимый порядок ветвления. Молодые генеративные деревья ивы корзиночной нормальной жизненности имеют высоту от 5 до 8(8,5) м, диаметр ствола – обычно 4–5 см, порядок ветвления – 4 или больше. Пониженная жизненность характеризуется высотой от 3 до 5 м, диаметром ствола – обычно около 3 см, порядком ветвления (3)4; низкая жизненность – высотой от 2 до 3 м, диаметром ствола 1,0–1,5 см и порядком ветвления 3(4). Широкий диапазон высот (особенно при нормальной жизненности) обусловлен тем, что продолжительность состояния g_1 – около 10–15 лет, а в течение этого времени пропорционально увеличивается, прежде всего, высота деревьев. Однако по мере приближения к переходу в состояние g_2 постепенно уменьшается длина побегов нарастания на верхушке, то есть снижается скорость роста дерева в высоту.

У светолюбивых деревьев при произрастании в сомкнутой заросли кроны незначительно разрастаются вбок, а в связи с этим слабо выражен и радиальный рост ствола. Также в этих условиях быстро отмирают нижние боковые ветви, верхушки которых оказываются на 0,5–1 м ниже верхних ветвей; поэтому у генеративных деревьев *S. viminalis* нормальной и пониженной жизненности нет значимых различий по относительной протяжённости кроны.

Морфологические параметры *S. viminalis* в генеративном периоде онтогенеза

Таблица 2

Morphological parameters of *S. viminalis* in the reproductive period of ontogenesis

Table 2

Показатель	Жизненность	Онтогенетическое состояние					
		g_1		g_2		g_3	
		<i>n</i>	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	<i>n</i>	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	<i>n</i>	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$
Высота, м	нормальная	27	5,21±0,08 ^α	23	11,93±0,22 ^α	3	17,33±1,64 ^α
	пониженная	32	4,03±0,09 ^β	47	10,68±0,14 ^β	6	16,25±1,30 ^α
	низкая	32	2,36±0,08 ^γ	55	9,55±0,17 ^γ	11	15,16±0,86 ^α
Диаметр на высоте 1,3 м, см	нормальная	27	3,7±0,2 ^α	23	15,5±1,6 ^α	3	19,7±2,7 ^α
	пониженная	32	1,8±0,1 ^β	47	13,2±0,7 ^β	9	19,9±1,3 ^α
	низкая	32	1,2±0,1 ^γ	55	14,0±1,5 ^γ	12	17,3±1,1 ^α
Средний радиус кроны, м	нормальная	27	0,34±0,01 ^α	23	1,52±0,02 ^α	3	2,56±0,09 ^α
	пониженная	32	0,28±0,01 ^β	47	1,18±0,03 ^β	9	1,68±0,06 ^β
	низкая	32	0,16±0,01 ^α	55	0,82±0,02 ^γ	9	1,02±0,09 ^γ
Площадь проекции кроны, м ²	нормальная	27	0,37±0,03 ^α	23	7,31±0,19 ^α	3	20,62±1,51 ^α
	пониженная	32	0,25±0,02 ^β	47	4,52±0,31 ^β	9	8,91±0,66 ^β
	низкая	32	0,09±0,01 ^γ	55	2,16±0,10 ^γ	9	3,45±0,51 ^γ
Относительная протяжённость кроны, %	нормальная	27	25±2 ^α	23	28±2 ^α	3	30±13 ^α
	пониженная	32	26±2 ^α	46	24±1 ^β	6	62±15 ^α
	низкая	32	17±1 ^β	54	24±1 ^β	11	55±9 ^α
Порядок ветвления	нормальная	27	4,3±0,1 ^α	23	8,3±0,2 ^α	3	5,8±0,3 ^α
	пониженная	32	3,8±0,1 ^β	47	7,3±0,2 ^β	8	5,8±0,2 ^α
	низкая	32	3,5±0,1 ^γ	54	5,4±0,2 ^γ	10	5,7±0,4 ^α

Примечания. **n* – объём выборки, $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ – среднее значение с ошибкой (надстрочными греческими буквами показана значимость различий между выборками, согласно тесту Манна–Уитни при $p < 0,05$; разные буквы – различия значимы, одинаковые буквы – различия не значимы).

В возрасте 20–25 лет, при высоте около 8–9 м, деревья *S. viminalis* переходят в зрелое генеративное состояние. В это время меняется характер побегообразования на ветвях кроны (и нередко – на верхушке ствола): на 2-летних модулях в апикальной части вместо одного, самого мощного побега нарастания развиваются по 2 побега нарастания примерно одинаковой мощности – формируется структура, которую И. А. Гетманец (Getmanets, 2011 : 97) называла «вилчатой» или «вилкой», отмечая, что это – закономерность побегообразования, которая проявляется у *Salix* spp. во взрослом состоянии. Поэтому ДПС, имеющие такую структуру, можно отнести к типу «основные» (Antonova et al., 2012; Antonova, Fat'ianova, 2016). По данным И. А. Гетманец (Getmanets, 2011 : 97), у таких ДПС в средней зоне 2-летних модулей все боковые побеги – генеративные (эфемерные). На верхушке ствола парные побеги нарастания, формирующие «вилки» (рис. 6), – это реитераты (Halle et al., 1978): они продолжают расти ортотропно (или почти ортотропно – чтобы избежать взаимного затенения).

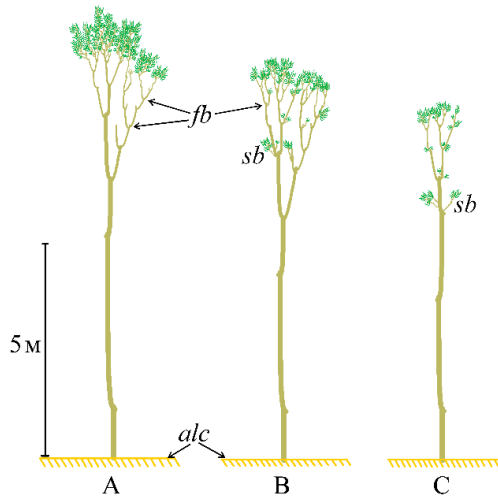


Рис. 6. Схемы габитуса деревьев *S. viminalis* в зрелом генеративном (g_2) состоянии (подземные органы не показаны). Жизненность: А – нормальная, В – пониженная, С – низкая. Условные обозначения: *alc* – уровень поверхности аллювиальных наносов в текущем вегетационном сезоне, *fb* – «вилчатые» (Getmanets, 2011) разветвления в кроне, *sb* – ветви вторичной кроны.

Fig. 6. Structure diagrams of *S. viminalis* trees at mature reproductive (g_2) ontogeny stage; only trees' aboveground parts are shown. Vitality levels: A – normal, B – reduced, C – bad. Abbreviations: *alc* – alluvium surface level in the current year, *fb* – «fork» (Getmanets, 2011) embranchements in crown, *sb* – branches of the secondary crown.

К моменту, когда ивы, одновременно поселившиеся на участке, переходят в зрелое генеративное состояние, уже происходит значительное естественное изреживание сформированной ими заросли (выявленная суммарная плотность размещения стволов всех видов – от 3800 до 13400 шт./га). Благодаря этому улучшаются возможности для бокового разрастания крон деревьев, а следовательно – и для радиального роста их стволов. Но на эти ростовые процессы продолжает влиять дифференциация по жизненности (табл. 2), ранее сложившаяся в заросли. У деревьев в зрелом генеративном состоянии диагностическими признаками уровней жизненности могут служить не только средний радиус кроны и порядок ветвления, но и наличие вторичной кроны (побегов, сформировавшихся в результате пробуждения спящих почек в средней или базальной части ствола и/или скелетных ветвей). Пробуждение спящих почек – индикатор того, что корни получают недостаточно продуктов фотосинтеза от первичной кроны (Fiziologija..., 2005), и кроме того – результат ослабления апикального доминирования в побеговых системах (как и переход к «вилчатому» нарастанию). Деревья со средним радиусом кроны не менее 1,4 м, порядком ветвления не менее

8 и без вторичной кроны мы отнесли к нормальной жизненности; обычно такие признаки характерны для самых высоких деревьев в этом состоянии (табл. 2; рис. 6, А). Деревья со средним радиусом кроны от 1 до 1,4 м, порядком ветвления 7, без вторичной кроны или с небольшим числом её ветвей – к пониженной жизненности (табл. 2; рис. 6, В). Если у дерева *S. viminalis* в состоянии g_2 вся крона – вторичная (при любой степени её развития), а также если средний радиус первичной кроны – менее 1 м, то жизненность – низкая; порядок ветвления у таких деревьев – 5–6 (табл. 2). Также деревья низкой жизненности – наименее высокие в сообществах (табл. 2; рис. 6, С), что бывает в том числе и результатом раннего отмирания у них верхней части ствола с последующим отрастанием молодых реинтератов.

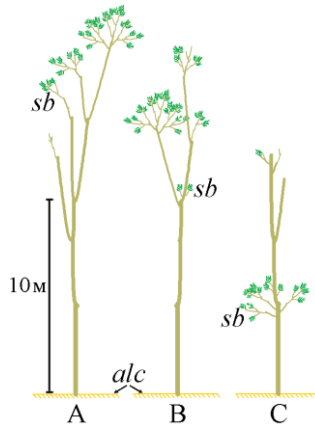


Рис. 7. Схема габитуса деревьев *S. viminalis* в позднем генеративном (g_3) состоянии (подземные органы не показаны). Жизненность: А – нормальная, В – пониженная, С – низкая. Условные обозначения: *alc* – уровень поверхности аллювиальных наносов в текущем вегетационном сезоне, *sb* – ветви вторичной кроны.

Fig. 7. Structure diagrams of *S. viminalis* trees at late reproductive (g_3) ontogeny stages; only trees' aboveground parts are shown. Vitality levels: A – normal, B – reduced, C – bad. Abbreviations: *alc* – alluvium surface level in the current year, *sb* – branches of the secondary crown.

В возрасте 40–45 лет деревья ивы корзиночной переходят в позднее генеративное состояние (g_3), когда уже в любых условиях произрастания апикальное доминирование верхушки ствола ослабляется, пробуждаются спящие почки на стволе и формируется вторичная крона, состоящая из вегетативных и генеративных побегов. При этом первичная крона тоже может сохраняться. Высота деревьев на этом этапе развития – 12,0–20,5 м (рис. 7), диаметр ствола – (12)15–20(26) см. Большой разброс диаметров и высот обусловлен, во-первых, значительной продолжительностью этого состояния (15–30 лет); кроме того, засохшие верхушки деревьев нередко ломаются, в результате чего уменьшается высота. Но вследствие продолжающегося изреживания древостоев (суммарная плотность размещения стволов – от 900 до 1450 шт./га) продолжительность жизни и длина ветвей кроны (как первичной, так и вторичной) у деревьев в этом онтогенетическом состоянии достигают больших значений (табл. 2). Так, у деревьев нормальной жизненности средний радиус кроны – более 2 м (часто – более 2,5 м); качественный признак нормальной жизненности – живая верхушка ствола с первичной кроной. Пониженная жизненность характеризуется радиусом кроны 1,4–2,0 м (обычно 1,5–1,8 м) и засыханием верхушки ствола. Деревья низкой жизненности характеризуются значительным числом отмерших ветвей и, как правило, уже полным отсутствием первичной кроны; средний радиус кроны у них – всегда менее 1,5 м, нередко менее 1 м.

Максимальный выявленный календарный возраст деревьев *S. viminalis* – 65–70 лет, причём способность к плодоношению у них сохраняется вплоть до смерти, хотя семенная продукция таких старых деревьев снижается, поскольку старые части крон массово отмирают, а новообразование побегов ослаблено.

Обсуждение

Проведённое подробное исследование строения побеговых систем у растений *S. viminalis* в прегенеративных (im , v_1) и раннем генеративном (g_1) онтогенетических состояниях показало, что у этого пионерного вида онтоморфогенез одноствольного дерева возможен в результате регулярного проявления трёх биоморфологических механизмов: 1) формирования на главном побеге растения длинного акротонного побега нарастания и на его основе – вершущей ДПС ростового типа в следующем вегетационном сезоне, 2) мощного акротонного ветвления, 3) длительного покоя почек в базальных частях всех многолетних модулей побеговых систем вследствие сильно выраженного апикального доминирования. Постоянное действие апикального доминирования обеспечивается тем, что развитие растений не нарушается механическими повреждениями главного побега или другими процессами, прекращающими или тормозящими его рост. Изученные нами молодые растения в ходе своего развития не подвергались вытаптыванию, обламыванию или обгрызанию, поскольку выросли на участках, практически не посещаемых людьми и крупными животными. Также на этих участках растения не подвергались негативному воздействию застойного заливания во время вегетации, в результате которого корневые системы оказываются в анаэробных условиях, угнетаются и плохо снабжают побеги.

Ранее при исследовании в прирусловой пойме р. Оки роста *S. viminalis* в стланиковой форме (Derviz-Sokolova, 1967) тоже было отмечено, что главный побег первоначально ветвится акротонно, даже если вынужденно пригибается к поверхности грунта под тяжестью наносов аллювия. В побеговых системах старше 2-х лет, которые неоднократно подвергались пригибанию, наблюдалось сначала интенсивное мезотонное ветвление, а потом и пробуждение спящих почек в базальных частях побегов; при этом все побеги ветвления проявляли тенденцию к ортотропному росту и формированию придаточных корней. На песчаных отмелях (пляжах) в результате такого роста формировалась жизненная форма стланика, в составе которой разные ортотропные побеги (стволики) не различались по толщине и не вырастали выше 50-60 см. Можно предположить, что они погребались аллювием и механически повреждались не только во время паводков, но и в периоды межени – в результате проведения русловых работ для поддержания судоходства. На прирусловых валах был описан другой вариант развития: главный побег ивы, принявший горизонтальное положение и погребенный под наносами, был явственно толще, чем его боковые побеги, растущие ортотропно; в этом случае жизненную форму многоствольного растения Т. Г. Дervиз-Соколова назвала стланиковым деревом. Возможно, это был результат погребения дерева, которое изначально росло вертикально и формировало ортотропный ствол, но потом полегло, после чего на стволе сформировались многочисленные и мощные порослевые побеги вторичной кроны.

В исследованиях онтоморфогенеза *S. viminalis* в жизненных формах кустарников – геоксильного (Getmanets, 2011) и аэроксильного (Nedoseko, 2014, 2021) – было описано пробуждение спящих почек в базальной части главного побега уже в начале 2-го года жизни семенных растений, а основным типом ветвления у этого вида было названо базитонное ветвление, приводящее исключительно к появлению побегов формирования (будущих новых стволиков куста). По-видимому, исследованные в последних двух случаях растения развивались в условиях каких-то регулярных внешних воздействий, под влиянием которых главный побег (а впоследствии – и позже появившиеся стволики) достаточно рано прекращали рост. Оба исследования были проведены в староосвоенных регионах; сбор материала, по-видимому, проводился вблизи от населённых пунктов, где на приречную древесную растительность могли влиять рекреация и выпас. В исследовании И. А. Гетманец, охватившем несколько аллювиальных видов ив в поймах малых и средних рек Южного Урала, даже у *Salix alba* L. и *S. fragilis* L. – видов, для которых общеизвестна жизненная форма одноствольного дерева (Skvortsov, 1968; Valiagina-Maliutina, 2004), – ни разу не наблюдалось произрастание в такой форме; это косвенно подтверждает, что исследованные ею растения ив росли в неблагоприятных условиях и не могли развиваться нормально.

Другой фактор, стимулирующий пробуждение спящих почек, – это освещение (Kramer, Kozlovskii, 1984; Schneider et al., 2019). В молодых ивниках каждое растение находится в плотном окружении соседних растений, поселившихся на участке одновременно с ним. Создаваемое соседями боковое затенение препятствует кущению стволов ив (Lashchenkova, 1954). Кроме того, боковое затенение способствует очищению стволов от старых боковых ветвей (рис. 8), в результате чего особенности габитуса одноствольного дерева становятся заметнее. Таким образом, онтоморфогенез этой жизненной формы на ранних этапах регулируют процессы не только организменного, но и популяционного, а также ценотического уровня. Видимо, кущение у *S. viminalis* тоже регулируется процессами в сообществе: если заросль ив становится разреженной в результате повреждений или частичного уничтожения растений, то боковая подсветка благоприятствует развитию базитонных побегов формирования, то есть онтоморфогенезу куста (Getmanets, 2011; Nedoseko, 2014, 2021).

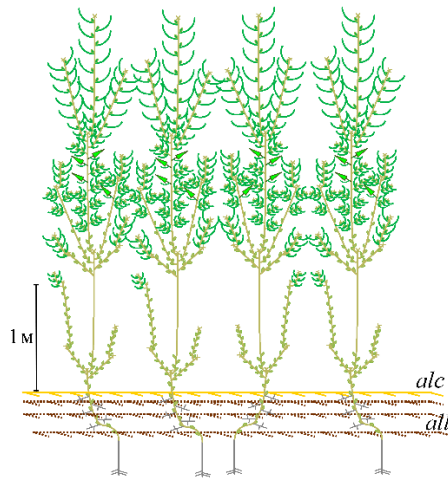


Рис. 8. Схема расположения молодых генеративных (g_1) ив в сомкнутой ненарушенной заросли: сформировавшиеся в начале жизни боковые ветви постепенно отмирают в затенении.

Условные обозначения: *alc* – уровень поверхности аллювиальных наносов в текущем вегетационном сезоне, *all* – то же в прошлых вегетационных сезонах.

Fig. 8. Diagram of allocation of early reproductive (g_1) *S. viminalis* trees in dense thickets: the lateral branches formed at the beginning of willow's life are gradually died off in the shade.

Abbreviations: *alc* – alluvium surface level in the current year, *all* – alluvium surface levels in previous years.

При отсутствии внешних воздействий на формирующееся пионерное сообщество ив, возникают конкурентные отношения между растениями в заросли, в результате чего древовидные ивы дифференцируются по жизненности – проявляется поливариантность онтогенеза. Вероятные варианты такого развития показаны в виде графа (рис. 9). Ухудшение жизненности может происходить во всех онтогенетических состояниях, поскольку потребности растений в питании возрастают вместе с увеличением размеров. Сохранять нормальный уровень жизненности и полностью осуществить онтогенетическое развитие удастся только немногим растениям из первоначально заселивших аллювий ив. В тех состояниях, для которых характерен наиболее быстрый рост (v_1 , g_1), дифференциация по жизненности приобретает наиболее массовый характер. Растения, жизненность которых становится низкой, достаточно быстро отмирают, в результате чего заросль изреживается, некоторое количество ресурсов высвобождается и может быть использовано растениями как нормальной, так и пониженной жизненности. Последним это позволяет выжить ещё некоторое время в прежнем состоянии (или с ухудшением жизненности); возможно, некоторые из них могут перейти и на следующий этап онтогенетического развития.

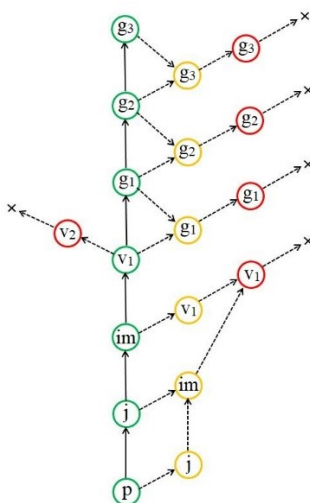


Рис. 9. Граф переходов между онтогенетическими состояниями и уровнями жизненности у деревьев *S. viminalis*. Онтогенетические состояния: p – проросток, j – ювенильное, im – имматурное, v₁ – раннее виргинильное, v₂ – позднее виргинильное, g₁ – раннее генеративное, g₂ – зрелое генеративное, g₃ – позднее генеративное. Уровни жизненности: зелёные круги – нормальный, жёлтые – пониженный, красные – низкий. Крестики – отмирание. Стрелками показаны переходы между онтогенетическими состояниями: сплошные линии – при нормальном развитии, пунктирные линии – при ухудшении жизненности.

Fig. 9. Graph of *S. viminalis* plants' transitions between ontogeny stages and vitality levels.

Ontogeny stages: p – plantule, j – juvenile seedling, im – immature seedling, v₁ – early virgin sapling, v₂ – late virgin sapling, g₁ – early reproductive tree, g₂ – mature reproductive tree, g₃ – late reproductive tree. Vitality levels: green circles – normal, yellow circles – reduced, red circles – bad. Crosses – plants' death. Different ontogeny tracks are indicated with line types of arrows: solid lines – normal development, dotted lines – development with vitality decline.

Сформулированные диагностические критерии онтогенетических состояний *S. viminalis* применимы к пионерным ивовым лесам, формирующимся на аллювиальных отложениях в поймах крупных северных рек в Европейской России и, возможно, в Западной Сибири. Для описания онтогенетических состояний у деревьев *S. viminalis* в других регионах требуются самостоятельные исследования.

Заключение

Проведённое исследование показало, что жизненная форма одноствольного дерева формируется у *Salix viminalis* как закономерный результат биологических и экологических свойств этого вида на измененном и популяционном уровнях и под влиянием фитоценологических условий в природных малонарушенных местообитаниях. В норме побеговые системы *Salix viminalis* нарастают акросимподиально и формируют боковые ветви кроны акротонно. Поскольку этот вид светолюбив (как и все аллювиальные ивы) и способен развивать очень большую скорость роста главного побега в высоту, то при произрастании в сомкнутой заросли акротонные боковые ветви, сформировавшиеся в начале онтогенеза (в имматурном и виргинильном состояниях), очень недолговечны: главный побег быстро очищается от них; вследствие затенения не начинается и кущение стволов ив. При этом формирование сомкнутых прирусловых зарослей – это результат массового заселения незадернованных аллювиальных отложений всходами ив, то есть проявления аллювиальными видами ив реактивной популяционной стратегии, которая выражается в высокой семенной продукции, малой массе семян и их анемохории с большой дальностью разлета. При произрастании в сомкнутых зарослях и отсутствии механических повреждений главного побега у молодых растений *Salix viminalis* тенденция к росту в жизненной форме одноствольного дерева устойчиво проявляется на 4–5-м году жизни (в это же время совершается переход в раннее

генеративное состояние). Вследствие светолюбия молодые одноствольные растения резко дифференцируются по жизненности даже при небольших изначальных различиях скорости роста в высоту. Отставшие в росте растения низкой жизненности довольно быстро и массово отмирают. Но даже такое естественное изреживание зарослей не создает условий для кущения выживших растений, поскольку их кроны быстро разрастаются вбок и затенение базальных спящих почек на стволах не прекращается. Поэтому тенденция роста в форме одноствольного дерева сохраняется до конца онтогенеза. Леса с преобладанием *Salix viminalis* в этой жизненной форме могут существовать до 60–70 лет.

Работа выполнена за счёт средств государственного задания по теме «Биоразнообразие и экосистемные функции лесов» (регистрационный номер НИОКТР 124013000750-1), государственного задания по теме «Исследование закономерностей пространственно-временных изменений лесных экосистем на приарктических территориях Европейского Севера России» (регистрационный номер НИОКТР 122011400384-2) и при поддержке РФФИ (№ 14-34-50640).

Список литературы

- [Antonova, Sharovkina] Антонова И. С., Шаровкина М. М. 2011. Некоторые особенности строения побеговых систем и кроны молодых генеративных деревьев *Tilia platyphyllos* Scop. в умеренно-континентальном климате в разных условиях биотопа // Вестник СПбГУ. Сер. 3. Вып. 4. С. 52–62.
- [Antonova et al.] Антонова И. С., Фатьянова Е. В., Зайцева Ю. В., Гниловская А. А. 2012. Мультимасштабность побеговых систем некоторых деревьев умеренной зоны (разнообразие, классификация, терминология) // Актуальные проблемы современной биоморфологии. Киров: ООО «Радуга-ПРЕСС». С. 390–402.
- [Antonova, Fat'ianova] Антонова И. С., Фатьянова Е. В. 2016. О системе уровней строения деревьев умеренной зоны // Бот. журн. Т. 101. № 6. С. 628–649.
- [Arealy ...] Ареалы деревьев и кустарников СССР. В 3 т. Т. 1. 1977. Л.: Наука. 164 с.
- [Bokk] Бокк Э. Н. 1968. Ивняки поймы Верхней Оби: Дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск. 195 с.
- [Braslavskaia, Pakhov] Браславская Т. Ю., Пахов А. С. 2016. Формирование популяций ив на пойменном острове в низовьях р. Северной Двины // Лесотехнический журн. Т. 6. № 4 (24). С. 29–37.
- [Braslavskaia, Pakhov] Популяционная экология и биоморфология древесных растений (база данных). Свидетельство гос. регистрации № 2017620294 от 10.03.2017. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39362263>. Дата обращения: 5.10.2023.
- [Braslavskaia et al.] Браславская Т. Ю., Пахов А. С., Ююкова А. А. 2022. Леса класса *Salicetea purpureae* Moog 1958 в северотаёжной подзоне (Архангельская область) // Растительный покров Европейского Севера и Арктики: XIV Перфильевские научные чтения, посвящённые 140-летию со дня рождения И. А. Перфильева: сб. мат. межрегиональной науч. конф. САФУ им. М. В. Ломоносова. Сост.: Т. А. Паринова. Архангельск: КИРА. С. 140–144.
- [Cherepanov] Черепанов С. К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья'95. 992 с.
- [Derviz-Sokolova] Дервиз-Соколова Т. Г. 1967. О стланиковом характере роста деревянистых растений на примере *Salix viminalis* L. // Науч. докл. высш. школы. Биологические науки. № 11. С. 64–71.
- [Diagnozu...] Диагнозы и ключи возрастных состояний лесных растений. Деревья и кустарники. 1989. М.: Прометей. 102 с.
- Evstigneev O. I., Korotkov V. N. 2016. Ontogenetic stages of trees: an overview // Russian Journ. of Ecosystem Ecology. V. 1 (2). P. 1–31.
- [Fiziologiya...] Физиология растений: Учебник для студентов вузов. 2005. М.: Академия. 640 с.
- [Getmanets] Гетманец И. А. 2011. Экологическое разнообразие и биоморфология рода *Salix* L. Южного Урала: Дис. ... докт. биол. наук. Омск. 330 с.
- Halle F., Oldeman R. A., Tomlinson P. B. 1978. Tropical Trees and Forests. An Architectural analysis. Berlin: Heidelberg; N-Y.: Springer-Verlag. 441 p.
- [Irina, Grakhov] Ильина Л. Л., Грахов А. Н. 1987. Реки Севера. Л.: Гидрометеониздат. 128 с.
- [Kostina et al.] Костина М. В., Викторова В. П., Барабаничкова Н. С. 2022. Понятие «побег» в биоморфологии: ритмологический аспект апикального роста и ветвления // Биоморфология растений: традиции и современность: материалы Междунар. науч. конф. Киров: Вятский гос. ун-т. С. 38–45.
- [Kramer, Kozlovskii] Крамер П. Д., Козловский Т. Т. 1983. Физиология древесных растений: Пер. с англ. М.: Лесн. промышленность. 464 с.
- [Lashchenkova] Лащенкова А. Н. 1954. Древовидные ивняки (*Arboreo-Saliceta*) // Производительные силы Коми АССР. Т. 3. Ч. 1. М.–Л.: Изд. АН СССР. С. 222–225.
- [Lavrinenko, Kochergina] Лавриненко О. В., Кочергина А. Г. 2022. Новые ассоциации и высшие синтаксоны ивняков в восточноевропейском секторе Арктики // Растительность России. № 44. С. 97–135. <https://doi.org/10.31111/vegrus/2022.44.97>

- [Mazurenko, Khokhriakov] *Мазуренко М. Т., Хохряков А. П.* 1977. Структура и морфогенез кустарников. М.: Наука. 158 с.
- [Metodicheskie...] Методические подходы к экологической оценке лесного покрова в бассейне малой реки. 2010. М.: Тов. науч. изд. КМК. 383 с.
- [Nedoseko] *Недосеко О. И.* 2014. Бореальные виды ив подродов *Salix* и *Vetrix*: онтоморфогенез и жизненные формы. Нижний Новгород: Национальный исследовательский Нижегородский гос. ун-т им. Н. И. Лобачевского. 426 с.
- [Nedoseko] *Недосеко О. И.* 2021. Поливариантность онтогенеза аллювиальных и неаллювиальных видов *Salix* L. (*Salicaceae*) бореальной зоны Евразии // Сибирский экологический журн. № 5. С. 512–527.
- [Pakhov] *Пахов А. С.* 2017. Фенология аллювиальных видов ив в условиях дельты реки Северной Двины // Тез. докл. Всерос. науч. конф. «Мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды. Основные результаты и пути развития». Москва, 20–22 марта 2017 г. / Отв. сост. А. А. Трунов, П. Д. Полумиева, А. А. Романовская. М.: ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН». С. 408–409.
- [Pakhov, Braslavskaja] *Пахов А. С., Браславская Т. Ю.* 2014. Жизненные формы и структура побеговых систем ивы трёхтычинковой (*Salix triandra* L.) в начале онтогенеза в условиях низовий р. Северной Двины // Тр. IX междунар. конф. по экологической морфологии растений, посвящённой памяти И. Г. и Т. И. Серебряковых. Т. 2. М.: МПГУ С. 354–357.
- [Populiationnaia...] Популяционная организация растительного покрова лесных территорий (на примере широколиственных лесов европейской части СССР). 1990. Пушино. 92 с.
- [Prokor'ev] *Прокопьев Е. П.* 1974. Пойменные леса рек северной части Томской области // Тр. НИИ биологии и биофизики при Томском гос. ун-те. Т. 3. С. 104–116.
- [Prokor'ev] *Прокопьев Е. П.* 2001. Синтаксономический обзор лесной растительности поймы р. Иртыш // *Kyulovia*. Сибирский бот. журн. Т. 3. № 1. С. 13–23.
- [Romanov et al.] *Романов А. В., Грищенко И. В., Осадчая М. В., Соколова Г. В.* 2013. Визуализация гидрологических процессов в период весеннего половодья на реках Архангельской области // Гидрометеорологические прогнозы (Тр. Гидромет. НИЦ РФ. Вып. 349). СПб.: Гидрометеоздат. С. 88–103.
- [Sambuk] *Самбук Ф. В.* 1930. Ботанико-географический очерк долины реки Печоры // Тр. Бот. Музея АН СССР. Вып. 22. С. 1–145.
- [Schneider et al.] *Schneider A., Godin C., Boudon F., Demotes-Mainard S., Sakr S., Bertheloot J.* 2019. Light Regulation of Axillary Bud Outgrowth Along Plant Axes: An Overview of the Roles of Sugars and Hormones. Review article // *Front. Plant Sci. Sec. Plant Physiology*. P. 1–17. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01296>
- [Serebriakov] *Серебряков И. Г.* 1962. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. М.: Высшая школа. 380 с.
- [Sharovkina] *Шаровкина М. М.* 2013. Особенности строения верхней части кроны *Tilia platyphyllos* Scop. в различных экологических условиях: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб. 19 с.
- [Skvortsov] *Скворцов А. К.* 1968. Ивы СССР. М.: Наука. 264 с.
- [Sovremennye...] Современные подходы к описанию структуры растений. 2008. Киров: ООО «Лобань». 355 с.
- [Taran] *Таран Г. С.* 1999. Ивовые леса поймы Оби между устьями Тьма и Ваха (*Salicetea purpureae* Moog 1958) // Ботанические исследования Сибири и Казахстана: Тр. Гербария им. В. В. Сапожникова. Вып. 5. Барнаул: Изд. АГУ. С. 47–56.
- [Tsenopuliatсии...] Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). 1976. М.: Наука. 217 с.
- [Valagina-Maliutina] *Валягина-Малютина Е. Т.* 2004. Ивы европейской части России. Иллюстрированное пособие для работников лесного хозяйства. М.: Тов. науч. изд. КМК. 217 с.
- [Vasil'ev] *Васильев С. В.* 1988. Лесообразование в пойме Средней Оби: Дис. ... канд. биол. наук. Красноярск. 211 с.
- [Vostochnoevropeskie...] Восточноевропейские широколиственные леса. 1994. М.: Наука. 364 с.
- [Vostochnoevropeskie...] Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность: В 2-х кн. Кн. 1. 2004. М.: Наука. 479 с.
- [Zalugin, Rodionov] *Залогин Б. С., Родионов Н. А.* 1969. Устьевые области рек СССР. М.: Мысль. 312 с.
- [Zhmylev et al.] *Жмылев П. Ю., Алексеев Ю. Е., Карпухина Е. А., Баландин С. А.* 2005. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь. Учебное пособие. Тула: ИПШ «Гриф и К». 256 с.
- [Zotin, Mikhailov] *Зотин М. И., Михайлов В. Н.* 1965. Гидрология устьевой области Северной Двины. М.: Гидрометеорологическое изд. (отделение). 376 с.

References

- [Antonova, Sharovkina] *Antonova I. S., Sharovkina M. M.* 2011. Nekotorye osobennosti stroeniia pobegovykh sistem i krony molodykh generativnykh derev'ev *Tilia platyphyllos* Scop. v umerenno-kontinental'nom klimate v raznykh usloviyakh biotopa [Some features of the structure of shoot systems and crowns of young reproductive trees of *Tilia platyphyllos* Scop. In temperate continental climate in different biotope conditions] // *Vestnik SPbGU*. V. 3. Iss. 4. P. 52–62. (In Russian)
- [Antonova et al.] *Antonova I. S., Fat'ianova E. V., Zaitseva Iu. V., Gnilovskaia A. A.* 2012. Mul'timasshtabnost' pobegovykh sistem nekotorykh derev'ev umerennoi zony (raznoobrazie, klassifikatsiia, terminologiya) [Multiscale shoot systems of some temperate zone trees (diversity, classification, terminology)] // *Aktual'nye problemy sovremennoi biomorfologii*. Kirov: ООО «Raduga-PRESS». P. 390–402. (In Russian)

- [Antonova, Fat'ianova] *Antonova I. S., Fat'ianova E. V.* 2016. O sisteme urovnei stroeniia derev'ev umerennoi zony [On the system of levels of structure of temperate zone trees] // Bot. zhurn. V. 101. № 6. P. 628–649. (In Russian)
- [Arealy...] Arealy' derev'ev i kustarnikov SSSR. V 3 t. [Tree and shrub ranges of the USSR. In 3 vol.]. 1977. Leningrad: Nauka. V. 1. 164 p.
- [Bokk] *Bokk E. N.* 1968. Ivniaki poimy Verkhnei Obi [Willow forests in floodplain of the Upper Ob' River]: Diss. ... kand. biol. nauk. Novosibirsk. 195 p. (In Russian)
- [Braslavskaia, Pakhov] *Braslavskaia T. Yu., Pakhov A. S.* 2016. Formirovanie populiatsii iv na poimennom ostrove v nizov'iakh r. Severnoi Dviny [Formation of willow populations on the bottomland island in lower reach of the Northern Dvina river] // Lesotekhnicheskii zhurn. V. 6. № 4 (24). P. 29–37. <http://doi.org/10.12737/23432> (In Russian)
- [Braslavskaia, Pakhov] *Braslavskaia T. Yu., Pakhov A. S.* 2017. Populiatsionnaia ekologiya i biomorfologiya drevnykh rastenii (baza dannykh) [Population ecology and biomorphology of woody plants (database)]. Svidetel'stvo gos. reg. № 2017620294 ot 10.03.2017. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39362263>. Date of access: 5.10.2023. (In Russian)
- [Braslavskaia et al.] *Braslavskaia T. Yu., Pakhov A. S., Iushkova A. A.* 2022. Lesa klassa *Salicetea purpureae* Moor 1958 v severotaezhnoi podzone (Arkhangel'skaia oblast') [Forests of the class *Salicetea purpureae* Moor 1958 in the Northern taiga subzone (Arkhangelsk Oblast)] // Rastitel'nyi pokrov Evropeiskogo Severa i Arktiki: XIV Perfil'evskie nauchnye chteniia, posviashchennye 140-letiiu so dnia rozhdeniia Ivana Aleksandrovicha Perfil'eva: sbornik materialov mezhtseimnoi nauchnoi konferentsii. SAFU im. M. V. Lomonosova. Sost.: T. A. Parinova. Arkhangelsk: KIRA. P. 140–144. (In Russian)
- [Cherepanov] *Cherepanov S. K.* 1995. Sosudistye rasteniia Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR) [Vascular plants of Russia and adjacent states (within the former USSR)]. St. Petersburg: Mir i sem'ia. 992 p (In Russian)
- [Derviz-Sokolova] *Derviz-Sokolova T. G.* 1967. O stlanikovom kharaktere rosta derevianistykh rastenii na primere *Salix viminalis* L. [About prostrate growth of woody plants using *Salix viminalis* L. as an example] // Nauchn. doklady vysshei shkoly. Biol. nauki. № 11. P. 64–71. (In Russian)
- [Diagnozy...] Diagnosty i kluchi vozrastnykh sostoianii lesnykh rastenii. Derev'ia i kustarniki [Diagnoses and keys of age states of forest plants. Trees and shrubs]. 1989. Moscow: Prometei. 102 p. (In Russian)
- Evstigneev O. I., Korotkov V. N.* 2016. Ontogenetic stages of trees: an overview // Russian Journ. of Ecosystem Ecology. V. 1. № 2. P. 1–31.
- [Fiziologiya...] Fiziologiya rastenii: Uchebnik dlia studentov vuzov [Plant Physiology: Textbook for university students]. 2005. Moscow: Academia. 640 p. (In Russian)
- [Getmanets] *Getmanets I. A.* 2011. Ekologicheskoe raznoobrazie i biomorfologiya roda *Salix* L. Iuzhnogo Urala [Ecological diversity and biomorphology of the genus *Salix* L. of the Southern Urals]: Dis. ... dokt. boil. nauk. Omsk. 330 p. (In Russian)
- Halle F., Oldeman R. A., Tomlinson P. B.* 1978. Tropical Trees and Forests. An Architectural analysis. Berlin: Heidelberg; N-Y.: Springer-Verlag. 441 p.
- [Il'ina, Grakhov] *Il'ina L. L., Grakhov A. N.* 1987. Reki Severa [Rivers of the North]. Leningrad: Gidrometeoizdat. 128 p. (In Russian)
- [Kostina et al.] *Kostina M. V., Viktorov V. P., Barabanshchikova N. S.* 2022. Poniatie «pobeg» v biomorfologii: ritmologicheskii aspekt apikal'nogo rosta i vetvleniia [The concept of «shoot» in biomorphology: rhythmological aspect of apical growth and branching] // Biomorfologiya rastenii: traditsii i sovremennost': materialy Mezhdunar. nauch. konf. Kirov: Viatskii gos. un-t. P. 38–45. (In Russian)
- [Kramer, Kozlovskii] *Kramer P. D., Kozlovskii T. T.* 1983. Fiziologiya drevnykh rastenii [Physiology of woody plants]. Moscow: Lesnaia promyshlennost'. 464 p. (In Russian)
- [Laschenkova] *Laschenkova A. N.* 1954. Drevovidnye ivniaki (Arboreo-Saliceta) [Tree willows (Arboreo-Saliceta)] // Proizvoditel'nye sily Komi ASSR. V. 3. Part 1. Moscow–Leningrad: Izd. AN SSSR. P. 222–225. (In Russian)
- [Lavrinenko, Kochergina] *Lavrinenko O. V., Kochergina A. G.* 2022. Novye assotsiatsii i vysshie sintaksony ivniakov v vostochnoevropeiskom sektore Arktiki [New associations and higher syntaxa of willow scrubs in the East European sector of the Arctic] // Rastitel'nost' Rossii. № 44. P. 97–135. <https://doi.org/10.31111/vegrus/2022.44.97> (In Russian)
- [Mazurenko, Khokhriakov] *Mazurenko M. T., Khokhriakov A. P.* 1977. Struktura i morfogeneza kustarnikov [Structure and morphogenesis of shrubs]. Moscow: Nauka. 158 p. (In Russian)
- [Metodicheskie...] Metodicheskie podkhody k ekologicheskoi otsenke lesnogo pokrova v basseine maloi reki [Methodological approaches to ecological assessment of forest cover in a small river basin]. 2010. Moscow: Tov. nauch. izd. KMK. 383 p. (In Russian)
- [Nedoseko] *Nedoseko O. I.* 2014. Boreal'nye vidy iv podrodov *Salix* i *Vetrix*: ontomorfogeneza i zhiznennye formy. [Boreal willow species of the genera *Salix* and *Vetrix*: ontomorphogenesis and life forms] // Natsional'nyi issledovatel'skii Nizhegorodskii gos. un-t im. N. I. Lobachevskogo. 426 p. (In Russian)
- [Nedoseko] *Nedoseko O. I.* 2021. Polivariantnost' ontogeneza alluvial'nykh i nealluvial'nykh vidov *Salix* L. (*Salicaceae*) borel'noi zony Evrazii [Polyvariance of ontogenesis of alluvial and non-alluvial species of *Salix* L. (*Salicaceae*) of the boreal zone of Eurasia] // Sibirskii ekologicheskii zhurn. № 5. P. 512–527. <http://doi.org/10.15372/SEJ20210502> (In Russian)
- [Pakhov] *Pakhov A. S.* 2017. Fenologiya alluvial'nykh vidov iv v usloviakh del'ty reki Severnoi Dviny [Phenology of alluvial willow species in the conditions of the Northern Dvina River delta] // Tez. dokl. Vseros. nauch. konf. «Monitoring sostoiiania i zagriazneniia okruzhaiushchei sredy. Osnovnye rezul'taty i puti razvitiia». Moskva, 20–22 marta 2017 g. / Otv. sost. A. A. Trunov, P. D. Polumieva, A. A. Romanovskaia. Moscow: FGBU «IGKE Rosgidrometa i RAN». P. 408–409. (In Russian)

[Pakhov, Braslavskaja] *Pakhov A. S., Braslavskaja T. Yu.* 2014. Zhiznennye formy i struktura pobegovykh sistem ivy trekhtychinkovoi (*Salix triandra* L.) v nachale ontogeneza v usloviakh nizovii r. Severnoi Dviny [Life forms and structure of shoot systems of almond willow (*Salix triandra* L.) at the beginning of ontogenesis in the lower reaches of the Northern Dvina River. Northern Dvina.] // Tr. IX mezhdunar. konf. po ekologicheskoi morfologii rastenii, posviashchennoi pamiati I. G. i T. I. Serebriakovykh. V. 2. Moscow: MPGU. P. 354–357. (In Russian)

[Populiatsonnaia...] Populiatsonnaia organizatsiia rastitel'nogo pokrova lesnykh territorii (na primere shirokolistvennykh lesov evropeiskoi chasti SSSR) [Population organisation of the vegetation cover of forest territories (on the example of broad-leaved forests of the European part of the USSR)]. 1990. Pushchino. 92 p. (In Russian)

[Prokop'ev] *Prokop'ev E. P.* 1974. Poimennye lesa rek severnoi chasti Tomskoi oblasti [Floodplain forests of rivers in the northern part of Tomsk Oblast] // Tr. NII biologii i biofiziki pri Tomskom gos. un-te. V. 3. P. 104–116. (In Russian)

[Prokop'ev] *Prokop'ev E. P.* 2001. Sintaksonomicheskii obzor lesnoi rastitel'nosti poimy r. Irtysh [Syntaxonomic review of forest vegetation of the Irtysh River floodplain] // Krylovia. Sibirskii bot. zhur. V. 3. № 1. P. 13–23. (In Russian)

[Romanov et al.] *Romanov A. V., Grishchenko I. V., Osadchaia M. V., Sokolova G. V.* 2013. Vizualizatsiia gidrologicheskikh protsessov v period vesennego polovod'ia na rekakh Arkhangel'skoi oblasti [Visualization of hydrological processes during the spring flood on the rivers of the Arkhangelsk region] // Gidrometeorologicheskie prognozy (Tr. Gidromet. NITS RF. Vyp. 349). St. Peterburg: Gidrometeoizdat. P. 88–103. (In Russian)

[Sambuk] *Sambuk F. V.* 1930. Botaniko-geograficheskii ocherk doliny reki Pechory [Botanical and geographical sketch of the Pechora River valley] // Tr. Bot. Muzeia AN SSSR. V. 22. P. 1–145. (In Russian)

Schneider A., Godin C., Boudon F., Demotes-Mainard S., Sakr S., Bertheloot J. 2019. Light Regulation of Axillary Bud Outgrowth Along Plant Axes: An Overview of the Roles of Sugars and Hormones. Review article // Front. Plant Sci. Sec. Plant Physiology. P. 1–17. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01296>

[Serebriakov] *Serebriakov I. G.* 1962. Ekologicheskaja morfologija rastenii. Zhiznennye formy pokrytosemennykh i khvoinykh [Ecological morphology of plants. Life forms of angiosperm and coniferous plants]. Moscow: Vysshaja shkola. 380 p. (In Russian)

[Sharovkina] *Sharovkina M. M.* 2013. Osobennosti stroeniia verkhnei chasti krony *Tilia platyphyllos* Scop. v razlichnykh ekologicheskikh usloviyakh [Peculiarities of the structure of the upper part of the crown of *Tilia platyphyllos* Scop. in different ecological conditions]: Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. St. Petersburg. 19 p. (In Russian)

[Skvortsov] *Skvortsov A. K.* 1968. Ivy SSSR [Willows of the USSR]. Moscow: Nauka. 264 p. (In Russian)

[Sovremennye...] Sovremennye podkhody k opisaniu struktury rastenii [Modern approaches to the description of plant structure]. 2008. Kirov: OOO Loban'. 355 p. (In Russian)

[Taran] *Taran G. S.* 1999. Ivovye lesa poimy Obi mezhu ust'iami Tyma i Vakha (*Salicetea purpureae* Moor 1958) [Willow forests in floodplain of the Ob' River between the mouths of Tym and Vakh Rivers (*Salicetea purpureae* Moor 1958)] // Botanicheskie issledovaniia Sibiri i Kazakhstana: Tr. Gerbariia im. V. V. Sapozhnikova. V. 5. Barnaul: Izd. AGU. P. 47–56. (In Russian)

[Tsenopopuliatсии...] Tsenopopuliatсии rastenii (osnovnye poniatii i struktura) [Plant cenopopulations (basic concepts and structure)]. 1976. Moscow: Nauka. 217 p. (In Russian)

[Valiagina-Maliutina] *Valiagina-Malyutina E. T.* 1976. Ivy evropeiskoi chasti Rossii. Illiustrirovannoe posobie dlia rabotnikov lesnogo khoziaistva [Willows of European Russia. Illustrated manual for forestry stuff]. Moscow: Tov. nauch. izd. KMK. 217 p. (In Russian)

[Vasil'ev] *Vasil'ev S. V.* 1988. Lesoobrazovanie v poime Srednei Obi [Forest formation in floodplain of the Middle Ob' River]: Dis. ... kand. boil. nauk. Krasnoyarsk. 211 p. (In Russian)

[Vostochnoevropeiskie...] Vostochnoevropeiskie shirokolistvennye lesa [Eastern European broad-leaved forests]. 1994. Moscow: Nauka. 364 p. (In Russian)

[Vostochnoevropeiskie...] Vostochnoevropeiskie lesa: istoriia v golotsene i sovremennost': V 2 knigakh. Kniga 1. [East European Forests: Holocene History and Modernity: In 2 books. Book 1]. Moscow: Nauka. 479 p. (In Russian)

[Zalagin, Rodionov] *Zalagin B. S., Rodionov N. A.* 1969. Ust'evye oblasti rek SSSR [Mouth areas of the rivers of the USSR]. Moscow: Mysl'. 312 p. (In Russian)

[Zhmylev et al.] *Zhmylev P. Iu., Alekseev Iu. E., Karpukhina E. A., Balandin S. A.* 2005. Biomorfologija rastenii: illiustrirovannyi slovar'. Uchebnoe posobie [Plant Biomorphology: Illustrated Dictionary. Textbook]. Tula: IP «Grif i K». 256 p. (In Russian)

[Zotin, Mikhailov] *Zotin M. I., Mikhailov V. N.* 1965. Gidrologiia ust'evoi oblasti Severnoi Dviny [Hydrology of the Northern Dvina estuary area]. Moscow: Gidrometeorologicheskoe izdatel'stvo (otdelenie). 376 p. (In Russian)

Сведения об авторах

Пахов Александр Сергеевич

м. н. с.

ФГБУН «Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н. П. Лаврова УрО РАН», Архангельск
E-mail: alexander.pakhoff@yandex.ru

Alexander Sergeevich Pakhov

Junior Researcher

Federal Research Center for the Integrated Study of the Arctic named after Academician N. P. Laverov of the Ural Branch of the RAS, Arkhangelsk
E-mail: alexander.pakhoff@yandex.ru

Браславская Татьяна Юрьевна

к. б. н., в. н. с.

ФГБУН «Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН», Москва
E-mail: t-braslavskaya@yandex.ru

Tatiana Yurievna Braslavskaya

PhD in Biological Sciences, Senior Researcher

Center for Forest Ecology and Productivity of the RAS, Moscow
E-mail: t-braslavskaya@yandex.ru

ГЕОБОТАНИКА

УДК 581.526.53(235.222)

ВАЛИДИЗАЦИЯ НЕКОТОРЫХ СИНТАКСОНОВ ВЫСОКОГОРНЫХ СТЕПЕЙ И ТУНДР ЮГО-ВОСТОЧНОГО АЛТАЯ (УМЕРЕННО-АРИДНЫЙ КЛИМАТИЧЕСКИЙ СЕКТОР)

© М. Ю. Телятников
M. Yu. Telyatnikov

Validation of some syntaxa of the high mountains steppes and tundras
of the South-East Altai (semiarid climatic sector)

ФГБУН Центральный сибирский ботанический сад СО РАН

630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Золотодолинская, д. 101. Тел.: +7 (383) 330-41-01, e-mail: arct-alp@mail.ru

Аннотация. В статье валидизированы синтаксоны высокогорных степей и тундр Юго-Восточного Алтая. Охарактеризованы 3 новые ассоциации (*Hedysaro consanguinei–Kobresietum myosuroidis* ass. nov., *Eritrichio villosi–Helictotrichetum hookeri* ass. nov., *Swertio obtusae–Caricetum stenocarpae* ass. nov.) и 4 субассоциаций (*Swertio obtusae–Caricetum stenocarpae typicum*, *Swertio obtusae–Caricetum stenocarpae caricetosum sabyensis* subass. nov., *Swertio obtusae–Caricetum stenocarpae geranietosum krylovii* subass. nov., *Poo attenuatae–Festucetum tschujensis aconogononetosum ochreati* subass. nov.). Ранг 2 ассоциаций понижен до субассоциаций (*Artemisio phaeolepis–Kobresietosum myosuroidis gentianetosum macrophyllae* subass. nov., *Aulacomnio turgidi–Lagotidetum integrifoliae flavocetrarietosum nivalis* subass. nov.). Ассоциация *Minuartio vernaе–Papaveretum pseudocanescentis* Telyatnikov et Mamakhatova 2011 nom. inval. назначена синтаксономическим синонимом асс. *Rhytidio rugosi–Oxytropidetum alpinae*. Валидизирован союз *Potentillo niveae–Caricion pediformis* all. nov. из класса *Carici rupestris–Kobresietea bellardii* Ohba 1974.

Ключевые слова: синтаксономия, валидизация, степи, тундры, альпийские луга, ассоциация, субассоциация, Юго-Восточный Алтай.

Abstract. The article validates the syntaxa of the high mountains steppes and tundras of the South-Eastern Altai. Three new associations are characterized (*Hedysaro consanguinei–Kobresietum myosuroidis* ass. nov., *Eritrichio villosi–Helictotrichetum hookeri* ass. nov., *Swertio obtusae–Caricetum stenocarpae* ass. nov.) and 4 subassociations (*Swertio obtusae–Caricetum stenocarpae typicum*, *Swertio obtusae–Caricetum stenocarpae caricetosum sabyensis* subass. nov., *Swertio obtusae–Caricetum stenocarpae geranietosum krylovii* subass. nov., *Poo attenuatae–Festucetum tschujensis aconogononetosum ochreati* subass. nov.). The rank of 2 associations has been lowered to subassociations (*Artemisio phaeolepis–Kobresietosum myosuroidis gentianetosum macrophyllae* subass. nov., *Aulacomnio turgidi–Lagotidetum integrifoliae* 2013 *flavocetrarietosum nivalis* Telyatnikov subass. nov.). The association *Minuartio vernaе–Papaveretum pseudocanescentis* Telyatnikov et Mamakhatova 2011 nom. inval. Is assigned as a syntaxonomic synonym of the association *Rhytidio rugosi–Oxytropidetum alpinae*. The alliance *Potentillo niveae–Caricion pediformis* all. nov. from the class *Carici rupestris–Kobresietea bellardii* Ohba 1974 has also been validated.

Keywords: syntaxonomy, validation, steppes, tundras, alpine meadows, association, subassociation, Southeastern Altai.

DOI: 10.22281/2686-9713-2024-3-72-78

Введение

В статье проводится валидизация 3 ассоциаций, 4 субассоциаций и 1 союза растительности семиаридных высокогорий Юго-Восточного Алтая в соответствии с правилами Международного кодекса фитосоциологической номенклатуры (Theurillat et al., 2021). Ранее описанные синтаксоны (Telyatnikov, Mamakhatova, 2011) не имели обозначения номенклатурного типа (*holotypus*) [Art. 5a]¹, поэтому считались установленными невалидно. Также 2 ассоциации понижены в ранге до субассоциаций [Art. 26, 27c] и 2 валидных субассоциаций отнесены к валидизированной ассоциации [Art. 26].

¹ Здесь и далее в квадратных скобках указаны статьи «Международного кодекса фитосоциологической номенклатуры» (Theurillat et al., 2021).

Методы исследования

Описания растительности проводились на площадках в 100 м². Классификация растительности выполнена в соответствии с подходом Ж. Браун-Бланке (Westhoff, Maarel, 1973). При краткой характеристике синтаксонов отмечено соотношение в фитоценозах кустарников, кустарничков, мхов и лишайников. Полная характеристика сообществ приведена в более ранней публикации (Telyatnikov, Mamakhatova, 2011).

Характеристики и диагностические виды классов *Carici rupestris–Kobresietea bellardii* Ohba 1974, *Juncetea trifidi* Hadač in Klika et Hadač 1944, *Loiseleurio procumbentis–Vaccinieta* Egger ex Schubert 1960 даны в соответствии с «Vegetation of Europe...» (Mucina et al. 2016) и «Продромусом высших единиц растительности России», составленным Н. Б. Ермаковым (Ermakov, 2012); класса *Cleistogenetea squarrosae* Mirkin et al. ex Korotkov et al. 1991 – по Н. Б. Ермакову (Ermakov, 2012).

Названия сосудистых растений приведены по «Флоре Сибири» (Flora Sibiriae, 1988–2004), мхов – по М. С. Игнатову с соавторами (Ignatov et al., 2006), лишайников – по Т. Л. Esslinger (2016).

Результаты

Травяные сообщества с участием кобрезии (*Kobresia myosuroides*) мы отнесли к классу *Carici rupestris–Kobresietea bellardii* Ohba 1974, порядку *Kobresietalia myosuroidis* Mirkin et al. (1983) 1986 и 2 союзам: *Kobresion myosuroidis* Mirkin et al. (1983) 1986 и *Potentillo niveae–Caricion pediformis* Telyatnikov all. nov. Союз *Kobresion myosuroidis* представлен 2 ассоциациями и 1 субассоциацией.

Асс. *Hedysaro consanguinei–Kobresietum myosuroidis* Telyatnikov ass. nov.

Номенклатурный тип (*holotypus*): Telyatnikov, Mamakhatova, 2011 (стр. 100, табл. 1, оп. 3). Республика Алтай, Кош-Агачский р-н, среднее течение р. Каланегир. Выпуклая площадка горной террасы, абсолютная высота – 2685 м, экспозиция – 45°, крутизна склона – 5°. Дата описания; 3.08.2007. Автор – М. Ю. Телятников.

Синоним: *Hedysaro consanguinei–Kobresietum myosuroidis* Telyatnikov et Mamakhatova 2011 nom. inval. [Art. 5a].

Диагностические виды (д. в.): *Aulacomnium turgidum*, *Carex tristis* subsp. *stenocarpa*, *Claytonia joanneana*, *Gentiana algida*, *Hedysarum consanguineum*, *Luzula sibirica*, *Pedicularis oederi*, *Poa alpina*.

Состав и структура. Ценозы двухъярусные. Верхний ярус образован травами и кустарниками, 15–25 см высоты с 35–40% проективного покрытия. Нижний – мохово-лишайниково-кустарничковый ярус – 5–10 см высоты, образован кустарничками (40–60%), лишайниками (5–45%) и мхами 10–40%.

Местообитания. Сообщества характерны для гольцового пояса и занимают выпуклые части водоразделов и пологие склоны гор северной и северо-восточной экспозиций. Абсолютные высоты – от 2400 до 2670 м.

Асс. *Rhytidio rugosi–Oxytropidetum alpinae* Telyatnikov 2013

Д. в.: *Kobresia myosuroides*, *Flavocetraria cucullata*, *F. nivalis*, *Oxytropis alpina*, *Thamnia vermicularis*, *Pedicularis oederi*.

Синоним: *Minuartio vernae–Papaveretum pseudocanescentis* Telyatnikov et Mamakhatova 2011 nom. inval. [Art. 5a].

Состав и структура. В сообществах доминируют травы, содоминируют кустарнички и лишайники. Фитоценотическая роль мхов мала.

Местообитания. Сообщества приурочены к пологим (5–10(15)°) склонам верхних частей гор, склонам и вершинам моренных холмов северной и северо-западной экспозиций. Абсолютная высота – 2500–3000 м. Почвы – горно-тундровые торфянисто-перегнойные супесчаные.

Союз *Potentillo niveae–Caricion pediformis* Telyatnikov all. nov.

Номенклатурный тип (*holotypus*) – асс. *Eritrichio villosi–Helictotrichetum hookeri* Telyatnikov ass. nov. (Telyatnikov, Mamakhatova, 2011, стр. 104, табл. 2, оп. 16–25).

Синоним: *Potentillo niveae–Caricion pediformis* Telyatnikov et Mamakhatova 2011 nom. inval. [Art. 5a].

Д. в.: *Bistorta officinalis*, *Carex pediformis*, *C. rupestris*, *Festuca lenensis*, *Galium verum*, *Oxytropis alpina*, *Patrinia sibirica*, *Potentilla nivea*, *Pulsatilla ambigua*, *Saussurea schanginiana*.

Союз объединяет сообщества, в которых роль тундровых, степных и лугово-степных видов по их количеству и фитоценотической роли примерно равны, с несколько большей ролью тундрового компонента. Сообщества союза, по нашему мнению, образовались в криоаридные эпохи плейстоцена и голоцена, когда в Алтае-Саянской горной области происходило смешение (объединение) флор кобрезиевников, луговых степей и дриадовых тундр.

Асс. *Eritrichio villosi–Helictotrichetum hookeri* Telyatnikov ass. nov.

Номенклатурный тип (*holotypus*): Telyatnikov, Mamakhatova, 2011 (стр. 104, табл. 2, оп. 21). Республика Алтай, Кош-Агачский р-н, окрестности оз. Киндыктыкуль, верхняя часть склона хребта, абсолютная высота – 2616 м, экспозиция 200°, крутизна – 5–10°. Дата описания: 24.07.2007. Автор – М. Ю. Телятников.

Синоним: *Eritrichio villosi–Helictotrichetum hookeri* Telyatnikov et Mamakhatova 2011 nom. inval. [Art. 5a].

Д. в.: *Comastoma tenellum*, *Eremogone mongolica*, *Eritrichium villosum*, *Helictotrichon hookeri*, *Leontopodium leontopodioides*, *Papaver pseudocanescens*, *Pentaphylloides fruticosa*, *Poa litvinoviana*, *Stellaria petraea*, *Xanthoparmelia camschadalis*.

Состав и структура. В сообществах доминируют травы, их высота – 10–35 см, проективное покрытие – 75–100%. Несмотря на то, что лишайники малочисленны и не обильны, в ценозах с высоким постоянством отмечается *Xanthoparmelia camschadalis* (до 5%).

Местообитания. Сообщества приурочены к высокогорно-степному поясу и характерны для абсолютных высот 2450–2650 м. Они занимают участки горных террас без уклона, а также склоны гор крутизной 5–15° преимущественно западной и юго-западной экспозиций. Почвы – литоземы грубогумусовые супесчано-песчаные.

Криофитно-разнотравно-злаковые степи мы отнесли к классу *Cleistogenetea squarrosae* Mirkin et al. ex Korotkov et al. 1991, порядку *Helictotrichetalia schelliani* Hilbig 2000, союзу *Oxytropido macrosemae–Caricion pediformis* Makunina 2023 (Makunina, 2023). Класс *Cleistogenetea squarrosae* объединяет Дауро-Монгольские степи Центральной Азии и степи континентальных районов Северной Азии (Алтай, Тува, Прибайкалье, Якутия). Порядок *Helictotrichetalia schelliani* включает луговые, крупнодерновинные и криофитные степи Южной и Восточной Сибири, а также Монголии. Союз *Oxytropido macrosemae–Caricion pediformis* представлен криофитными степями Юго-Восточного Алтая и Юго-Западной Тывы. К союзу нами отнесены 2 субассоциации.

Субасс. *Poo attenuatae–Festucetum tshujensis aconogonetosum ochreati* Telyatnikov subass. nov.

Номенклатурный тип (*holotypus*): Telyatnikov, Mamakhatova, 2011 (стр. 104, табл. 2, оп. 2). Республика Алтай, Кош-Агачский р-н, окрестности оз. Киндыктыкуль, склон моренной гряды, абсолютная высота – 2503 м, экспозиция –220°, крутизна – 20°. Дата описания: 19.07.2007. Автор – М. Ю. Телятников.

Синоним: *Poo attenuatae–Festucetum tshujensis* subass. *typicum* Telyatnikov et Mamakhatova 2011 nom. inval. [Art. 31].

Д. в.: *Aconogonon ochreatum*, *Androsace lactiflora*, *Gentiana decumbens*, *Silene chamarensis*, *Pulsatilla patens*.

Состав и структура. В фитоценозах доминируют травы, их высота –10-30 см и проективное покрытие – 60–95%.

Местообитания. Сообщества субассоциации приурочены к высокогорно-степному поясу (абсолютные высоты – 2380–2550 м) и характерны для южных склонов гор крутизной 20–35°. Почвы – криометаморфизированные песчано-супесчаные.

Субасс. *Artemisio phaeolepis–Kobresietosum myosuroidis gentianetosum macrophyllae* Telyatnikov subass. nov.

Номенклатурный тип (*holotypus*): Telyatnikov, Mamakhatova, 2011 (стр. 104, табл. 2, оп. 13). Республика Алтай, Кош-Агачский р-н, северо-западная часть Тапдуайрского хребта, крутой склон горы, абсолютная высота – 2348 м, экспозиция – 270°, крутизна – 35°. Дата описания: 1.08.2008. Автор – М. Ю. Телятников.

Синоним: *Gentiano macrophyllae–Helictotrichetum mongolici* Telyatnikov et Mamakhatova 2011 nom. inval. [Art. 5a, 26, 27c].

Д.в.: *Aconitum barbatum*, *Aconogonon diffusum*, *Bistorta vivipara*, *Cerastium arvense*, *Gentiana macrophylla*, *Dianthus versicolor*, *Galium verum*, *Geranium pseudosibiricum*, *Hedysarum consanguineum*, *Helictotrichon mongolicum*, *Koeleria cristata*, *Orostachys spinosa*, *Thalictrum foetidum*.

Состав и структура. В сообществах доминируют травы, их высота – 10–25 см, проективное покрытие – 80–100%. Незначительно обилие кустарников, кустарничков, мхов и лишайников.

Местообитания. Ценозы характерны для высокогорно-степного пояса (абсолютные высоты – 2300–2400 м) и занимают пологие и крутые дренированные склоны горных террас разных экспозиций, кроме восточной. Почвы – криометаморфизированные щебнисто-песчаные и супесчаные.

Альпийские луга отнесены нами к классу *Juncetea trifidi* Hadač in Klika et Hadač 1944, порядку *Violo altaicae–Festucetalia krylovianae* Ermakov et Zibzeev 2012 prov. и союзу *Violo altaicae–Festucion krylovianae* Ermakov et Zibzeev 2012 prov. Класс *Juncetea trifidi* объединяет ацидофильные луга альпийского и гольцового горных поясов Северной Евразии (Ермаков, 2012; Mucina et al., 2016). Порядок *Violo altaicae–Festucetalia krylovianae* включает альпийские луга гор южной Сибири и Средней Азии. Союз *Violo altaicae–Festucion krylovianae* представлен альпийскими лугами Алтае-Саянской горной области.

Асс. *Swertio obtusae–Caricetum stenocarpae* Telyatnikov ass. nov.

Номенклатурный тип (*holotypus*): Telyatnikov, Mamakhatova, 2011 (стр. 107, табл. 3, оп. 6). Республика Алтай, Кош-Агачский р-н, среднее течение р. Каланегир, вогнутый склон к ручью, абсолютная высота – 2574 м, экспозиция – 270°, крутизна – 5–7°. Дата описания: 24.07.2007. Автор – М. Ю. Телятников.

Синоним: *Swertio obtusae–Caricetum tristis* Telyatnikov et Mamakhatova 2011 nom. inval. [Art. 5a].

Д. в.: *Aster alpinus*, *Bistorta officinalis*, *Carex tristis* subsp. *stenocarpa*, *Cerastium pusillum*, *Comastoma tenellum*, *Erigeron eriocalyx*, *Eritrichium villosum*, *Festuca altaica*, *Lagotis integrifolia*, *Pachypleurum alpinum*, *Poa alpina*, *P. sibirica*, *Potentilla gelida*, *Rhodiola rosea*, *Spiraea alpina*, *Swertia obtusa*.

Состав и структура. В сообществах доминируют травы, их высота – 10–25 см, проективное покрытие – 50–90%. Проективное покрытие кустарников, кустарничков, мхов и лишайников невелико: 1–25% для каждой группы.

Местообитания. Ценозы отмечаются в створе абсолютных высот 2350–2650 м и приурочены к вогнутым склонам гор крутизной 5–25° преимущественно северной экспозиции. Увлажнение осуществляется за счёт влаги тающих снежников. Почвы – литоземы пегригно-тёмногумусовые, грубогумусовые, иногда не развиты.

Субасс. *Swertio obtusae–Caricetum stenocarpae typicum*

Номенклатурный тип (*holotypus*): Telyatnikov, Mamakhatova, 2011 (стр. 107, табл. 3, оп. 6). Республика Алтай, Кош-Агачский р-н, среднее течение р. Каланегир, вогну-

тый склон к ручью, абсолютная высота – 2574 м, экспозиция – 270°, крутизна – 5–7°. Дата описания: 24.07.2007. Автор – М. Ю. Телятников.

Субасс. *Swertio obtusae–Caricetum stenocarpae caricetosum sabynensis* subass. nov.

Номенклатурный тип (*holotypus*) Telyatnikov, 2013 (стр. 141, табл. 4, оп. 5). Республика Алтай, Кош-Агачский р-н, верховья р. Башкаус. Нижняя часть вогнутого склона моренного холма. Абсолютная высота – 2315 м, экспозиция – 360°, крутизна – 10°. Дата описания: 30.06.2012. Автор – М. Ю. Телятников.

Синоним: *Swertio obtusae–Caricetum tristis caricetosum sabynensis* Telyatnikov 2013 [Art. 26].

Д. в.: *Carex sabynensis*, *Cladonia arbuscula*, *Salix turczaninowii*, *Cladonia coccifera*, *Oxytropis altaica*, *Lloydia serotina*, *Pedicularis verticillata*.

Состав и структура. В фитоценозах доминируют травы, содоминируют лишайники, мала роль кустарничков, кустарников и мхов.

Местообитания. Сообщества приурочены к вогнутым частям склонов – бортов ручьёв и речек, а также моренных холмов и гряд. Склоны преимущественно северной экспозиции крутизной – 5–10(20)°. Высота над уровнем моря – 2280–2650 м.

Субасс. *Swertio obtusae–Caricetum stenocarpae geranietosum krylovii* Telyatnikov subass. nov.

Номенклатурный тип (*holotypus*) Telyatnikov, 2013 (стр. 141, табл. 4, оп. 12). Республика Алтай, Кош-Агачский р-н, верховья р. Башкаус. Средняя часть склона моренной гряды. Абсолютная высота – 2349 м, крутизна – 15°, экспозиция – 360°. Дата описания: 30.06.2012. Автор – М. Ю. Телятников.

Синоним: *Swertio obtusae–Caricetum tristis subass. geranietosum krylovii* Telyatnikov 2013 [Art. 26].

Состав и структура. В ценозах доминируют травы, мало обилие кустарников, кустарничков, мхов и лишайников. Сообщества одноярусные, ярус 90–100 % проективного покрытия, образован травами.

Местообитания. Сообщества занимают нижние части вогнутых склонов – бортов рек и ручьёв, а также горных гряд и моренных холмов. Уклон – 5–10(15)°, северо-западной и северной экспозиций. Абсолютная высота – 2350–2400 м.

Примечание. Ассоциация нами перенесена из класса *Salicetea herbaceae* Вг.-В1. 1948 в класс *Juncetea trifidi*. Несмотря на то, что в сообществах ассоциации отмечаются диагностические виды высших единиц класса *Salicetea herbaceae* (*Ranunculus altaica*, *Salix turczaninowii*), их постоянство и проективное покрытие малы, в то время как данные показатели существенны (велики) для диагностических видов высших единиц класса *Juncetea trifidi* (*Bistorta vivipara*, *Carex tristis*, *Gentiana grandiflora*, *Swertia obtusa*, *Trisetum altaicum*).

Сообщества ерниковых тундр и моховых ерников мы отнесли к классу *Loiseleurio procumbentis–Vaccinieta* Egger ex Schubert 1960, порядку *Betuletalia rotundifoliae* Mirkin et al. ex Chytrý, Peřout et Anenkhonov 1993, союзу *Empetro–Betulion rotundifoliae* Zhitlukhina et Onishchenko ex Chytrý, Peřout et Anenkhonov 1993.

Класс представлен кустарничковыми и кустарниковыми тундровыми сообществами Арктики и гор Евразии и Северной Америки. Порядок объединяет высокогорные ерnikово-кустарничковые тундры гор Южной Сибири и Монголии. Союз представлен высокогорными кустарничковыми тундрами гор Южной Сибири и Монголии.

Ранг невалидной асс. *Flavocetrario nivalis–Betuletum rotundifoliae* понижен до субассоциации, которую подчинили другой ассоциации – *Aulacomnio turgidi–Lagotidetum integrifoliae* в соответствии со статьями Кодекса [Art. 26, 27с]. Номенклатурный тип при этом остаётся неизменным. Введена субасс. *A. t.–L. i. typicum*, которая устанавливается автоматически как содержащая номенклатурный тип ассоциации (автоним), когда последняя подразделяется на единицы подчинённых рангов [Art. 13b].

Асс. *Aulacomnio turgidi–Lagotidetum integrifoliae* Telyatnikov 2013

Д. в.: *Aulacomnium turgidum*, *Cladonia amaurocraea*, *Cladonia stellaris*, *Flavocetraria cucullata*, *Lagotis integrifolia*, *Poa sibirica*, *Saussurea alpina*, *Stellaria peduncularis*.

Субасс. *Aulacomnio turgidi–Lagotidetum integrifoliae flavocetrarietosum nivalis* Telyatnikov subass. nov.

Номенклатурный тип (*holotypus*): Telyatnikov, Mamakhatova 2011 (стр. 110, табл. 4, оп. 4). Республика Алтай, Кош-Агачский р-н, среднее течение р. Каланегир, выпуклая площадка горной террасы, тундровый комплекс, микропонижение, абсолютная высота – 2458 м. Дата описания: 30.07.2007. Автор – М. Ю. Телятников.

Синоним: *Flavocetrario nivali–Betuletum rotundifoliae* Telyatnikov et Mamakhatova 2011 [recte: *Flavocetrario nivalis–Betuletum rotundifoliae*] nom. inval. [Art. 26, 27c].

Д. в.: *Aulacomnium turgidum*, *Betula rotundifolia*, *Flavocetraria nivalis*, *Pyrola rotundifolia*, *Saussurea alpina*.

Состав и структура. В фитоценозах преобладают кустарники (30–60% проективного покрытия) и мхи (30–80%). Непостоянна роль кустарничков (5–70%), трав (5–35%) и лишайников (5–25%).

Местообитания. Ценозы характерны для средних и нижних частей северных пологих (5–15°) и умеренно крутых (15–30°) склонов гор. Увлажнение достаточное. Сообщества обычны для абсолютных высот 2400–2700 м.

Продромус растительности валидизированных синтаксонов Юго-Восточного Алтая

Класс *Carici rupestris–Kobresietea bellardii* Ohba 1974

Порядок *Kobresietalia myosuroidis* Mirkin et al. (1983) 1986

Союз *Kobresion myosuroidis* Mirkin et al. (1983) 1986

Асс. *Hedysaro consanguinei–Kobresietum myosuroidis* Telyatnikov ass. nov.

Асс. *Rhytidio rugosi–Oxytropidetum alpinae* Telyatnikov 2013

Субасс. *Rhytidio rugosi–Oxytropidetum alpinae typicum* Telyatnikov 2013

Союз *Potentillo niveae–Caricion pediformis* Telyatnikov all. nov.

Асс. *Eritrichio villosi–Helictotrichetum hookeri* Telyatnikov ass. nov.

Класс *Cleistogenetea squarrosae* Mirkin et al. ex Korotkov et al. 1991

Порядок *Helictotrichetalia schelliani* Hilbig 2000

Союз *Oxytropido macrosemae–Caricion pediformis* Makunina 2023

Асс. *Poo attenuatae–Festucetum tschujensis* Korolyuk et Namzalov 1994

Субасс. *P. a.–F. t. aconogononetosum ochreati* Telyatnikov subass. nov.

Асс. *Artemisio phaeolepis–Kobresietosum myosuroidis* Makunina 2023

Субасс. *A. p.–K. m. gentianetosum macrophyllae* Telyatnikov subass. nov.

Класс *Juncetea trifidi* Hadač in Klika et Hadač 1944

Порядок *Violo altaicae–Festucetalia krylovianae* Ermakov et Zibzeev 2012 prov.

Союз *Violo altaicae–Festucion krylovianae* Ermakov et Zibzeev 2012 prov.

Асс. *Swertio obtusae–Caricetum stenocarpae* Telyatnikov ass. nov.

Субасс. *Swertio obtusae–Caricetum stenocarpae typicum*

Субасс. *Swertio obtusae–Caricetum stenocarpae caricetosum sabyensis* Telyatnikov subass. nov.

Субасс. *Swertio obtusae–Caricetum stenocarpae geranietosum krylovii* Telyatnikov subass. nov.

Класс *Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea* Eggler ex Schubert 1960

Порядок *Betuletalia rotundifoliae* Mirkin ex Chytrý, Pešout et Anenkhonov 1993

Союз *Empetro–Betulion rotundifoliae* Zhitlukhina et Onishchenko ex Chytrý, Pešout et Anenkhonov 1993

Асс. *Aulacomnio turgidi–Lagotidetum integrifoliae* Telyatnikov 2013

Субасс. *A. t.–L. i. typicum*

Субасс. *A. t.–L. i. flavocetrarietosum nivalis* Telyatnikov subass. nov.

Работа выполнена в рамках государственного задания Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (№ гос. регистрации АААА-А21-121011290026-9).

Список литературы

- [Ermakov] *Ермаков Н. Б.* 2012. Продромус высших единиц растительности России. В кн.: Современное состояние основных концепций науки о растительности. Уфа: Гилем. С. 377–483.
- Esslinger T. L.* 2016. A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the Continental United States and Canada. Version 21 // *Opuscula Philolichenum*. 15. P. 136–390.
- [Flora...] Флора Сибири. Новосибирск. Т. 1–14. 1988–2004.
- Ignatov M. S., Afonina O. M.* et al. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // *Arctoa*. V. 15. P. 1–130.
- [Makunina] *Макунина Н. И.* 2023. Степи Тывы: синтаксономия и фитоценотическая характеристика // *Растительный мир Азиатской России*. № 16 (4). С. 369–391.
- Mucina L., Bültmann H., Dierben K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavi-lán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F.J.A., Bergmeier E., Santos Guer-ra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Ya. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L.* 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // *Appl. Veg. Sci.* V. 19 (1). P. 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>
- [Telyatnikov, Mamakhatova] *Телятников М. Ю., Мамахатова В. А.* 2011. Синтаксономия высокогорных степей и тундр Юго-Восточного Алтая (умеренно-аридный климатический сектор) // *Turczaninowia*. № 14 (4). С. 94–112.
- [Telyatnikov] *Телятников М. Ю.* 2013. Синтаксономия тундр, криофитных степей, нивальных и альпийских лугов высокогорий Юго-Восточного Алтая // *Turczaninowia*. № 16 (3). С. 116–151.
- Westhoff V., Maarel E. van der.* 1973. The Braun-Blanquet Approach. // *Handbook of vegetation science*. V. 5. P. 617–726.
- Theurillat J.-P., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Čarni A., Gigante D., Mucina L., Weber H.* 2021. International Code of Phytosociological Nomenclature. 4th ed. // *Appl. Veg. Sci.* V. 24 (1). P. 1–62. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>

References

- Ermakov N. B.* 2012. Prodrómus vysshikh edinit rastitel'nosti Rossii [Prodrómus of higher vegetation units of Russia]. In: *Sovremennoe sostoyanie osnovnykh kontseptsii nauki o rastitel'nosti*. Ufa: Gilem. P. 377–483 (*In Russian*).
- Esslinger T. L.* 2016. A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the Continental United States and Canada. Version 21 // *Opuscula Philolichenum*. 15. P. 136–390.
- Flora Sibiri. [Flora Sibiriae]. Novosibirsk. T. 1–14. 1988–2004 (*In Russian*).
- Ignatov M. S., Afonina O. M.* et al. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // *Arctoa*. V. 15. P. 1–130.
- Makunina N. I.* 2023. Stepi Tyvy: sintaksonomiia i fitotsenoticheskaia kharakteristika [Steppes of Tyva: syntaxonomy and phytocenotic characteristics] // *Rastitel'nyi mir Aziatskoi Rossii*. № 4 (16). P. 369–391 (*In Russian*).
- Mucina L., Bültmann H., Dierben K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavi-lán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F.J.A., Bergmeier E., Santos Guer-ra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Ya. P., Pignatti S., Rodwell J.S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L.* 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // *Appl. Veg. Sci.* V. 19 (1). P. 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>
- Telyatnikov M. Iu., Mamakhatova V. A.* 2011. Sintaksonomiia vysokogornykh stepei i tundra Iugo-Vostochnogo Altaia (umerenno-aridnyi klimaticheskii sektor) [syntaxonomy of high mountains steppes and tundras of the South-East Altai (semiarid climatic sector)] // *Turczaninowia*. № 4 (14). P. 94–112 (*In Russian*).
- Telyatnikov M. Iu.* 2013. Sintaksonomiia tundra, kriofitnykh stepei, nival'nykh i al'piiskikh lugov vysokogorii Iugo-Vostochnogo Altaia [Syntaxonomy of tundra, cryophytic steppe, nival and alpine meadows in the highlands of the South-east Altai] // *Turczaninowia*. № 3 (16). P. 116–151 (*In Russian*).
- Theurillat J.-P., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Čarni A., Gigante D., Mucina L., Weber H.* 2021. International Code of Phytosociological Nomenclature. 4th ed. // *Appl. Veg. Sci.* V. 24 (1). P. 1–62. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>
- Westhoff V., Maarel E. van der.* 1973. The Braun-Blanquet Approach // *Handbook of vegetation science*. V. 5. P. 617–726.

Сведения об авторах

Телятников Михаил Юрьевич

д. б. н., в. н. с. лаборатории экологии и геоботаники
ФГБУН Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск
E-mail: arct-alp@mail.ru

Telyatnikov Mikhail Yuryevich

Sc. D. in Biological Sciences,
Leading Researcher of the laboratory of ecology and geobotany
Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the RAS, Novosibirsk
E-mail: arct-alp@mail.ru

ГЕОБОТАНИКА

УДК 58.009

СООБЩЕСТВА С *ACONITUM LASIOSTOMUM* REICHB. EX BESS. И *ACONITUM SEPTENTRIONALE* KOELLE НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «СМОЛЕНСКОЕ ПООЗЕРЬЕ»

© А. В. Титовец^{1,2}, Е. В. Тихонова²
A. V. Titovets^{1,2}, E. V. Tikhonova²

Communities with *Aconitum lasiostomum* Reichb. ex Bess. and *Aconitum septentrionale* Koelle
in the National Park «Smolenskoye Poozerye»

¹ ФГБУН Институт лесоведения РАН
143030, Россия, Московская обл., п/о Успенское, ул. Советская, д. 21.
Тел: +7 (495) 634-52-57, e-mail: anastasia.titovets@gmail.com

² ФГБУН Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН
117997, Россия, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 84/32, стр. 14. Тел: +7 (499) 7430016, e-mail: tikhonova.cepl@gmail.com

Аннотация. На материале, собранном на территории национального парка «Смоленское Поозерье», показаны экологические связи и фитоценотическая приуроченность двух редких для Средней России видов: *Aconitum septentrionale* Koelle и *Aconitum lasiostomum* Reichb. ex Bess. Установлено, что *Aconitum lasiostomum* обладает более широкой экологической амплитудой, а *Aconitum septentrionale* – более узкой. Для последнего важна непрерывность лесной среды. Выполнена ординация сообществ с этими видами, выявлена приуроченность к сообществам двух ассоциаций: *Scirpo sylvatici–Alnetum incanae* Semenishchenkov 2014 и *Mercurialo perennis–Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015. На основе экологических шкал Элленберга произведена оценка отклонений синэкологических оптимумов *Aconitum septentrionale* и *Aconitum lasiostomum* от балльных значений сообществ, в которых они встречаются. Установлено, что виды различаются по отношению к уровню освещённости, а по отношению к эколого-ценотическим группам *Aconitum septentrionale* принадлежит скорее к группе неморальных видов, а *Aconitum lasiostomum* – к нитрофильным.

Ключевые слова: фитоценотическая приуроченность, *Aconitum septentrionale*, *Aconitum lasiostomum*, национальный парк «Смоленское Поозерье».

Abstract. The material collected on the territory of the Smolenskoye Poozerye National Park shows the ecological relationships and phytocoenotic association of two rare species in Central Russia: *Aconitum septentrionale* Koelle and *Aconitum lasiostomum* Reichb. ex Bess. It was found that *Aconitum lasiostomum* has a wider ecological amplitude, and *Aconitum septentrionale* has a narrower one. For the latter, the continuity of the forest environment is important. Communities with these species were ordinated, and their association with two associations was revealed: *Scirpo sylvatici–Alnetum incanae* Semenishchenkov 2014 and *Mercurialo perennis–Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015. Based on the Ellenberg ecological scales, the deviations of the synecological optima *Aconitum septentrionale* and *Aconitum lasiostomum* from the point values of the communities in which they occur were estimated. It was found that the species differ in relation to the level of illumination, and in relation to the ecological and cenotic groups, *Aconitum septentrionale* belongs rather to the group of nemoral species, and *Aconitum lasiostomum* belongs to the nitrophilic ones.

Keywords: phytocoenotic confinement, *Aconitum septentrionale*, *Aconitum lasiostomum*, Smolenskoye Poozerye National Park.

DOI: 10.22281/2686-9713-2024-3-79-96

Введение

Во флоре Средней полосы России аборигенные борцы представлены малочисленной группой видов, принадлежащих к секциям *Anthora* и *Lycostonum* (Maevskii, 2014). В Смоленской области, в границах которой расположена территория национального парка «Смо-

ленское Поозерье», встречаются два борца из секции *Lycototum: Aconitum septentrionale* Koelle (*A. lycototum* L., *A. excelsum* Reichenb.) и *Aconitum lasiostomum* Reichb. ex Bess. (*A. pallidum* Reichb., *A. lycototum* subsp. *lasiostomum* (Rchb.) Warncke).

Aconitum septentrionale (Борец северный) – евроазиатский бореально-неморальный лугово-лесной вид с обширным ареалом от Норвегии (например: <https://herbarium.nrm.se/specimens/S-A1074-2701>) и до Забайкальского края (Flora..., 1937) по долготе, и от Ненецкого автономного округа (<https://herbariumle.ru/?t=occ&id=73594>; Flora..., 1937) до Монголии (Baasanmunkh et al., 2022) по широте.

В условиях Средней России он произрастает в широколиственных, смешанных, хвойных и мелколиственных лесах, на лесных полянах и опушках, распространён в большинстве областей, кроме Воронежской и Курской (Maevskii, 2014); в Брянской считается вероятно исчезнувшим (Krasnaia..., 2016). Встречается во всех смежных со Смоленской областях, но в ряде из них находится под охраной: Брянская (0; Krasnaia..., 2016), Калужская (3; Krasnaia..., 2015 a) и Псковская (1; Krasnaia..., 2014). Входит в список охраняемых растений в Республике Беларусь (1; Krasnaia..., 2015 b). В Тверской и Московской областях нередок (Shcherbakov, Lyubeznova, 2018).

За пределами Средней России в европейской части широко распространён в некоторых северо-западных и северных областях (Новгородская, Архангельская области, Республика Коми), приводится как индикатор влажных мест, давно занятых лесом и не подвергавшихся распашке (Konechnaya, 2009).

В Смоленской области отмечается в приречьях сообществ и в поймах рек, на склонах оврагов, «во влажных лесах» (В. А. Тихомиров, MW), в широколиственных лесах, ельниках с участием широколиственных элементов и в старых осинниках, предпочитая окна в лесах и участки, нарушенные рубками. Известен из Вяземского, Демидовского, Духовщинского, Холм-Жирковского, Ярцевского районов (Semenishenkov et al., 2017; Reshetnikova, 2002; MW, BRSU), вероятно, распространён шире. Рекомендован для внесения в приложение региональной Красной книги (Reshetnikova et al., 2007).

Aconitum lasiostomum (Борец шерстистоустый) – восточноевропейский неморальный лесной вид, эндемичный для региона (Flora..., 2001), рассеяно встречающийся по долготе от стран Балтии и Украины на западе (Sprigailo et al., 2021) до Рязанской области на востоке (Maevskii, 2014). Известен сбор И.Д. Чистякова, выполненный в третьей четверти XIX века в Казанской губернии (MW), кроме того, вид упоминается в Красной книге Нижегородской области (Vorotnikov, Voriakov, 2017), однако современные наблюдения или сборы, подтверждающие эти крайние восточные местонахождения, нам не известны. По широте граница распространения вида проходит от Ярославской области на севере (Cherniakovskaia, 2004) до Крыма на юге (Flora..., 1937).

Для Средней России указывается по широколиственным, реже смешанным лесам, пойменным и суходольным лугам. Встречается в Белгородской, Брянской, Воронежской, Ивановской, Калужской, Курской, Липецкой, Московской, Орловской, Рязанской, Самарской, Смоленской, Тамбовской, Тульской и Ярославской областях (Maevskii, 2014), для Владимирской приводится ошибочно (Seregin, 2016). Среди областей, граничащих со Смоленской, охраняется в Брянской (3; Krasnaia..., 2016), Псковской (2; Krasnaia..., 2014) и в Беларуси (2; Krasnaia..., 2015 b). В Тверской области не регистрировался (Maevskii, 2014). Всюду более-менее редок и находится под охраной в большинстве областей и стран, где были выявлены его местонахождения. Только в центральной части ареала (за которую условно можно принять территорию Калужской области, за исключением её севера) *A. lasiostomum* встречается нередко (Reshetnikova et al., 2010). По периферии его местонахождения становятся единичными (в Латвии, Эстонии, Ярославской области и т. д.).

В Смоленской области вид известен с территорий Демидовского, Смоленского (MW), Дорогобужского, Ельнинского (BRSU), Угранского, Тёмкинского и Хиславичского р-нов,

где встречается в широколиственных, хвойно-широколиственных, реже берёзовых лесах и кустарниках на достаточно богатых и влажных почвах (Batyeva, 2012; Fadeeva et al., 2019); на лугах (Fadeeva, Bogomolova, 2021); на опушках прирусловых ивняков, в липово-кленово-ясеневых сообществах, в черноольшаниках с вязом неморальнотравно-крапивных, в черноольшаниках крапивных, в пойменных сероольшаниках (Semenishchenkov et al., 2017) и входит в список охраняемых растений (З; Perechen'..., 2012).

В Смоленской области оба вида находятся вблизи границ своего распространения: *A. lasiostomum* – вблизи северной, *A. septentrionale* – вблизи южной. А. П. Скворцов (Skvortsov, 1998) высказывал предположение, что границы обоих видов идут близко друг другу, но почти нигде, кроме как в Смоленской области, не пересекаются. Похожие сведения приводил В. Я. Цингер, отмечая, что *A. lasiostomum* «имеет у нас распространение обратное предыдущему <*A. septentrionale*> и достигает северной границы по линии, проходящей несколько севернее южной границы предыдущего вида, так что оба вида встречаются одновременно только в пограничной полосе, именно в Смоленской, Московской (вероятно Владимирской), Нижегородской и Симбирской губ.» (Tsynger, 1885: 46). На территории Средней России в настоящее время имеются сведения о местонахождениях обоих видов в Ивановской, Калужской, Липецкой, Московской, Смоленской, Самарской, Тульской и Ярославской областях.

Особый интерес представляет свойство *A. lasiostomum* и *A. septentrionale*, отмеченное, в частности, А. К. Скворцовым (1998, 2005), не произрастать совместно в пределах одного ландшафта, несмотря на физиогномическое сходство занимаемых ими биотопов: «два вида как бы исключают друг друга» (Skvortsov, 2005: 76). Однако на территории заказника «Бунина гора» в Калужской области в 2013 г. Н. М. Решетникова с коллегами собрала совместно произраставшие экземпляры *A. lasiostomum* и *A. septentrionale* (МНА).

Несмотря на то, что в некоторых регионах *A. lasiostomum* и *A. septentrionale* в настоящий момент не входят в списки охраняемых видов, на территории Средней России они в большей или меньшей степени всюду встречаются рассеяно и/или в малонарушенных местообитаниях, позволяя экстраполировать знания об экологии видов на вопросы сохранения ценных биотопов. Согласно современному экосистемному подходу к охране растительного мира, важным критерием познания свойств вида являются его фитоценоотические связи. В отличие от характеристики популяции, они дают представление не просто о текущем состоянии в конкретном местонахождении, а обо всей полноте экологических требований вида и широте их пластичности, позволяя разрабатывать рекомендации по сохранению не столько редкого таксона, сколько ценной экосистемы, к которой он принадлежит (Bulokhov et al., 2016). Подобный подход даёт возможность включать в охранные списки виды, не отличающиеся исключительной редкостью, но маркирующие редкие и ценные биотопы и, одновременно, исключить такие виды, редкость которых обусловлена биологией, а не приуроченностью к уникальным или типичным (условно) коренным сообществам, или видам, которые проявляют тенденцию к расселению по вторичным местообитаниям.

В настоящей работе авторами предпринимается попытка уточнения фитоценоотической приуроченности *A. lasiostomum* и *A. septentrionale*, произрастающих на территории национального парка «Смоленское Поозерье».

Материалы и методы

Национальный парк «Смоленское Поозерье», организованный в 1992 г., располагается в северо-западной части Смоленской области, в границах двух административных районов – Демидовского и Духовщинского, и занимает площадь 146237 га. В ландшафтном отношении большая часть территории парка принадлежит к Слободской возвышенности и Ельшанско-Свитской низине, образованных валдайским оледенением; небольшая часть на востоке парка, сформированная в результате деятельности днепровского оледенения, относится к Духовщинской моренно-эрозионной возвышенности (Kompleksnoe..., 1995; Schkalikov

et al., 2005). *A. lasiostomum* распространён в западной части парка, а *A. septentrionale* встречается широкой полосой с севера на юг через центральную часть (рис. 1). Относительно рельефа *A. lasiostomum* приурочен в основном к холмисто-грядовым равнинам, а *A. septentrionale* – к мелкохолмистым формам (Комплексное..., 1995). В той части парка, которая формировалась под воздействием днепровского оледенения, ни *A. lasiostomum*, ни *A. septentrionale* обнаружить не удалось.

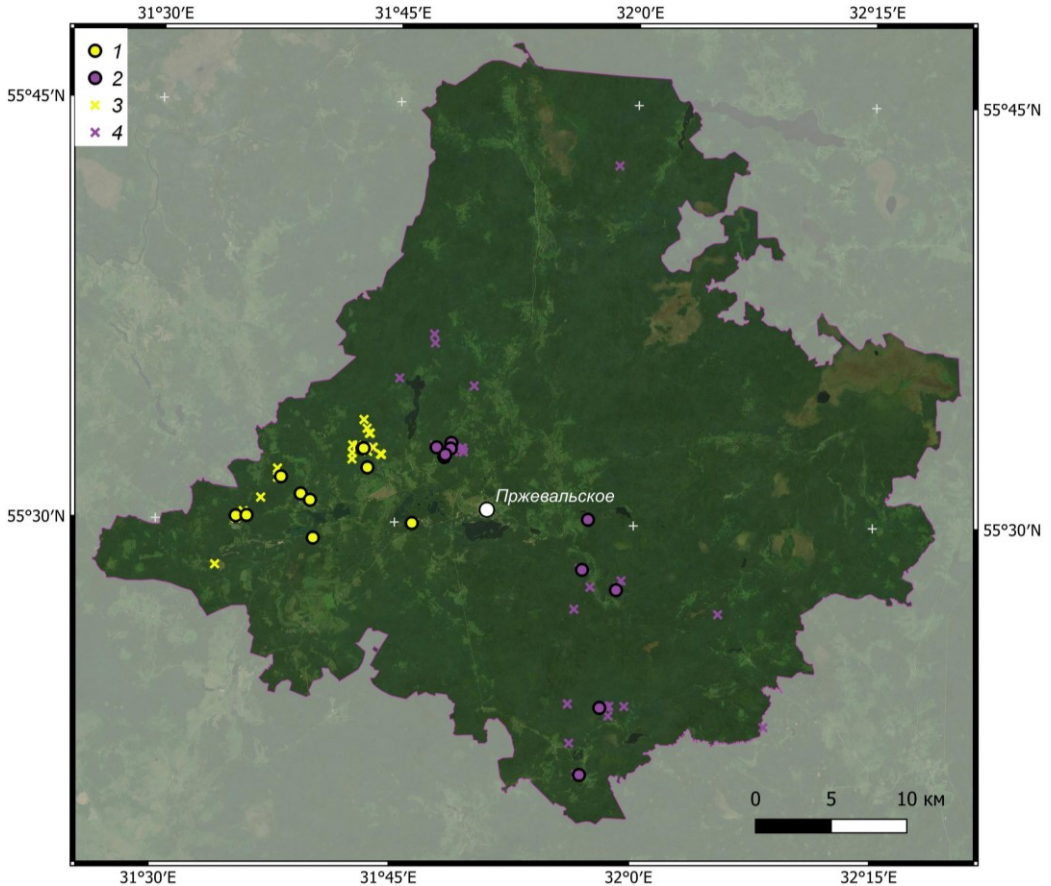


Рис. 1. Расположение пробных площадей и местонахождений видов *Aconitum* на территории национального парка «Смоленское Поозерье».

Обозначения: 1 – пробные площади с *Aconitum lasiostomum*, 2 – пробные площади с *Aconitum septentrionale*, 3 – местонахождения *A. lasiostomum*, 4 – местонахождения *A. septentrionale*.

Fig. 1. The placement of plots and locations of *Aconitum* species on the territory of the National Park Smolenskoe Poozer'e.

Designations: 1 – plots with *Aconitum lasiostomum*, 2 – plots with *Aconitum septentrionale*, 3 – locations of *A. lasiostomum*, 4 – locations of *A. septentrionale*.

Для выявления фитоценологических связей использованы 20 геоботанических описаний (по 10 для каждого вида), бóльшая часть которых была выполнена в июле 2022 г. Также были использованы описания, сделанные с 2006 по 2009 гг. (рис. 1). Описания выполнялись на площади 400 м² с выявлением полного флористического состава и проективного покрытия видов во всех ярусах (табл. 1). Названия сосудистых растений даны по «Флоре Средней полосы...» (Maevskii, 2014). Для хранения и первичной обработки материалов геоботанических описаний использована электронная база данных Turboveg (Hennekens, Schaminee, 2001).

Классификация растительных сообществ выполнена на основе подхода Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964) с применением метода TWINSpan (Hill, 1979) в программе Juice 7.0 (Tichy, 2002). Синтаксономическое положение полученных групп сообществ определено путем сопоставления групп их диагностических видов с группами диагностических видов синтаксонов разного ранга, установленных в Смоленской области и в Центре Русской равнины (Semenishchenkov, 2014, 2016; Morozova et al., 2017; Semenishchenkov et al., 2019), с учётом рекомендаций, изложенных Б. М. Миркиным и соавторами (Mirkin et al., 2009).

Для выделенных групп сообществ были определены индикаторные виды травяно-кустарничкового яруса с использованием метода IndVal (вариант Multilevel pattern analysis), реализованного в пакете *indicspecies* в программной среде R (De Caceres, Legendre, 2009). Выделение индикаторных видов позволяет дополнительно оценить адекватность отнесения групп фитоценозов к той или иной синтаксономической единице (Starodubtseva, Khanina, 2009).

Диаграмма NMDS-ординации с использованием метрики Брея-Кертиса построена в среде R в пакете *Vegan* (Oksanen et al., 2019). Интерпретация осей проведена с использованием модифицированных шкал Элленберга (Tichy et al., 2023). В среде R рассчитаны показатели освещённости, богатства почвы минеральным азотом, кислотности почвы, увлажнения почвы, теплообеспеченности.

В работе установлено соотношение балльных оценок ведущих экологических факторов (освещённости, влажности) для выделенных групп сообществ, рассчитанных по модифицированным шкалам Элленберга, и значений синэкологических оптимумов для *A. septentrionale* и *A. lasiostomum*, а также определены средние абсолютные значения отклонения от синэкологического оптимума, как предложено А. Д. Булоховым с соавторами (Bulokhov et al., 2016).

Результаты и их обсуждение

A. septentrionale на территории парка встречается изредка – на склонах облесённых оврагов, опушках сыроватых полей, по берегам лесных ручьёв и рек, на вырубках, в старых осинниках и широколиственных лесах, в том числе с участием ели и ольхи чёрной (рис. 2). *A. lasiostomum* более редок, и для него к моменту издания аннотированного списка сосудистых растений (Reshetnikova, 2002) было известно только о двух местонахождениях: на южном берегу оз. Баклановское, где он был собран впервые А. К. Скворцовым в 1962 г. (МНА) и на север от д. Михайловское. Позднее была обнаружена еще одна ценопопуляция на берегу оз. Рытого (Sudnik et al., 2014). По нашим данным, в западной части парка *A. lasiostomum* встречается чаще: в 3 км на север от д. Куминово на границе вязово-кленового-осинового леса и заболоченного черноольшаника; в 2 км на северо-запад от д. Буболево в сыром осиннике; в 1,2 км на северо-запад от д. Устиново в приручьевой дубраве на берегу р. Сенокосица; в 1,4 км на север от д. Копанево в сырых осветлениях, на границах заболоченных черноольшаников и неморально-травных берёзово-осиновых лесов и по берегам ручьев-притоков р. Сенокосица; в 1,6 км на север от д. Бакланово в лентовидных заболоченных черноольшаниках среди берёзово-осиновых снытево-разнотравных лесов; в 0,9 км на север от д. Бакланово в приручьевом сероольшанике с вязом; в 1–2 км на север от д. Шугайлово на околупойменных заболоченных до топкости участках к р. Вилейка, среди сероольшаников крапивно-таволгово-огороднободяковых (рис. 2) и сырых березняков; в 1,7 км на юго-восток от д. Саки на берегу ручья, среди сероольшаника с осиною (Titovets, Reshetnikova, 2022).

Всего на пробных площадях (ПП) было зарегистрировано 126 видов сосудистых растений, из которых 119 видов были встречены на ПП с *A. lasiostomum* и 72 – на ПП с *A. septentrionale*. Расчёт коэффициента Жаккара показал, что на фоне низких значений при сравнении всего массива ПП, фитоценозы с *A. septentrionale* обладают довольно высоким флористическим сходством (весь массив: $0,25 \pm 0,10$; *A. septentrionale*: $0,46 \pm 0,08$; *A. lasiostomum*: $0,25 \pm 0,08$). В качестве лимитирующего фактора для *A. lasiostomum* в Смоленской области приводится узкая экологическая амплитуда (Batyteva, 2012), однако низкое флористическое сходство ПП говорит в пользу меньшей фитоценотической консервативности *A. lasiostomum*

и, следовательно, большей экологической пластичности. Флористическая насыщенность ПП и видовое разнообразие (рассчитанное с помощью индекса Шеннона) для обоих видов имеют близкие значения и различаются в основном размахом σ : *A. lasiostomum* 37 ± 12 видов на ПП, $2,68 \pm 0,23$ бит/экз., *A. septentrionale* 36 ± 4 видов на ПП, $2,89 \pm 0,12$ бит/экз.



Рис. 2. Слева – *Aconitum lasiostomum* в сероольшанике крапивно-гравилатовом; справа – *Aconitum septentrionale* в осиново-еловом кислично-снытевом лесу. Фото А. В. Титовец.

Fig. 2. On the left – *Aconitum lasiostomum* in the gray alder nettle-water avens forest; on the right – *Aconitum septentrionale* in the aspen-spruce wood sorrel-ground elder forest. Photo: A. V. Titovets.

Результаты ординации (рис. 3) также демонстрируют более широкую экологическую амплитуду у *A. lasiostomum*, в то время как ПП с *A. septentrionale* образуют довольно плотную группу. Большая часть ПП с *A. lasiostomum* сдвинута в сторону большего увлажнения почв и освещённости, но часть описаний с *A. lasiostomum* ближе к группе ПП с *A. septentrionale*. Группировка сообществ вдоль вектора отношения к температуре объясняется, по всей видимости, высоким числом неморальных видов в составе фитоценозов.

В результате кластеризации выделено 4 группы сообществ.

1) вязово-черноольховое разнотравное с нитрофильными видами сообщество, представляющее собой фитоценотическую смесь, обусловленную экотонным положением – на берегу оз. Баклановское, где на небольшой площади сочетаются пятна подтопленных микропонижений с повышением берегового вала. В древостое отмечены *Alnus glutinosa* (доминирует), *Ulmus laevis* (доминирует), *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*. В травяно-кустарничковом ярусе преобладает *Mercurialis perennis*, *Stellaria nemorum*, *Geum rivale*, однако встречаются виды других эколого-ценологических групп, от *Caltha palustris*, *Carex vesicaria* и *C. flava*, до *Maianthemum bifolium*, *Oxalis acetosella* и *Vaccinium myrtillus*. На площадке в 400 м^2 отмечено 64 вида, сомкнутость древесного яруса – 0,7, кустарниковый ярус не выражен, проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса – 40%, а мохового – 30%, преобладают *Neckera pennata* и *Brachythecium salebrosum*, с размещением преимущественно на валеже. В ценопопуляции *A. lasiostomum* отмечены 22 генеративных и более 200 вегетативных особей.

Индикаторные виды: *Carex brunnescens*, *Fraxinus excelsior*.

Characteristic table of the syntaxa

Номер описания: порядковый	Ярус																				К				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	
авторский	17401	17400	17404	17403	17402	17409	17406	17413	17414	17410	17419	17411	17412	17416	17417	17415	17408	17407	17418	17405					
Шифр	AL-02	AL-01	AL-05	AL-04	AL-03	AL-10	AL-07	AS_04	AS_05	AS_01	AS_10	AS_02	AS_03	AS_07	AS_08	AS_06	D5-2A	AL-08	AS-09	AL-06					
Синтаксоны	1	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	2	3	4	
<i>Alnus incana</i> Ai, Ag-i, SA	1	2	2	3	4	r	2	+	2	3	.	.	2	2	2	2	2	100	100	100	45
<i>A. incana</i> Ai, Ag-i, SA	4	.	.	3	3	r	2	1	2	2	.	r	r	r	1	.	.	80	100	36
<i>A. incana</i> Ai, Ag-i, SA	6	+	2	2	2	.	.	+	2	2	.	r	r	r	.	.	.	.	.	+	100	60	100	36
<i>Filipendula ulmaria</i> Ai, Ag-i, SA	6	r	r	.	.	3	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	100	60	.	9
<i>Lysimachia vulgaris</i> Ai, Ag-i, SA	6	r	.	r	.	r	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	60	33	.
<i>Anemone nemorosa</i> C-F, Cb, Ai, Ag-i, MQ	6	.	.	r	r	.	.	1	r	1	1	.	2	r	.	r	r	r	2	.	.	.	40	100	64
<i>Carex digitata</i> C-F, Cb, Ai, Ag-i, MQ	6	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	r	r	.	.	.	r	.	.	.	33	36
<i>Corylus avellana</i> C-F, Cb, Ai, Ag-i, MQ	4	.	.	.	r	r	+	2	+	.	r	2	2	2	2	4	2	2	r	2	2	.	60	67	100
<i>C. avellana</i> C-F, Cb, Ai, Ag-i, MQ	6	.	.	.	.	.	.	r	r	.	r	.	r	r	.	r	r	.	.	r	.	.	67	55
<i>Euonymus verrucosus</i> C-F, Cb, Ai, Ag-i, MQ	4	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	r	.	r	100	.	.	36
<i>E. verrucosus</i> C-F, Cb, Ai, Ag-i, MQ	6	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	r	r	100	.	.	36
<i>Galeobdolon luteum</i> C-F, Cb, Ai, Ag-i, MQ	6	r	.	.	.	2	r	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	100	40	100	100	
<i>Hepatica nobilis</i> C-F, Cb, Ai, Ag-i, MQ	6	.	.	1	.	r	.	2	2	r	2	2	+	2	.	2	2	2	r	2	.	40	100	91	
<i>Quercus robur</i> C-F, Cb, Ai, Ag-i, MQ	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	100	.	.	9
<i>Q. robur</i> C-F, Cb, Ai, Ag-i, MQ	4	r	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	20	.	9
<i>Q. robur</i> C-F, Cb, Ai, Ag-i, MQ	6	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	r	r	r	.	r	.	.	20	.	55
<i>Tilia cordata</i> C-F, Cb, Ai, Ag-i, MQ	1	2	2	2	.	2	2	.	1	4	2	2	3	100	.	.	82
<i>T. cordata</i> C-F, Cb, Ai, Ag-i, MQ	4	2	r	.	2	r	.	2	2	.	r	1	2	2	2	100	.	33	82
<i>T. cordata</i> C-F, Cb, Ai, Ag-i, MQ	6	.	.	.	.	.	.	r	r	.	1	.	r	.	.	2	r	2	2	.	.	.	33	55
<i>Luzula pilosa</i> Ai, Ag-i, MQ	6	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67	.
<i>Maianthemum bifolium</i> Ai, Ag-i, MQ	6	r	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	100	20	.	9
<i>Oxalis acetosella</i> Ai, Ag-i, MQ	6	+	2	.	2	+	r	2	2	2	2	.	2	2	1	.	2	2	.	r	100	80	100	64	
<i>Picea abies</i> Ai, Ag-i, MQ	1	.	.	.	.	.	2	2	3	.	3	1	3	2	2	2	2	.	+	.	20	67	82	
<i>P. abies</i> Ai, Ag-i, MQ	4	.	.	.	.	.	r	r	r	.	r	r	r	+	r	.	r	.	2	.	.	20	33	64
<i>P. abies</i> Ai, Ag-i, MQ	6	.	.	.	.	.	.	r	r	.	r	.	r	r	.	.	r	.	r	.	.	.	33	45
<i>Mercurialis perennis</i> C-F, Cb, MQ	6	2	.	r	.	.	2	.	4	r	1	2	3	.	2	2	r	r	.	r	2	100	40	67	82
<i>Gymnocarpium dryopteris</i> RP	6	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	100	20	.	9
<i>Humulus lupulus</i> Ag, Ai, Ag-i	6	r	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	20	.	.
<i>Alnus glutinosa</i> Ai, Ag-i	1	3	.	.	.	2	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	40	33	.
<i>A. glutinosa</i> Ai, Ag-i	4	2	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	20	33	.
<i>Caltha palustris</i> Ai, Ag-i	6	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	20	.	.
<i>Cardamine amara</i> Ai, Ag-i	6	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.
<i>Carex remota</i> Ai, Ag-i	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	9
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> Ai, Ag-i	6	.	.	r	.	r	.	.	2	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	40	33	18
<i>Cirsium oleraceum</i> Ai, Ag-i	6	r	r	4	.	+	1	.	r	.	2	.	.	r	r	.	r	.	.	.	100	80	33	36	
<i>Elymus caninus</i> Ai, Ag-i	6	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	20	.	.
<i>Equisetum hyemale</i> Ai, Ag-i	6	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	100	.	.	9
<i>Festuca gigantea</i> Ai, Ag-i	6	.	r	r	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	80	.	9
<i>Impatiens noli-tangere</i> Ai, Ag-i	6	+	r	r	2	r	.	2	2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	100	80	67	9
<i>Matteuccia struthiopteris</i> Ai, Ag-i	6	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.
<i>Padus avium</i> Ai, Ag-i	4	1	3	2	1	2	r	2	r	3	.	r	.	r	2	2	r	r	+	r	100	100	100	73	
<i>P. avium</i> Ai, Ag-i	6	r	1	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	+	2	r	r	.	r	100	20	33	55
<i>Ranunculus repens</i> Ai, Ag-i	6	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	100	.	33	9
<i>Ulmus laevis</i> Ai, Ag-i	1	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	20	.	.

Номер описания: порядковый	Ярус																					К			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
<i>Ulmus laevis</i> Ai, Ag-i	4	3	3	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	40	.	.
<i>Urtica dioica</i> Ai, Ag-i	6	.	2	2	3	2	r	.	1	r	.	r	1	r	r	.	r	r	r	.	.	100	33	73	
<i>Aegopodium podagraria</i> C-F, Cb, Ai	6	.	.	.	.	.	r	2	r	4	3	r	.	3	2	2	1	r	2	r	.	20	100	82
<i>Athyrium filix-femina</i> C-F, Cb, Ai	6	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	33	.
<i>Milium effusum</i> C-F, Cb, Ai	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	r	r	+	r	r	.	r	2	r	.	.	82	
<i>Stellaria nemorum</i> C-F, Cb, Ai	6	1	2	2	3	3	+	r	2	r	2	r	2	2	2	.	+	r	r	2	100	100	100	82	
<i>Angelica sylvestris</i> Ai	6	r	+	2	2	2	r	r	r	r	.	.	r	.	.	.	r	100	100	100	18
<i>Deschampsia cespitosa</i> Ai	6	r	r	r	r	r	100	80	33	9
<i>Equisetum pratense</i> Ai	6	r	.	1	.	r	+	.	r	r	.	r	r	r	.	+	r	100	60	67	55
<i>Geranium robertianum</i> Ai	6	20	.	.
<i>Geum rivale</i> Ai	6	1	3	3	4	3	r	r	1	2	.	.	.	r	2	.	+	.	.	.	100	100	100	27	
<i>Glechoma hederacea</i> Ai	6	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	2	r	.	.	.	r	.	.	.	33	36
<i>Viburnum opulus</i> Ai	4	r	.	r	r	100	20	33	.
<i>V. opulus</i> Ai	6	+	.	r	.	r	r	+	100	60	33	.
<i>Acer platanoides</i> C-F, Cb, QT	1	.	.	2	.	.	.	3	.	.	3	3	.	2	3	3	3	2	.	.	20	33	64		
<i>A. platanoides</i> C-F, Cb, QT	4	.	.	1	r	.	.	1	2	r	2	2	1	r	2	2	2	3	2	.	40	67	91		
<i>A. platanoides</i> C-F, Cb, QT	6	.	.	.	r	r	.	2	2	2	r	r	r	.	2	2	+	1	+	.	40	67	82		
<i>A. moschatellina</i> C-F, Cb	6	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	.	r	r	.	.	40	.	45	
<i>Ajuga reptans</i> C-F, Cb	6	r	3	r	.	2	.	.	r	r	.	r	.	.	.	.	r	.	r	.	100	60	33	36
<i>Asarum europaeum</i> C-F, Cb	6	.	.	.	.	2	.	2	2	2	2	2	2	3	2	2	r	2	1	2	20	100	100	.
<i>Carex pilosa</i> C-F, Cb	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	1	4	.	.	.	.	.	27	.
<i>Daphne mezereum</i> C-F, Cb	4	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.
<i>D. mezereum</i> C-F, Cb	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	18	.
<i>Dryopteris filix-mas</i> C-F, Cb	6	r	.	.	.	.	.	r	+	r	r	r	r	r	r	r	r	2	.	r	100	20	67	91
<i>Fraxinus excelsior</i> C-F, Cb	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	+	.	.	.	.	1	.	.	100	.	36	.
<i>F. excelsior</i> C-F, Cb	4	2	.	.	.	2	r	.	r	2	.	.	+	r	r	r	r	r	r	.	100	40	67	73	
<i>F. excelsior</i> C-F, Cb	6	2	.	.	.	+	.	.	r	.	r	r	r	r	r	r	r	r	r	.	100	20	33	73	
<i>Galium odoratum</i> C-F, Cb	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	r	.	r	+	2	r	2	2	.	.	82	.
<i>Lathyrus vernus</i> C-F, Cb	6	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	2	.	20	.	27	.
<i>Lonicera xylosteum</i> C-F, Cb	4	.	.	.	.	.	r	2	r	r	.	2	2	.	2	.	r	r	.	.	.	67	64	.
<i>L. xylosteum</i> C-F, Cb	6	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	+	r	.	r	1	r	.	.	.	33	55	.
<i>Melica nutans</i> C-F, Cb	6	.	.	.	.	.	r	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	18	.
<i>Paris quadrifolia</i> C-F, Cb	6	r	2	r	r	.	r	.	.	.	.	.	.	r	r	r	r	.	.	.	100	80	.	36
<i>Polygonatum multiflorum</i> C-F, Cb	6	.	.	.	.	.	.	r	r	r	r	r	r	r	r	r	2	r	r	.	.	67	82	.
<i>Pulmonaria obscura</i> C-F, Cb	6	.	.	.	.	.	2	1	2	3	2	2	2	1	1	2	+	2	2	r	.	100	100	.
<i>Ranunculus cassubicus</i> C-F, Cb	6	.	r	.	.	.	.	1	.	1	.	1	2	+	r	r	r	r	r	.	20	33	82	.
<i>Sanicula europaea</i> C-F, Cb	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	.	.
<i>Stellaria holostea</i> C-F, Cb	6	.	.	2	.	.	.	2	r	2	1	r	2	2	2	2	2	r	2	1	2	20	100	100	
<i>Ulmus glabra</i> C-F, Cb	1	.	.	.	.	.	2	.	.	2	2	.	2	3	.	2	2	1	+	.	.	33	73	.
<i>U. glabra</i> C-F, Cb	4	.	.	.	.	r	.	.	2	4	2	+	3	2	2	2	3	1	2	2	20	67	91	.
<i>U. glabra</i> C-F, Cb	6	.	.	.	.	.	.	1	r	+	r	2	r	r	1	2	.	2	2	.	.	67	82	.
<i>Viola mirabilis</i> C-F, Cb	6	.	.	r	.	r	.	r	r	.	.	.	.	r	.	r	.	r	.	.	40	67	36	.
<i>Frangula alnus</i> C-F, Cb	4	.	.	2	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	60	.	.
<i>Lycopus europaeus</i> C-F, Cb	6	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.
<i>Scutellaria galericulata</i> C-F, Cb	6	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.
<i>Aconitum lastiosomum</i>	6	2	r	r	2	2	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	.	100	100	33	27
<i>A. septentrionale</i>	6	.	.	.	.	.	.	1	r	r	r	2	2	2	2	+	.	.	2	.	.	67	73	.
<i>Actaea spicata</i>	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.
<i>Anthriscus sylvestris</i>	6	r	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	40	.	.
<i>Betula</i> sp.	1	2	.	2	.	4	.	3	2	2	3	.	.	.	.	.	2	.	.	100	40	100	18	
<i>Betula</i> sp.	4	.	.	2	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	6	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.	.
<i>C. canescens</i>	6	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.
<i>Campanula latifolia</i>	6	.	r	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	40	.	9	.
<i>Carex acutiformis</i>	6	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.
<i>C. brunnescens</i>	6	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	100	.	.	9
<i>C. cespitosa</i>	6	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.
<i>C. flava</i>	6	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.
<i>C. pallescens</i>	6	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.
<i>C. rhizina</i>	6	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	9	.

Номер описания: порядковый	Ярус																					К			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
<i>Carex sylvatica</i>	6	г	.	г	.	г	.	.	.	.	г	.	г	2	г	.	г	.	.	.	100	20	33	45
<i>C. vesicaria</i>	6	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	6	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	г	+	г	.	.	.	.	.	.	.	40	.	27
<i>Chelidonium majus</i>	6	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.
<i>Convallaria majalis</i>	6	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.
<i>Crepis paludosa</i>	6	.	г	г	.	3	г	г	г	.	г	.	г	г	2	г	.	.	.	.	.	80	67	45
<i>Dactylis glomerata</i>	6	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	6	г	г	г	г	.	г	.	г	.	г	.	г	.	.	.	г	.	.	.	100	80	33	27	
<i>D. expansa</i>	6	г	.	2	г	г	.	.	г	г	.	.	г	.	г	.	г	.	г	г	100	60	67	45	
<i>Epilobium palustre</i>	6	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	6	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.
<i>E. sylvaticum</i>	6	.	.	+	.	г	.	.	г	г	.	г	г	.	г	.	г	.	.	.	.	40	67	45
<i>Festuca altissima</i>	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	+	.	.	.	.	.	18
<i>Fragaria vesca</i>	6	.	г	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	40	.	9
<i>Galeopsis ladanum</i>	6	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.
<i>G. speciosa</i>	6	.	г	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.
<i>Galium palustre</i>	6	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.
<i>Geum urbanum</i>	6	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.
<i>Heracleum sosnowskyi</i>	6	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.
<i>Lapsana communis</i>	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Moehringia trinervia</i>	6	.	.	1	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.
<i>Phalaroides arundinacea</i>	6	г	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	20	.	.
<i>Phragmites australis</i>	6	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.
<i>Poa nemoralis</i>	6	г	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	20	.	.
<i>Polygonatum odoratum</i>	6	г	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	9
<i>Populus tremula</i>	1	.	.	.	2	3	.	2	.	.	2	1	.	3	.	3	3	.	4	4	.	40	33	64	
<i>P. tremula</i>	4	.	.	.	.	.	.	г	.	г	г	.	г	.	.	г	.	.	.	.	.	33	36	.
<i>P. tremula</i>	6	.	.	г	.	.	.	г	.	г	г	.	г	.	г	.	.	.	.	.	.	20	33	45
<i>Ranunculus acris</i>	6	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	6	.	.	.	.	.	.	г	1	г	2	г	2	2	1	2	г	г	2	1	г	.	100	100
<i>Ribes nigrum</i>	4	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.
<i>R. nigrum</i>	6	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.
<i>Rosa majalis</i>	4	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.
<i>Rubus idaeus</i>	6	г	.	2	2	г	г	.	г	г	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	100	80	33	18
<i>Rubus saxatilis</i>	6	г	.	2	.	.	2	г	.	.	.	г	.	.	.	г	.	г	.	г	.	100	20	67	27
<i>Scrophularia nodosa</i>	6	г	г	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	20	33	.
<i>Solidago virgaurea</i>	6	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	4	+	г	2	г	2	г	2	.	.	г	.	г	г	.	г	г	.	г	.	100	100	33	55	
<i>S. aucuparia</i>	6	г	г	г	.	.	г	г	.	.	.	г	г	.	г	.	.	.	.	.	100	40	67	27
<i>Stachys sylvatica</i>	6	г	2	г	2	2	.	г	.	г	г	.	г	.	.	.	.	.	г	.	100	100	33	36
<i>Stellaria media</i>	6	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	6	.	г	г	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	40	33	9
<i>Trollius europaeus</i>	6	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	6	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.
<i>Vicia sepium</i>	6	г	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	20	.	.
<i>Viola epipsila</i>	6	.	.	.	г	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	33	.
<i>V. riviniana</i>	6	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.
<i>V. selkirkii</i>	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9

Полужирным выделены обозначения высших единиц классификации растительности, к которым относится вид: **Ai** – *Alnion incanae*; **Ag-i** – *Alnenion glutinoso-incanae*; **Cb** – *Carpinion betuli*; **C-F** – *Carpino-Fagetea*; **MQ** – *Mercurialo perennis-Quercetum roboris*; **QT** – *Quercu roboris-Tilion cordatae*; **RP** – *Rhodobryo rosei-Piceetum abietis*; **SA** – *Scirpo sylvatici-Alnetum incanae*.

Ярусы: 1 – древесный, 4 – подроста и подлеска, 6 – травяно-кустарничковый.

К – класс постоянства в %.

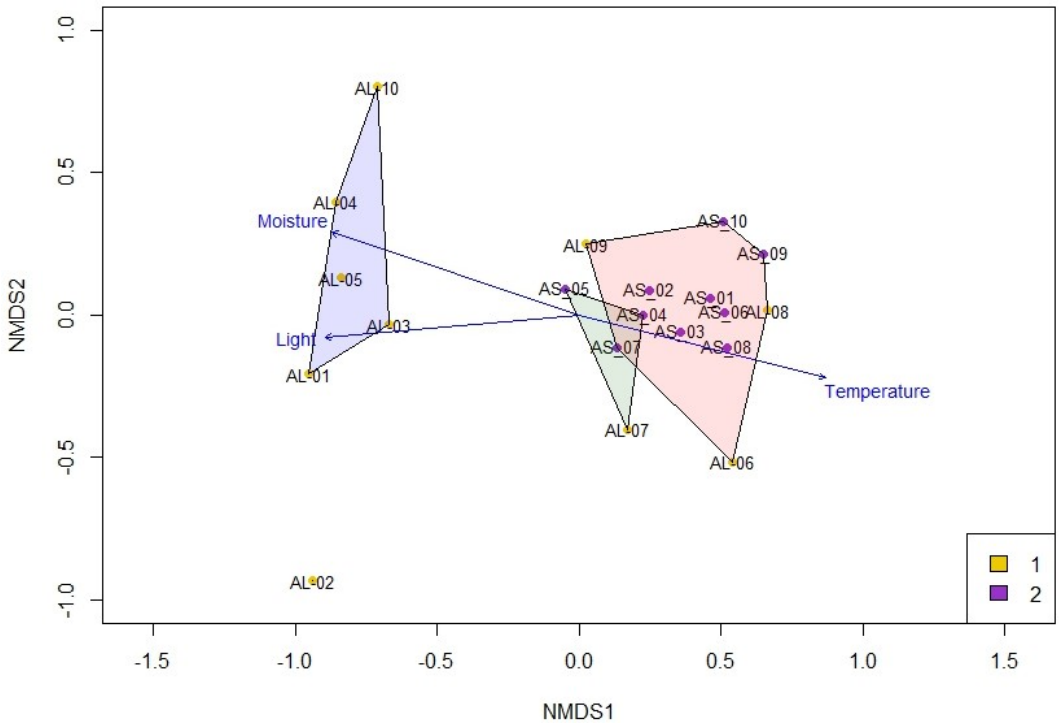


Рис. 3. NMDS-ординация описаний по травяно-кустарничковому ярусу.

Векторами показаны экологические факторы: увлажнение (Moisture), освещённость (Light) и отношение к температуре (Temperature). 1 (желтые точки) – описания с *Aconitum lasiostomum*, 2 (фиолетовые точки) – описания с *Aconitum septentrionale*. Цветными областями показаны группы сообществ, выделенные в результате кластеризации.

Fig. 3. NMDS-ordination of relevés by herb-dwarf shrub layer.

The vectors show environmental factors: Moisture, Light, and Temperature. 1 (yellow dots) – relevés with *Aconitum lasiostomum*, 2 (purple dots) – relevés with *Aconitum septentrionale*. The colored areas show the community groups identified as a result of clustering.

2) приручевые и пойменные гигрофитные сероольшаники (асс. *Scirpo sylvatici-Alnetum incanae* Semenishchenkov 2014). В ценофлоре сочетаются виды классов *Carpino-Fagetea* Jakucs ex Passarge 1968 и *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946, что характерно для союза *Alnion incanae* Pawłowski et al. 1928.

Д. в.: *Alnus incana* (доминант), *Filipendula ulmaria* (доминант), *Agrostis canina*, *Lysimachia vulgaris*, *Scirpus sylvaticus*, *Solanum dulcamara*.

Сообщества распространены в поймах малых рек (Вилейка) и ручьёв либо примыкают к заболоченным понижениям, занятым черноольшаниками или ивняками.

В древостое (сомкнутость от 0,4 до 0,8) обычно доминирует ольха серая, часто с примесью *Alnus glutinosa*, *Betula* sp., *Populus tremula*, реже – *Picea abies*, *Ulmus laevis*, *Acer platanoides*. Часто леса молодые, сформированные на месте бывших сенокосов либо на вырубках.

В ярусе подроста и подлеска наиболее постоянны *Padus avium*, *Sorbus aucuparia* и *Alnus incana*, также часто встречаются *Corylus avellana* и *Frangula alnus*, но с небольшим обилием.

Травяной покров характеризуется высоким видовым разнообразием. На всех ПП отмечены: *Aconitum lasiostomum*, *Stachys sylvatica*, *Geum rivale*, *Angelica sylvestris*, *Stellaria nemorum*, *Urtica dioica* s. l. Также высокую встречаемость имеют: *Cirsium oleraceum*, *Festuca gigantea*, *Impatiens noli-tangere*, *Deschampsia cespitosa*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia*, *Crepis paludosa*, *Dryopteris carthusiana*, *Rubus idaeus*. *Filipendula ulmaria* и *Lysimachia vulgaris* присут-

ствуют на 3 ПП из 5. Отмеченные в качестве диагностических видов ассоциации (Semenishchenkov, 2016) *Solanum dulcamara* и *Agrostis canina* на ПП 2-й группы отсутствуют.

Моховой покров обычно не выражен, покрытие мхов – 1–5%, редко до 10–30%. Виды с наибольшей встречаемостью: *Amblystegium serpens*, *Brachythecium rutabulum*, *B. salebrosum*, *Lewinskya speciosa*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Pylaisia polyantha*, *Sanionia uncinata*.

Индикаторные виды: *Urtica dioica* s.l. и *Festuca gigantea*.

В составе ценофлоры ассоциации отмечено 80 видов. Средняя флористическая насыщенность – $35 \pm 6,0$ видов на 400 м^2 .

Проективное покрытие *A. lasiostomum* изменяется в диапазоне от единичных особей до 15%. Число вегетативных и генеративных особей также изменяется в широком диапазоне, от квазисенильной популяции без генеративных особей до 300 вегетативных и более 104 генеративных экземпляров на ПП.

3) сообщества широколиственных лесов с участием ели (предварительно асс. ***Mercurialo perennis–Quercetum roboris*** Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015, наиболее гигрофитный вариант) в понижениях рельефа на склоне к ручью, на дерново-подзолистых почвах, обычно со следами оглеения. Одна из ПП – на ветровале 2012 г.

Д. в.: *Quercus robur*, *Picea abies*, *Tilia cordata*, *Anemonoides nemorosa*, *Corylus avellana*, *Carex digitata*, *Galeobdolon luteum*, *Galium intermedium*, *Euonymus verrucosa*, *Hepatica nobilis*, *Luzula pilosa*, *Maianthemum bifolium*, *Mercurialis perennis*, *Oxalis acetosella*.

Состав древостоя (сомкнутость – от 0,3 до 0,9) сильно варьирует, включает широколиственные (*Acer platanoides*, *Ulmus glabra*), мелколиственные породы и ель. Константными видами являются *Betula* sp. и *Alnus incana*, что может свидетельствовать о вторичном характере лесных сообществ.

Подлесок формируют *Acer platanoides*, *Corylus avellana*, *Fraxinus excelsior*, *Lonicera xylosteum*, *Padus avium*, *Ulmus glabra*.

В травяном покрове преобладают неморальные виды, в т.ч. диагностические для союза ***Quercus roboris–Tilion cordatae*** Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015 и асс. ***Mercurialo perennis–Quercetum roboris***: *Galeobdolon luteum*, *Hepatica nobilis*, *Oxalis acetosella*, *Asarum europaeum*, *Pulmonaria obscura*, *Stellaria holostea*. Наряду с ними, представлены диагностические виды союза ***Alnion incanae***: *Impatiens noli-tangere*, *Aegopodium podagraria*, *Stellaria nemorum*, *Angelica sylvestris*, *Equisetum pratense*, *Geum rivale*. *Ranunculus lanuginosus* отмечен на всех ПП.

A. septentrionale представлен на 2 ПП, *A. lasiostomum* – на 1 ПП. Флористическая насыщенность на ПП в сообществах этой группы в среднем составляет $36 \pm 6,5$ видов, всего зарегистрировано 79 видов сосудистых растений. Покрытие мохового покрова от 3 до 40%, чаще встречаются: *Brachythecium rutabulum*, *Neckera pennata*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Pylaisia polyantha*.

Индикаторные виды не выявлены.

4) асс. ***Mercurialo perennis–Quercetum roboris*** на плакорных поверхностях и пологих склонах холмов.

В данной группе преобладают осинники с участием, чаще во втором подъярусе древостоя, широколиственных видов (*Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Ulmus glabra*) и *Picea abies*. Часть описаний представлена полидоминантными лесами, состав древостоя которых варьирует в широких пределах и включает липу, клён, ель, вяз, реже ясень с незначительной примесью мелколиственных видов.

В ярусе подроста и подлеска (ПП – 30–70%) обычно доминируют *Corylus avellana*, *Acer platanoides* и *Ulmus glabra*. Часто встречаются *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Padus avium*. Подрост ели отмечен на большинстве ПП, но представлен обычно единичными экземплярами.

Травяной покров сформирован неморальными видами-сциофитами: *Galeobdolon luteum*, *Asarum europaeum*, *Pulmonaria obscura*, *Stellaria holostea*, *Hepatica nobilis*, *Aegopodium podagraria* и др. На всех ПП отмечен *Ranunculus lanuginosus* – вид, включённый в КК Смоленской области (Perechen'..., 2012). Из диагностических видов ассоциации

(Semenishchenkov, 2016) *Anemone nemorosa* и *Oxalis acetosella* отмечены на большинстве ПП, менее распространена *Carex digitata*; *Maianthemum bifolium* встречен единично, отсутствуют *Galium intermedium* и *Luzula pilosa*.

В данной группе *A. septentrionale* представлен на 8 ПП, а *A. lasiostomum* – на 3 ПП, причём везде с минимальным обилием.

Покрывание мохового покрова обычно не превышает 5%, но на некоторых ПП достигает 20–30%. Виды с наибольшей встречаемостью: *Brachythecium rutabulum*, *Neckera pennata*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Pyralisia polyantha*, *Stereodon pallescens*.

Индикаторные виды: *Galium odoratum* и *Milium effusum*.

В составе ценофлоры ассоциации отмечено 78 видов. Средняя флористическая насыщенность – $35 \pm 7,0$ видов на 400 м^2 .

В 3 группе сообществ, в которой преобладают виды неморальной эколого-ценотической группы, индикаторные виды не были выявлены (табл. 2). Для объединённых 1, 2 и 3 групп индикаторными видами являются нитрофильный *Geum rivale* и луговой *Angelica sylvestris*, что свидетельствует о переходном характере сообществ 3 группы, которая, судя по близости её к 4 группе (рис. 3), является стадией восстановительной сукцессии к асс. *Mercurialis perennis–Quercetum roboris*.

Таблица 2

Индикаторные виды (в травяно-кустарничковом ярусе) и их принадлежность к эколого-ценотической группе (по: Spisok..., 2008; Smirnov et al., 2006). Nt – нитрофильные виды, Olg – виды олиготрофных местообитаний, Nm – неморальные виды, Wt – водно-болотные виды, Md – луговые виды.

Table 2

Indicator species (in the herb-dwarf shrub layer) and their belonging to the ecological-coenotic groups (according to: Spisok..., 2008). Nt – nitrophilic species, Olg – species of oligotrophic habitats, Nm – nemoral species, Wt – wetland species, Md – meadow species.

Группа	Вид	Stat	p value	ЭЦГ
1	<i>Carex brunnescens</i>	0,978	0,037	Olg
1	<i>Fraxinus excelsior</i>	0,971	0,032	Nm
2	<i>Urtica dioica</i>	0,937	0,032	Nt
2	<i>Festuca gigantea</i>	0,867	0,045	Nm
4	<i>Galium odoratum</i>	0,905	0,021	Nm
4	<i>Milium effusum</i>	0,905	0,023	Nm
1+2	<i>Aconitum lasiostomum</i>	0,982	0,003	Nm
1+2	<i>Stachys sylvatica</i>	0,980	0,001	Nm
1+2	<i>Filipendula ulmaria</i>	0,814	0,050	Nt
3+4	<i>Pulmonaria obscura</i>	1,000	0,001	Nm
3+4	<i>Ranunculus lanuginosus</i>	1,000	0,001	Wt
3+4	<i>Stellaria holostea</i>	0,971	0,002	Nm
3+4	<i>Asarum europaeum</i>	0,960	0,005	Nm
3+4	<i>Hepatica nobilis</i>	0,945	0,009	Nm
3+4	<i>Aegopodium podagraria</i>	0,924	0,030	Nm
1+2+3	<i>Angelica sylvestris</i>	0,994	0,001	Md
1+2+3	<i>Geum rivale</i>	0,986	0,001	Nt
1+3+4	<i>Dryopteris filix-mas</i>	0,912	0,041	Nm

Синэкологические оптимумы *A. lasiostomum* и *A. septentrionale* близки по фактору увлажнения, но заметно расходятся по фактору освещённости (рис. 4). В изученных фитоценозах уровень освещённости для обоих видов играет наиболее существенную роль, но в разной степени и с разными значениями: *A. septentrionale* в основном не встречается в местообитаниях с высоким уровнем освещённости и показывает резкое отклонение от оптимальных значений в группах 1 и 2, которым свойственна более высокая влажность и освещённость. Это согласуется с тем, что в группах 1 и 2 вид не встречается. *A. lasiostomum*, напротив, их предпочитает. Несмотря на то, что отклонения для него выражены в группе 3 и 4, в которых влажность и освещённость снижены, *A. lasiostomum* зарегистрирован в сообществах обеих групп.

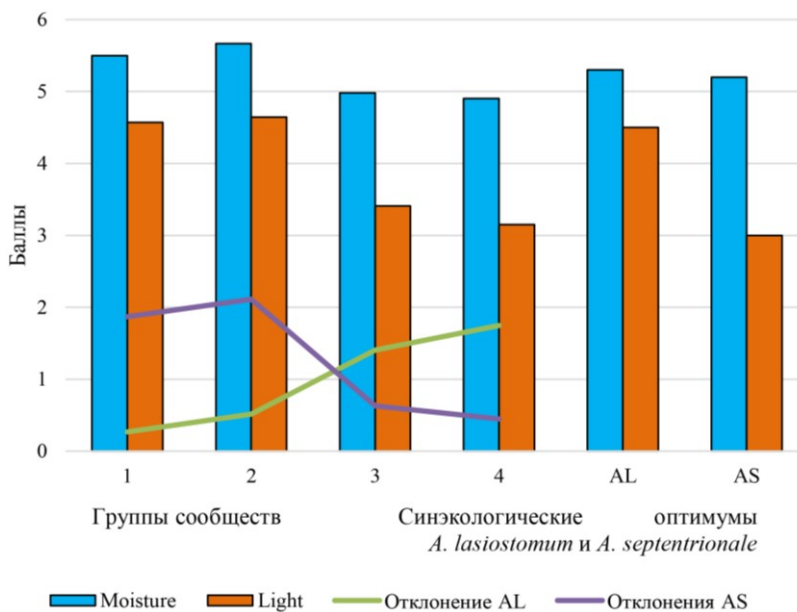


Рис. 4. Соотношение балльных оценок экологических факторов групп лесных сообществ (группы 1, 2, 3, 4) и синэкологических оптимумов *Aconitum lasiostomum* (AL) и *Aconitum septentrionale* (AS), установленных на основе шкал Элленберга; справа – средние значения отклонений от синэкологического оптимума для *Aconitum lasiostomum* (отклонение AL) и *Aconitum septentrionale* (отклонение AS) по группам сообществ.

Fig. 4. The ratio of the scores of environmental factors of forest community groups (groups 1, 2, 3, 4) and synecological optima of *Aconitum lasiostomum* (AL) and *Aconitum septentrionale* (AS), established on the basis of the Ellenberg's indicator values. On the right – the average values of deviations from the synecological optimum for *Aconitum lasiostomum* (deviation AL) and *Aconitum septentrionale* (deviation AS) by community groups.

По экологическим шкалам Д. Н. Цыганова (Tsyanov, 1983) для *A. septentrionale* также приводится более узкий диапазон освещённости. Он изменяется в баллах от 3 до 8 (виды полуоткрытых пространств, кустарниковая флора – тенистых лесов/особо тенистых лесов, чащобно-теневая флора), в то время как у *A. lasiostomum* диапазон более широкий и изменяется от 1 до 8 (виды открытых пространств, внелесная (световая) флора – тенистых лесов/особо тенистых лесов, чащобно-теневая флора).

По нашим наблюдениям сообщества с *A. lasiostomum* в среднем более молодые (60 лет), чем с *A. septentrionale* (80 лет). Однако возрастную характеристику нельзя рассматривать как существенную, так как для *A. septentrionale* важна непрерывность лесной среды, и он способен хорошо развиваться и на вырубках (Khvostikov et al., 2021; Semenishenkov et al., 2017), и по «молодым лугам, возникшим из-под леса» (Rabotnov, 1951 : 45).

Заключение

Несмотря на то, что *A. lasiostomum* встречается на территории «Смоленского Поозерья» (и в своем ареале в целом) реже, чем *A. septentrionale*, по нашим данным у первого вида более широкая экологическая амплитуда, выражающаяся в меньшей флористической консервативности и в более широком, чем у *A. septentrionale*, диапазоне требований к освещённости. По всей видимости, его редкость обусловлена биологическими особенностями.

Оба вида тяготеют к экотонным местообитаниям (опушки, сырые западины, берега ручьёв, склоны оврагов), но с разными требованиями к истории участков. Распространение *A. septentrionale* в национальном парке подтверждает отмеченную для более северных территорий приуроченность к давно не распаханым землям. В то время как *A. lasiostomum* встречается в западной, наиболее антропогенно трансформированной части парка.

A. septentrionale тесно связан с асс. *Mercurialo perennis–Quercetum roboris*, в то время как *A. lasiostomum* тяготеет к асс. *Scirpo sylvatici–Alnetum incanae*, однако встречается во всех 4 группах выделенных типов сообществ, что также демонстрирует его более широкую синэкологическую амплитуду.

Материалы были собраны в ходе плановых работ по мониторингу растительности национального парка «Смоленское Поозерье» в 2006–2013 гг. и в рамках выполнения проекта Российского научного фонда (РНФ) «Индикаторы агрогенного развития лесной территории», проект №21–74–20171.

Список литературы

- Baasanmunkh S., Urgamal M., Oyuntsetseg B., Sukhorukov A. P., Tsegmed Z., Son D. Ch., Erst A., Oyundelger K., Kechaykin A. A., Norris J., Kosachev P., Ma J.-S., Chang K. S., Choi H. J. 2022. Flora of Mongolia: annotated checklist of native vascular plants // *PhytoKeys* V.192. P. 63–169. <http://doi.org/10.3897/phytokeys.192.7970> URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8938380/> Дата обращения: 30.06.2024.
- [Batyreva] Батырева В. А. 2012. *Aconitum lasiostomum* / Красная книга Смоленской области. URL: http://www.redbook67.ru/gribi/borec_sherstistoustiy_aconitum_lasiostomum_reichb/ Дата обращения: 19.12.2023.
- Braun-Blanquet J. 1964. *Pflanzensoziologie*. 3. Aufl. Wien; N.-Y. 865 S.
- [Bulokhov et al.] Булохов А. Д., Семенищенков Ю. А., Панасенко Н. Н., Харин А. В. 2016. Фитоценологические связи как критерий сохранения редких видов региональной флоры // *Бюл. Брянского отделения Русского ботанического общества*. № 1 (7). С. 10–22.
- [Cherniakovskaia] Черняковская Е. Ф. 2004. *Aconitum lasiostomum* / Красная книга Ярославской области. URL: http://www.sevin.ru/fundecology/humanecology/information_materials/Red_book_Yaroslavl_region.pdf Дата обращения: 19.12.2023.
- De Caceres M., Legendre P. 2009. Associations between species and groups of sites: Indices and statistical inference // *Ecology*. V. 90. V. 90 (12). P. 3566–3574.
- [Fadeeva et al.] Фадеева И. А., Абраменкова Т. С., Беспалова О. Н., Конохова А. Д., Филиппова А. А. 2019. Новые местонахождения популяций редких и охраняемых видов растений Смоленской области // *Биологические науки в школе и вузе*. № 20. С. 103–114.
- [Fadeeva, Bogomolova] Фадеева И. А., Богомоллова Т. В. 2021. О состоянии популяций редких и охраняемых растений, произрастающих в уникальном фитоценозе в окрестностях населенного пункта Боровая Смоленской области // *Природа и общество: в поисках гармонии*. № 7. С. 147–159.
- [Flora...] Флора Восточной Европы. Т. X. 2001. Кол. авторов. Отв. ред. и ред. тома Н. Н. Цвелёв. СПб.: Мир и семья. Изд. СПФХА. 670 с.
- [Flora...] Флора СССР. Т. VII. 1937. Ред. акад. В. Л. Комаров. Ред. VII т. Б. К. Шишкин. М.–Л.: Изд. АН СССР. 791 с.
- Hennekens S. M., Schaminee J. H. J. 2001. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data // *Journ. of Veg. Sci.* V. 12. P. 589–591.
- Hill M. O. 1979. *TWINSPAN: A FORTRAN Program for Arranging Multivariate Data in an Ordered Two Way Table by Classification of Individual and Attributes Ecology and Systematics*. Ithaca, N.-Y.: Cornell University. 90 p.
- [Kompleksnoe...] Комплексное изучение состояния природы Смоленского Поозерья в целях охраны и рационального использования на момент организации в этом регионе национального природного парка. 1995 / Под ред. Н. Д. Круглова. Смоленск: Смоленский гос. пед. ин-т. 513 с.
- [Konechnaia] Конечная Г. Ю. 2009. Сосудистые растения // *Выявление и обследование биологически ценных лесов на Северо-Западе Европейской части России: Уч. пособие. Т. 2: Пособие по определению видов, используемых при обследовании на уровне выделов / Отв. редакторы: Л. Андерсон, Н. М. Алексеева, Е. С. Кузнецова*. СПб. 258 с.
- [Krasnaia...] Красная книга Брянской области. 2016. Ред. А. Д. Булохов, Ю. А. Семенищенков, Н. Н. Панасенко, Е. Ф. Ситникова. Брянск: РИО БГУ. С. 70–71.
- [Krasnaia...] Красная книга Калужской области. Т. 1. Растительный мир. 2015 а. Калуга: ООО «Ваш дом». 536 с.
- [Krasnaia...] Красная книга Псковской области. 2014. Псков. 544 с.
- [Krasnaia...] Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений. 2015 б. Гл. редколл. И. М. Качановский (предс.), М. Е. Никифоров, В. И. Парфёнов [и др.]. 4-е изд. Минск: Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі. 448 с.
- [Maevskii] Маевский П. Ф. 2014. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М.: Тов. науч. изд. КМК. 635 с.
- [Mirkin et al.] Миркин Б. М., Мартыненко В. Б., Ямалов С. М., Наумова Л. Г. 2014. Теория и практика принятия решений при классическом и неклассическом синтаксономическом анализе // *Растительность России*. СПб. № 25. С. 142–151.
- [Mozozova et al.] Морозова О. В., Семенищенков Ю. А., Тихонова Е. В., Беляева Н. Г., Кожевникова М. В., Черненькова Т. В. 2017. Неморальнотравные ельники Европейской России // *Растительность России*. № 31. С. 33–58.

Oksanen J. F., Blanchet G., Friendly M., Kindt R., Legendre P., McGlenn D., Minchin P. R., O'Hara R. B., Simpson G. L., Solymos P., Stevens M. H. H., Szocs E., Wagner H. 2019. Vegan: Community Ecology Package. R package version 2.5-6. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.

[Perechen'...] Перечень объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Смоленской области // Об утверждении перечней (списка) видов грибов, лишайников и растений, занесенных в Красную книгу Смоленской области и исключенных из Красной книги Смоленской области (по состоянию на 1 марта 2012 г). Приказ департамента Смоленской области по охране и регулированию объектов животного мира и среды их обитания от 29.05.2012. URL: <http://oopt.aari.ru/rbdata/2409/plant> Дата обращения: 15.03.2024.

[Rabotnov] Работнов Т. А. 1951. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР: в 3 т. / под ред. И. В. Ларина. Т. 2: Двудольные (Хлорантовые – Бобовые). М.–Л.: Сельхозгиз. 948 с.

[Reshetnikova] Решетникова Н. М., Богомолова Т. В., Фадеева И. А. 2007. Предложения по изменению списка растений Красной книги Смоленской области в связи с необходимостью её переиздания // Бюл. МОИП. Отд. Биол. Т. 112. Вып. 2. С. 50–59.

[Reshetnikova] Решетникова Н. М. 2002. Сосудистые растения национального парка «Смоленское Поозерье» (Аннотированный список видов) // Флора и фауна национальных парков. Вып. 2. М. 93 с.

[Reshetnikova et al.] Решетникова Н. М., Майоров С. П., Скворцов А. К., Крылов А. В., Воронкина Н. В., Попченко М. И., Шмытов А. А. 2010. Калужская флора. Аннотированный список сосудистых растений Калужской области. Отв. ред. д. б. н. Демидов А. С. М.: Тов. науч. изд. КМК. 548 с.

[Semenishchenkov] Семениченков Ю. А. 2017. Лесная растительность Красногорского предполесья: на пути к созданию музея-заповедника А. К. Толстого // Бюл. Брянского отделения РБО. № 4 (12). С. 43–58.

[Semenishchenkov et al.] Семениченков Ю. А., Петрунин В. А., Ужескин А. В. 2017. О находках редких видов растений в Смоленской области в 2011–2017 годах // Бюл. Брянского отделения РБО. № 3 (11). С. 69–72.

[Seregin] Серёгин А. П. 2016. Дополнения к флоре и поправки к 11-му изданию «Флоры...» П. Ф. Маевского (2014) по Владимирской области // Тр. КарНЦ РАН. № 7. С. 40–50.

[Shcherbakov, Lyubeznova] Щербаков А. В., Любезнова Н. В. 2018. Список сосудистых растений Московской флоры (Приложение к Тр. Рязанского отделения РБО, вып. 4). М.: ООО «Галлея-Принт». 160 с.

[Shkalikov et al.] Шкалик В. А., Ерашов М. А., Борисовская И. А. 2005. Особо охраняемые природные территории Смоленской области. Смоленск: Универсум. 464 с.

[Skvortsov] Скворцов А. К. 1998. Материалы к флоре Смоленской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 103. № 2. С. 44.

[Skvortsov] Скворцов А. К. 2005. Материалы к флоре Калужской области // Бюл. МОИП Отд. биол. Т. 110. Вып. 2. С. 73–80.

[Smimov et al.] Смирнов В. Э., Ханина Л. Г., Бобровский М. В. 2006. Обоснование системы эколого-ценотических групп видов растений лесной зоны европейской России на основе экологических шкал, геоботанических описаний и статистического анализа // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 111. Вып. 2. С. 36–47.

[Spisok...] Список сосудистых растений с указанием принадлежности к эколого-ценотическим группам. URL: <http://cepl.rssi.ru/bio/flora/ecogroup.html> Дата обращения 20.02.2024.

[Sprigailo] Спрягайло О.А., Спрягайло О.В., Шевчик В.Л. 2021. Популяція *Aconitum lasiostomum* Rchb. (*Ranunculaceae*) в Правобережному Придніпров'ї: стан та аргументація охорони // Вісник Черкаського університету. Серія «Біологічні науки». №1. С. 78-87. <http://doi.org/10.31651/2076-5835-2018-1-2021-1-78-87>

[Starodubtseva, Khanina] Стародубцева Е. А., Ханина Л. Г. 2009. Классификация растительности Воронежского заповедника // Растительность России. № 14. С. 63–141.

[Sudnik et al.] Судник А. В., Фадеева И. А., Дубовик Д. В., Терещенко С. С. 2014. О постоянных пунктах наблюдения в некоторых наземных фитоценозах национального парка «Смоленское Поозерье» // Творческое наследие Н. М. Пржевальского и современность. Четвёртые международные науч. чтения памяти Н. М. Пржевальского. Смоленск: Маджента. С. 241–245.

Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification // Journ. of Veg. Sci. V. 13. P. 451–453.

Tichý L., Axmanova I., Dengler J., Guarino R., Jansen F., Midolo G. et al. 2023. Ellenberg-type indicator values for European vascular plant species // Journ. of Veg. Sci. 34. e13168. <https://doi.org/10.1111/jvs.13168>

[Titovets, Reshetnikova] Титовец А. В., Решетникова Н. М. 2022. Данные о динамике флоры национального парка «Смоленское Поозерье» // Вестник Тверского гос. ун-та. Сер. Биология и экология. № 1 (65). С. 164–179.

[Tsyganov] Цыганов Д. Н. 1983. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука. 196 с.

[Tsynger] Цингер В. Я. 1885. Сборник сведений о флоре Средней России. М.: Унив. тип. (М. Катков и К°). 520 с.

[Vorotnikov, Boriakov] Воротников В. П., Боряков И. В. 2017. *Aconitum lasiostomum* / Красная книга Нижегородской области. URL: <https://eco.nobl.ru/activity/4534/> Дата обращения: 19.12.2023.

Referenses

Baasanmunkh S., Urgamal M., Oyuntsetseg B., Sukhorukov A. P., Tsegmed Z., Son D. Ch., Erst A., Oyundelger K., Kechaykin A. A., Norris J., Kosachev P., Ma J.-S., Chang K. S., Choi H. J. 2022. Flora of Mongolia: annotated checklist of native vascular plants // PhytoKeys V. 192. P. 63–169. <http://doi.org/10.3897/phytokeys.192.7970> URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8938380/> Date of access: 30.06.2024.

Batyreva V. A. 2012. *Aconitum lasiostomum* / Krasnaia kniga Smolenskoï oblasti [Red Data Book of the Smolensk Region]. URL: http://www.redbook67.ru/gribi/borec_sherstistoustiy_aconitum_lasiostomum_reichb/ Date of access: 19.12.2023. (In Russian)

Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. 3. Aufl. Wien; N-Y. 865 S.

Bulokhov A. D., Semenishenkov Yu. A., Panasenko N. N., Kharin A. V. 2016. Fitocenoticheskie sviazi kak kriterii sokhraneniia redkikh vidov regional'noi flory // Bul. Bryanskogo otdeleniia Russkogo botanicheskogo obshchestva. № 1 (7). P. 10–22. (In Russian)

Cherniakovskaia E. F. 2004. *Aconitum lasiostomum* // Krasnaia kniga Iaroslavskoi oblasti [*Aconitum lasiostomum* // Red Data Book of the Yaroslavl' Region]. URL: http://www.sevin.ru/fundecology/humanecology/information_materials/Red_book_Yaroslavl_region.pdf Date of access: 19.12.2023. (In Russian)

De Caceres M., Legendre P. 2009. Associations between species and groups of sites: Indices and statistical inference // Ecology. V. 90. (12). P. 3566–3574.

Fadeeva I. A., Abramenkova T. S., Bepalova O. N., Konohova A. D., Filipova A. A. 2019. Novye mestonakhozhdeniia populatsii redkikh i okhraniayemykh vidov rastenii Smolenskoï oblasti [New locations of populations of rare and protected plant species in the Smolensk Region] // Biologicheskie nauki v shkole. № 20. P. 103–114.

Fadeeva I. A., Bogomolova T. V. 2021. O sostoianii populatsii redkikh i okhraniayemykh rastenii, proizrastaiushchikh v unikal'nom fitotsenoze v okrestnostiakh naselennogo punkta Borovaia Smolenskoï oblasti [About the state of populations of rare and protected plants growing in a unique phytocenosis in the vicinity of the Borovaya settlement of the Smolensk Region] // Priroda i obshchestvo: v poiskakh harmonii. № 7. P. 147–159. (In Russian)

Flora SSSR [Flora USSR]. T. VII. 1937. Red. akad. V. L. Komarov. Red. VII toma B. K. Shishkin. Moscow–Leningrad: Izd. AN SSSR. 791 p. (In Russian)

Flora Vostochnoi Evropy. T. X. 2001. [Flora of Eastern Europe]. Kollektiv avtorov. Otv. red. i red. toma N. N. Cvelev. St. Petersburg: Mir i sem'ia. Izd. SPFH. 670 p. (In Russian)

Hennekens S. M., Schaminee J. H. J. 2001. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data // Journ. of Veg. Sci. V. 12. P. 589–591.

Hill M. O. 1979. TWINSPLAN: A FORTRAN Program for Arranging Multivariate Data in an Ordered Two Way Table by Classification of Individual and Attributes Ecology and Systematics. Ithaca, N.-Y.: Cornell University. 90 p.

Kompleksnoe izuchenie sostoianii prirody Smolenskogo Poozer'ia v tseliakh okhrany i ratsional'nogo ispol'zovaniia na moment organizatsii v etom regione natsional'nogo prirodnogo parka [Comprehensive study of the state of nature of the Smolensk Poozer'e nature for the purpose of protection and rational use at the time of the organization of the national nature park in this region]. 1995. Pod red. N. D. Kruglova. Smolensk: Smolenskii gos. ped. in-t. 513 p. (In Russian)

Konechnaya G. Yu. 2009. Sosudistye rasteniya // Vyavlenie i obsledovanie biologicheskii tsennykh lesov na Severo-Zapade Evropeiskoi chasti Rossii: Ucheb. posobie. T. 2: Posobie po opredeleniiu vidov, ispol'zuemykh pri obsledovanii na urovne vydelov [Vascular plants // Identification and examination of biologically valuable forests in the North-West of the European part of Russia: Textbook. V. 2: Manual on the definition of species used in the survey at the level of allotments] / Otv. redaktory: L. Anderson, N. M. Alekseeva, E. S. Kuznetsova. St. Petersburg. 258 p. (In Russian)

Krasnaia kniga Bryanskoi oblasti [Red Data Book of the Bryansk Region]. 2016. Red. A. D. Bulokhov, Yu. A. Semenishchenkov, N. N. Panasenko, E. F. Sitnikova. Bryansk: RIO BGU. P. 70–71. (In Russian)

Krasnaia kniga Kaluzhskoi oblasti. T. 1. Rastitelnyi mir [The Red Data Book of the Kaluga Region. T. 1. Plant world]. 2015 a. Kaluga: OOO «Vash dom». 536 p. (In Russian)

Krasnaia kniga Pskovskoi oblasti. [Red Data Book of the Pskov Region]. 2014. Pskov. 544 p. (In Russian)

Krasnaia kniga Respubliki Belarus'. Rasteniia: redkie i nakhodiashchiesia pod ugrozoi ischeznoventiia vidy dikorastushchikh rastenii. [Red Data Book of the Republic of Belarus. Plants: rare and endangered species of wild plants]. 2015 b. Gl. redkoll: I. M. Kachanovskii (preds.), M. E. Nikoforov, V. I. Parfenov [i dr.]. 4-e izd. Minsk: Belarus. encykl. imya P. Broŭki. 448 p. (In Russian)

Maevskii P. F. 2014. Flora srednei polosy evropeiskoi chasti Rossii [Flora of the middle zone of the European part of Russia] 11-e izd. Moscow: Tov. nauch. izd. KMK. 635 p. (In Russian)

Mirkin B. M., Martynenko V. B., Yamalov S. M., Naumova L. G. 2014. Teoriia i praktika primeniia reshenii pri klassicheskom i neklassicheskom sintaksonomicheskom analize [Theory and practice of decision-making in classical and non-classical syntaxonomic analysis] // Rastitel'nost' Rossii. № 25. P. 142–151. (In Russian)

Morozova O. V., Semenishenkov Yu. A., Tikhonova E. V., Belyaeva N. G., Kozhevnikova M. V., Chernenkova T. V. 2017. Nemoral'notravnye el'niki Evropeiskoi Rossii [Nemoral spruce forests of European Russia] // Rastitel'nost' Rossii. № 31. P. 33–58. (In Russian)

Oksanen J. F., Blanchet G., Friendly M., Kindt R., Legendre P., McGlenn D., Minchin P. R., O'Hara R. B., Simpson G. L., Solymos P., Stevens M. H. H., Szoecs E., Wagner H. 2019. Vegan: Community Ecology Package. R package version 2.5-6. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.

Perechen' ob'ektov rastitel'nogo mira, zanesennykh v Krasnuiu knigu Smolenskoï oblasti // Ob utverzhenii perechnoi (spiska) vidov gribov, lichainikov i rastenii, zanesennykh v Krasnuiu knigu Smolenskoï oblasti i iskluchennykh iz Krasnoi knigi Smolenskoï oblasti (po sostoianiu na 1 marta 2012 g). Prikaz departamenta Smo-lenskoï oblasti po okhrane i regulirovaniu ob'ektov zhivotnogo mira i srede ikh obitaniia ot 29.05.2012 [List of flora listed in the Red Data Book of the Smolensk Region // On approval of the lists (list) of species of fungi, lichens and plants listed in the Red Data Book of the Smolensk Region and excluded from the Red Data Book of the Smolensk Region (as of March 1, 2012). The order of the Department of the Smolensk Region for the protection and regulation of wildlife and their habitat dated 5.29.2012] URL: <http://oopt.aari.ru/rbdata/2409/plant> Date of access: 15.03.2024.

Rabotnov T. A. 1951. Kormovye rasteniya senokosov i pastbish SSSR: v 3 t. [Fodder plants of hayfields and pastures of the USSR. In 3v.] / pod red. I. V. Larina. Moscow–Leningrad: Selhozgiz. T. 2: Dvudolnye (Hlorantovye – Bobovye). 948 p. (In Russian)

Reshetnikova N. M. 2002. Sosudistye rasteniia natsional'nogo parka «Smolenskoe Poozer'e» (Annotirovannyi spisok vidov) [Vascular plants of the «Smolenskoe Poozer'e» National Park (Annotated list of species)] // Flora i fauna natsional'nykh parkov. Moscow. Vyp. 2. 93 p. (In Russian)

Reshetnikova N. M., Bogomolova T. V., Fadeeva I. A. 2007. Predlozheniia po izmeneniiu spiska rastenii Krasnoi knigi Smolenskoj oblasti v sviazi s neobkhodimost'iu ee pereizdaniia [Proposals to change the list of plants of the Red Data Book of the Smolensk Region in connection with the need to republish it] // Bul. MOIP. Otd. biol. T. 112. Vyp. 2. P. 50–59. (In Russian)

Reshetnikova N. M., Maiorov S. R., Skvortsov A. K., Krylov A. V., Voronkina N. V., Popchenko M. I., Schmytov A. A. 2010. Kaluzhskaia flora. Annotirovannyi spisok sosudistykh rastenii Kaluzhskoi oblasti [Kaluga flora. Annotated list of vascular plants of the Kaluga Region]. Otv. red. d. b. n. Demidov A. S. Moscow: Tov. nauch. izd. KMK. 548 p. (In Russian)

Semenishchenkov Yu. A. 2017. Lesnaia rastitel'nost' Krasnogorskogo predpoley'a: na puti k sozdaniiu muzeia-zapovednika A. K. Tolstogo [Forest vegetation of the Krasnogorsk Prepolessie: on the way to the creation of the A. K. Tolstoy Museum-Reserve] // Bul. Brianskogo otdeleniia RBO. № 4 (12). P. 43–58. (In Russian)

Semenishchenkov Yu. A., Petrulin V. A., Uzhekin A. V. 2017. O nakhodkakh redkikh vidov rastenii v Smolenskoj oblasti v 2011–2017 godakh [About the finds of rare plant species in the Smolensk Region in 2011–2017] // Bul. Brianskogo otdeleniia RBO. № 3 (11). P. 69–72. (In Russian)

Seregin A. P. 2016. Dopolneniia k flore i popravki k 11-mu izdaniiu «Flora...» P. F. Maevskogo (2014) po Vladimirovskoi oblasti [Additions to Flora and amendments to the 11th edition of «Flora...» by P. F. Mayevsky (2014) in the Vladimirsk Region] // Tr. Karelskogo nauch. centra RAN. № 7. P. 40–50. (In Russian)

Sherbakov A. V., Lyubeznova N. V. 2018. Spisok sosudistykh rastenii Moskovskoi flory (Prilozhenie k Tr. Ryazanskogo otdeleniia RBO, vyp. 4). [List of vascular plants of the Moscow flora (Appendix to the Proceedings of the Ryazan branch of the RBS, issue 4)]. Moscow: OOO «Galleia-Print». 160 p. (In Russian)

Shkalikov V. A., Erashov M. A., Borisovskaia I. A. 2005. Osobo okhraniaemye prirodnye territorii Smolenskoj oblasti. [Specially protected natural territories of the Smolensk Region]. Smolensk: Univerzum. 464 p. (In Russian)

Skvortsov A. K. 1998. Materialy k flore Smolenskoj oblasti [Data for the flora of the Kaluga Region] // Bul. MOIP. Otd. biol. T. 103. № 2. P. 44. (In Russian)

Skvortsov A. K. 2005. Materialy k flore Kaluzhskoi oblasti [Data for the flora of the Kaluga Region] // Bul. MOIP. Otd. biol. T. 110. Vyp. 2. P. 73–80. (In Russian)

Smirnov V. E., Khanina L. G., Bobrovskii M. V. 2006. Obosnovanie sistemy ekologo-tsenoticheskikh grupp vidov rastenii lesnoi zony evropeiskoi Rossii na osnove ekologicheskikh shkal, geobotanicheskikh opisaniy i statisticheskogo analiza [Substantiation of the system of ecological and coenotic groups of plant species in the forest zone of European Russia based on ecological scales, geobotanical relevés and statistical analysis] // Bul. MOIP. Otd. biol. T. 111. Vyp. 2. P. 36–47. (In Russian)

Spisok sosudistykh rastenii s ukazaniem prinadlezhnosti k ekologo-tsenoticheskim gruppam [A list of vascular plants indicating their belonging to ecological and cenotic groups]. URL: <http://cepl.rssi.ru/bio/flora/ecogroup.html> Date of access: 20.02.2024. (In Russian)

Spriagailo O. A., Sprigailo O. V., Shevchik V. L. 2021. Populiatsiia *Aconitum lasiostomum* Rchb. (*Ranunculaceae*) v Pravoberezhnomu Pridniprovv'i: stan ta argumentatsiia okhoroni [Population of *Aconitum lasiostomum* Rchb. (*Ranunculaceae*) in the Right Bank of the Dnieper: state and rationale for protection] // Visnik Cherkas'kogo universitetu. Ser. Biol. nauki. № 1. P. 78–87. <http://doi.org/10.31651/2076-5835-2018-1-2021-1-78-87>

Starodubtseva E. A., Khanina L. G. 2009. Klassifikatsiia rastitel'nosti Voronezhskogo zapovednika [Vegetation classification of the Voronezh Nature Reserve] // Rastitel'nost' Rossii. № 14. P. 63–141. (In Russian)

Sudnik A. V., Fadeeva I. A., Dubovik D. V., Tereshenko S. S. 2014. O postoiannykh punktakh nabliudeniia v nekotorykh nazemnykh fitotsenozakh natsional'nogo parka «Smolenskoe Poozer'e» // Tvorcheskoe nasledie N. M. Przheval'skogo I sovremennost'. Chetvertye mezhdunarodnye nauch. chteniia pamiati N. M. Przheval'skogo [About permanent observation points in some terrestrial phytocoenoses of the Smolenskoye Poozerye National Park // Creative heritage of N. M. Przhevalsky and modernity. The Fourth International Scientific Readings in memory of N. M. Przhevalsky]. Smolensk: Madzhenta. P. 241–245.

Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification // Journ. of Veg. Sci. V. 13. P. 451–453.

Tichý L., Axmanova I., Dengler J., Guarino R., Jansen F., Midolo G. et al. 2023. Ellenberg-type indicator values for European vascular plant species // Journ. of Veg. Sci. 34. e13168. <https://doi.org/10.1111/jvs.13168>

Titovets A. V., Reshetnikova N. M. 2022. Dannye o dinamike flory natsional'nogo parka «Smolenskoe Poozer'e» [Data on the dynamics of the flora of the Smolenskoye Lake National Park] // Vestnik Tverskogo gos. un-ta. Ser. Biologiya i ekologiya. № 1 (65). P. 164–179. (In Russian)

Tsyganov D. N. 1983. Fitoindikatsiia ekologicheskikh rezhimov v podzone khvoino-shirokolistvennykh lesov [Phytoindication of ecological regimes in the subzone of coniferous-deciduous forests]. Moscow: Nauka. 196 p. (In Russian)

Tsynger V. Ya. 1885. Sbornik svedenii o flore Srednei Rossii [Compendium of information on the flora of Central Russia]. Moscow: Univ. tip. (M. Katkov i K°). 520 p. (In Russian)

Vorotnikov V. P., Boriakov I. V. 2017. *Aconitum lasiostomum* / Krasnaia kniga Nizhegorodskoi oblasti [Red Data Book of the Nizhniy Novgorod Region]. URL: <https://eco.nobl.ru/activity/4534/> Date of access: 19.12.2023.

Сведения об авторах

Титовец Анастасия Васильевна

к. б. н., научный сотрудник
лаборатории лесной геоботаники и почвоведения
ФГБУН Институт лесоведения РАН, Успенское
E-mail: anastasia.titovets@gmail.com

Тихонова Елена Владимировна

К. б. н., в. н. с. лаборатории структурно-функциональной
организации и устойчивости лесных экосистем
ФГБУН Центр по проблемам экологии
и продуктивности лесов РАН, Москва
E-mail: tikhonova.cepl@gmail.com

Titovets Anastasia Vasilievna

Ph. D. in Biological Sciences, Researcher
at the Laboratory of Forest Geobotany and Soil Science
Institute of Forest science RAS, Uspenskoye
E-mail: anastasia.titovets@gmail.com

Tikhonova Elena Vladimirovna

Ph. D. in Biological Sciences, Leading Researcher
at the Laboratory of Structural and Functional
Organization and Sustainability of Forest Ecosystems
Center of Forest Ecology and
Productivity RAS, Moscow
E-mail: tikhonova.cepl@gmail.com

ГЕОБОТАНИКА

УДК 581.526.2 (470.111)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ТУНДРОВЫХ ОЗЁР ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКОЙ ТУНДРЫ

© Н. В. Цывкунова, К. И. Симонова
N. V. Tsyvkunova, K. I. Simonova

Ecological features, flora and vegetation of tundra lakes
in the western part of Bolshezemelskaya tundra

ФГБУН Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

197022, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 2, литера В. Тел.: +7 927 629-73-69, e-mail: tsyvkunova.nv@yandex.ru

Аннотация. Работа посвящена изучению экологических особенностей, видового и синтаксономического разнообразия растительности озёр бассейна р. Ортина (западная часть Большеземельской тундры). Исследованы термокарстовые и пойменные озёра, различные по происхождению, морфометрическим и экологическим характеристикам. Преобладают термокарстовые озёра на минеральных грунтах, приуроченные к плоским водораздельным участкам. Для них характерно большее видовое и синтаксономическое разнообразие. Растительность термокарстовых озёр на торфяниках, имеющих низкие значения pH и минерализации воды, напротив, крайне бедна. Для пойменных озёр характерны сплавины. Водная растительность исследованных озёр представлена 9 ассоциациями, отнесёнными к 7 союзам, 5 порядкам и 3 классам флористической классификации. Во флоре водоёмов выявлены 23 вида сосудистых растений и мхов.

Ключевые слова: Арктика, восточноевропейские тундры, озёра, водная растительность, видовое разнообразие, макрофиты.

Abstract. The article is devoted to the study of ecological features, species and syntaxonomic diversity of lake vegetation in the Ortina River basin (western part of the Bolshezemelskaya tundra). Lakes different in origin, morphometric and ecological features were studied. The lakes of the study area were divided into thermokarst and floodplain lakes. Thermokarst lakes on mineral soils, confined to flat watershed areas, prevailed. They are characterized by greater species and syntaxonomic diversity. On the contrary, vegetation of thermokarst lakes on peatlands with low pH and salinity values was extremely poor. Floodplain lakes were characterized by the distribution of floating mats. Aquatic vegetation of the studied lakes is represented by 9 associations, classified into 7 alliances, 5 orders and 3 classes. 23 species of vascular plants and mosses were identified in the flora of water bodies.

Keywords: Arctic, Eastern European tundra, lakes, aquatic vegetation, species diversity, macrophytes.

DOI: 10.22281/2686-9713-2024-3-97-104

Введение

Обилие озёр – характерная особенность тундры, как природно-климатической зоны. Их значимость для арктических экосистем трудно переоценить. Озёра служат важнейшим источником пресной воды в тундре, местообитаниями для многих ресурсных видов рыб, а также местами нагула, гнездования и важнейшей кормовой базой водоплавающих птиц Арктики.

Тундровые озёра разнообразны по происхождению, физическим, химическим и биологическим характеристикам. По происхождению они делятся на: термокарстовые, озёра речного происхождения, лагунные, а также ледниковые – озёра, образовавшиеся в зоне стаивания мёртвого льда и в ледниковых понижениях рельефа (Goldina, 1972). Несмотря на разное происхождение, тундровые озёра характеризуются рядом общих черт, таких как: высокая прозрачность, невысокая цветность, низкая минерализация воды, незначительное содержание соединений биогенных элементов (Flora..., 1978).

Ландшафты бассейна р. Ортина (западная часть Большеземельской тундры) относятся к субарктическим южно-тундровым морским аккумулятивным равнинам с многочисленными термокарстовыми котловинами и озёрами, с ивняковыми травяно-кустарничковыми, кустарничково-моховыми мелкобугорковыми тундрами, с аллювиальными аккумулятивными ландшафтами вдоль пойм крупных рек (Landshaftnaia..., 1980). Их поверхность образована серией плоских песчаных или песчано-суглинистых отложений бореальной трансгрессии (верхние террасы) или послеледниковых трансгрессий с многочисленными остаточными и термокарстовыми озёрами; абсолютные высоты 50–80 м, местами до 120 м и больше (Isachenko, 1985).

В районе исследований наибольшее распространение имеют термокарстовые озёра, приуроченные к плоскобугристым торфяникам и плоским водоразделам, сложенным песчаными и суглинистыми грунтами. Эти озёра обычно характеризуются простыми округлыми очертаниями, небольшой глубиной, слабым стоком, часто имеют заболоченный водосбор. Большинство термокарстовых озёр имеют глубину до 1 м и площади менее 1 км² (Vekhov, Kuliev, 1986). Также распространены пойменные озёра, образованные в результате отшнуровывания от русла рукавов и притоков.

Оценка экологического состояния и мониторинг озёрных биотопов относятся к важнейшим задачам сохранения биологического разнообразия арктических экосистем, на которые в настоящее время оказывается значительная антропогенная нагрузка – положение озёр на пониженных элементах рельефа делает их основными центрами аккумуляции загрязняющих веществ. В качестве индикатора экологического состояния озёр может рассматриваться водная и прибрежно-водная растительность. Однако в полевых условиях изучение гидрофильной растительности в пределах всего водоёма является достаточно трудной задачей в связи с неравномерностью её распределения. Значительно дополнить полевые исследования позволяет применение дистанционных методов, в частности, использование спутниковых снимков сверхвысокого разрешения для точного расчёта морфометрических характеристик водоёмов.

Цель настоящей работы – изучить и сравнить экологические особенности, флористический состав и синтаксономическое разнообразие растительности тундровых озёр различного происхождения с применением полевых и дистанционных методов.

Материалы и методы

Для исследования были выбраны 23 озера различных форм и размеров, различные по происхождению и экологическим характеристикам (рис.).

Полевые работы проводились в июле 2023 г. и включали исследование основных характеристик озёр: морфометрические показатели, характер берега, происхождение, субстрат, цветность, прозрачность, рН и минерализация воды. Два последних показателя измеряли рН-метром/кондуктометром Hanna HI 98129 Combo.

Выполнены геоботанические описания водной и прибрежно-водной растительности и выявлены флористический состав и синтаксономическое разнообразие растительности. Описания выполнены с учётом методических рекомендаций, разработанных для изучения растительности водоёмов (Katanskaia, 1981, Bobrov, Chemeris, 2003). Размер пробной площади зависел от площади сообщества и составлял от 1 м² до 25 м².

Основой для анализа растительности послужили 48 геоботанических описаний.

Границы исследуемых водоёмов оцифрованы вручную по снимку сверхвысокого разрешения, находящемуся в открытом доступе (SASPlanet; <https://www.sasgis.org/sasplaneta/>). Это позволило рассчитать периметр и площадь водоёмов, а также изрезанность береговой линии.

Для выявления зависимости числа видов и синтаксонов от экологических параметров озер рассчитаны коэффициенты корреляции (КК) в программе Statistica 10.

Названия сосудистых растений приведены по работе Н. А. Секретарёвой (Sekretareva, 2004), мохообразных – «Check-list of mosses of East Europe and North Asia» (Ignatov et al., 2006).

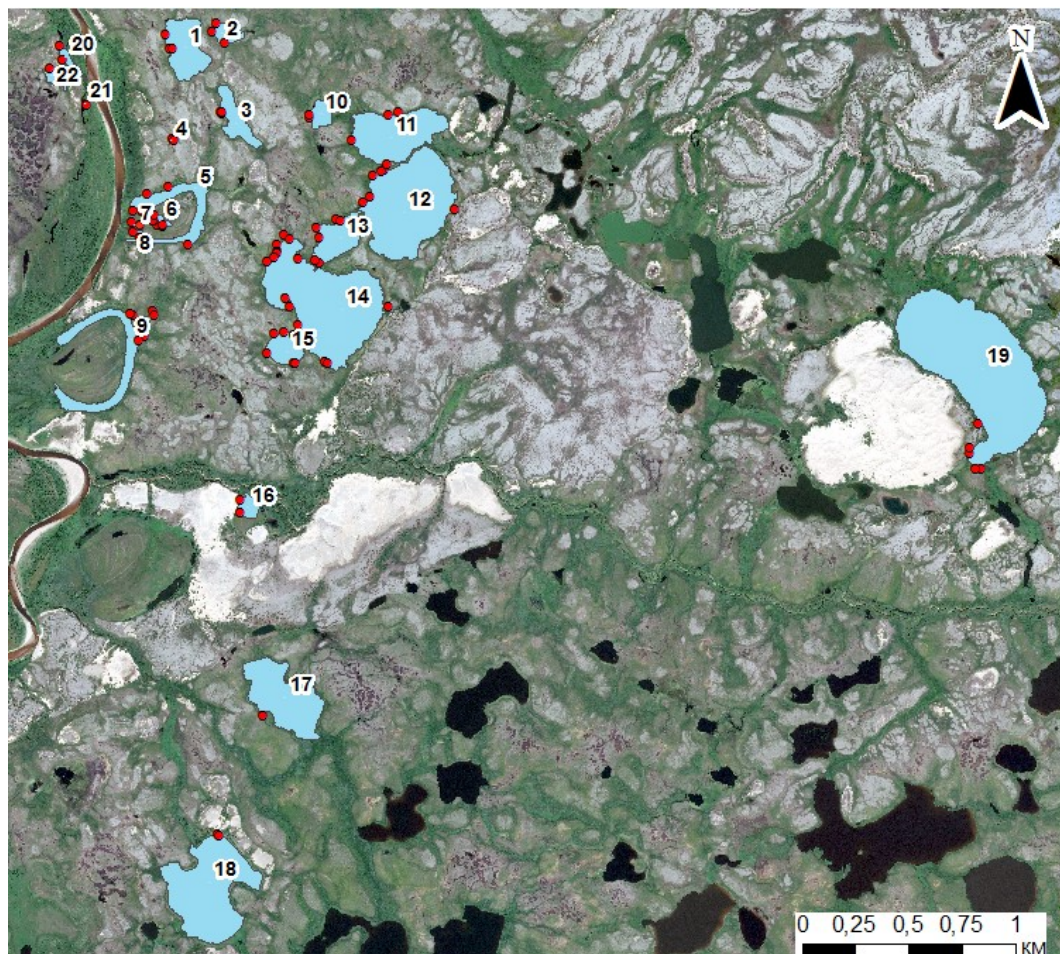


Рис. 1. Местоположение исследованных озёр.

Fig. 1. Location of the studied lakes.

Результаты и обсуждение

Все обследованные озёра по происхождению отнесены к термокарстовым и пойменным. Термокарстовые озёра приурочены к плоскобугристым торфяникам и плоским водоразделам, сложенным песчаными грунтами. Они характеризовались небольшой глубиной, разнообразными формой и размерами (от 336,5 до 308560,3 м²). Коэффициент изрезанности береговой линии значительно варьировал – от 0,068 до 0,213 (табл.).

Термокарстовые озёра на торфяниках имели низкие значения pH – от 5,09 до 5,51, и низкую минерализацию – 11–24 мг/л (табл.). Озёра на минеральных грунтах плоских водоразделов значительно отличались от озёр на торфяниках. Значения pH были близки к нейтральным – 6,19–7,41, минерализация – низкой (от 12 до 70 мг/л). Субстрат – песчаный, песчано-илистый и илистый.

Кроме термокарстовых, на исследуемой территории широко распространены пойменные озёра: старицы, образовавшиеся в результате отшнуровывания от русла р. Ортина, и вторично-пойменные озёра, прилегающие к поймам р. Ортины и ручья Быкшор. Старицы имели характерную удлинённую форму с длиной до 1 км и площадью до 0,048 км², и изрезанностью береговой линии от 0,050 до 0,615.

Видовой состав растений, морфометрические и экологические характеристики озёр

Species composition of plants, morphometric and ecological characteristics of lakes

№ озера	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Происхождение*	тм	тм	тм	тт	п	вп	п	п	п	тм	тм	тм	тм	тм	тм	вп	тм.	тм	тм	п	п	тт	п
Площадь, м ²	43641,9	8080,7	23365,7	336,5	41739,7	2780,8	612,2	998,9	48412,7	10602,2	82205,3	157239,9	33840	190908,6	20139,3	8728,2	85153,4	139402,3	308560,3	4548,4	85,6	5315,8	4018,3
Изрезанность	0,023	0,053	0,038	0,213	0,052	0,085	0,235	0,232	0,050	0,040	0,018	0,011	0,025	0,012	0,026	0,045	0,018	0,014	0,009	0,099	0,615	0,068	0,087
Субстрат**	пи	пи	пи	торф.	пи	ил.	пи	пи	пи	пи	пи	пи	ил.	пи	ил.	пес.	ил.	пес.	пес.	пес.	ил.	торф.	пи
pH	6,57	6,98	6,79	5,09	7,12	6,27	6,44	6,97	6,58	6,19	6,66	6,50	6,58	6,26	6,94	6,6	6,47	7,41	7,14	5,6	5,44	5,51	6,75
Минерализация, мг/л	31	70	34	24	46	22	49	47	43	32	42	40	38	44	59	12	40	46	35	9	11	11	46
Число синтаксонов	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	4	6	3	1	2	2	2	1	1	3	2
Число видов макрофитов:	3	6	3	2	5	4	6	3	5	6	5	5	4	10	8	2	4	5	6	3	2	2	3
водные	2	3	1	2	1	2	1	1	2	3	3	1	1	3	4	0	0	1	0	0	1	1	1
<i>Hippuris vulgaris</i>	+	+	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>P. perfoliatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sparganium hyperboreum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+	.	.	+	+	+
прибрежно-водные	1	3	2	0	5	2	5	2	3	3	1	4	3	6	3	2	3	4	6	3	1	1	2
<i>Carex aquatilis</i>	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	+	+	+	.	+	.
<i>C. rostrata</i>	.	+	.	.	+	.	+	.	+	+	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+
<i>Comarum palustre</i>	.	+	.	.	+	+	.	.	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	.	+
<i>Epilobium palustre</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>E. fluviatile</i>	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.
<i>Menyanthes trifoliata</i>	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Число видов мхов	0	1	0	0	3	1	1	2	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	3	1	1	2	0
<i>Calliergon cordifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Warnstorfia exannulata</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>W. trichophylla</i>	.	+	.	.	+	+	+	+	.	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.

*тм – термокарстовое на минеральных субстратах, тт – термокарстовое на торфяном субстрате, п – пойменное; вп – вторично-пойменное.

**пи – песчано-илистый, торф. – торфяной, пес. – песчаный; ил. – илистый.

Виды, встреченные в одном озере: *Arctophila fulva* 14, *Calliergon megalophyllum* 8, *Caltha palustris* 19, *Eriophorum polystachion* 14, *Pseudobryum cinclidioides* 19, *Sphagnum jensenii* 22, *Splachnum vasculosum* 14, *Stellaria crassifolia* 14.

Вторично-пойменные озёра имели округлую форму. Субстрат встречался песчаный, песчано-илистый или илистый. Минерализация, в среднем, выше, чем в термокарстовых озёрах (43–49 мг/л), реакция воды близка к нейтральной (значения pH – 6,44–7,12). Исключение составили старицы, расположенные в непосредственной близости к болотному комплексу и имеющие с ним водообмен, величина pH в них составляла 5,44–5,60, минерализация была очень низкой – 9–11 мг/л.

Водная растительность обследованных озёр представлена 9 ассоциациями (определения даны в Перечне синтаксонов флористической классификации), которые отнесены к 7 союзам, 5 порядкам и 3 классам.

Перечень синтаксонов флористической классификации тундровых озёр западной части Большеземельской тундры

Класс *Platyhypnidio-Fontinalietea antipyreticae* Philippi 1956

Порядок *Leptodictyetalia riparii* Philippi 1956

Союз *Fontinalion antipyreticae* W. Koch 1936

Асс. *Warnstorfieta trichophyllae* Lavrinenko et D'yachkova 2021 – сообщества *Warnstorfia trichophylla* на мелководье пойменных озёр

Класс *Potametea* Klika in Klika et Novák

Порядок *Potametalia* Koch 1926

Союз *Potamion* Libbert 1931

Асс. *Potametum perfoliati* Miljan 1933 – сообщества *Potamogeton perfoliatus* на песчано-илистых субстратах в термокарстовых озёрах

Класс *Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946

Порядок *Littorelletalia uniflorae* Koch ex Tx. 1937

Союз *Sparganion hyperborei* Teteryuk, Lavrinenko et Kipriyanova 2022

Асс. *Sparganietum hyperborei* Teteryuk, Lavrinenko et Kipriyanova 2022 – сообщества *Sparganium hyperboreum* в термокарстовых и пойменных озёрах

Класс *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941

Порядок *Phragmitetalia* W. Koch 1926

Союз *Phragmition communis* W. Koch 1926

Асс. *Equisetetum fluviatilis* Nowiński 1931 – сообщества *Equisetum fluviatile* в литоральной зоне крупных озёр термокарстового происхождения с песчаными и песчано-илистыми субстратами

Порядок *Magnocaricetalia* Pignatti 1953

Союз *Magnocaricion elatae* Koch 1926

Асс. *Caricetum aquatilis* Savich 1926 – прибрежно-водные заросли *Carex aquatilis*

Асс. *Caricetum rostratae* Rübel 1912 – прибрежно-водные заросли *Carex rostrata*

Союз *Carici-Rumicion hydrolapathi* Passarge 1964

Асс. *Comaretum palustris* Markov et al. 1955 – растительность сплавин *Comarum palustre* на мелководье термокарстового озера с песчано-илистым субстратом, в примеси *Warnstorfia trichophylla*

Асс. *Menyanthetum trifoliatae* Steffen 1931 – растительность сплавин *Menyanthes trifoliata* на краю пойменных озёр с иловатым субстратом

Порядок *Oenanthetalia aquatica* Hejný ex Balátová-Tuláčková et al. 1993

Союз *Arctophilion fulvae* Pstryakov et Gogoleva in Kholod 2007

Асс. *Arctophiletum fulvae* Sambuk 1930 – прибрежно-водные заросли *Arctophila fulva* на песчаной отмели крупного озера термокарстового происхождения

Союз *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae* Passarge 1964

Асс. *Hippuridetum vulgaris* Passarge 1955 – сообщества *Hippuris vulgaris* в термокарстовых и пойменных озёрах с песчано-илистым и илистым субстратом

Во флоре водоёмов выявлено 23 вида сосудистых растений и мхов.

Наиболее бедный видовой и синтаксономический состав характерен для термокарстовых озёр на торфяниках (озёра 4 и 22), где встречены 3 вида и установлены 3 синтаксона – асс. *Hippuridetum vulgaris*, *Sparganietum hyperborei*, *Caricetum aquatilis* (табл.).

Термокарстовые озёра на минеральных субстратах имели большее видовое и синтаксономическое разнообразие. В озерах с песчаными грунтами в основном встречались сообщества класса *Phragmito–Magnocaricetea*: асс. *Caricetum aquatilis*, *Caricetum rostratae*, *Equisetum fluviatilis*, *Comaretum palustris*, а также сообщества земноводных растений асс. *Sparganietum hyperborei*. В озёрах с илистыми и песчано-илистыми грунтами, кроме того, выявлены сообщества гидатофитов асс. *Potametum perfoliati*. Общее число видов – 2 (табл.).

Среди этой группы значительно выделялось озеро 14 площадью 190908,6 м² с песчано-илистым субстратом на дне. В нём обнаружено наибольшее число видов макрофитов (10), среди которых 6 – прибрежно-водные виды.

В озере 19, которое являлось самым крупным на исследуемой территории (площадь – 308560,3 м²), также обнаружены 6 видов прибрежно-водных растений, однако настоящих гидрофитов не отмечено. Это озеро имеет песчаный субстрат, нейтральную реакцию воды (рН – 7,14) и низкую минерализацию (35 мг/л), оно расположено на некотором удалении (более 2 км) от остальных обследованных озёр. Видовой состав макрофитов также отличался от других озёр: обнаружены виды *Caltha palustris* и мох *Pseudobryum cinclidioides*, которые в других озёрах не встречались (табл.).

Наибольшее число видов настоящих гидрофитов обнаружено в озере 15. Кроме обычных для исследованной территории макрофитов: *Hippuris vulgaris*, *Potamogeton perfoliatus*, *Sparganium hyperboreum*, здесь обнаружен *Potamogeton bercholdii*. Данное озеро имело площадь поверхности 20139,3 м², илистый субстрат, рН воды – 6,94, и более высокую по сравнению с другими озёрами минерализацию – 59 мг/л. Отличительной чертой озера был пологий берег, заросший осоками. Мягкие илистые субстраты способствуют развитию гидатофитов (Вааттруп-Педерсен, Риис, 1999.).

Растительность пойменных озёр (5–9, 23) представлена сообществами класса *Phragmito–Magnocaricetea*: асс. *Caricetum aquatilis*, *Caricetum rostratae*, широко распространены сплавнины: асс. *Comaretum palustris*, *Menyanthetum trifoliatae*, *Warnstorfiatum trichophyllae*. Общее число выявленных видов – 12. Только в пойменных озёрах встречен *Menyanthes trifoliata*. Пойменные старицы 20, 21, имеющие водообмен с болотным комплексом и характеризующиеся низкими значениями рН и минерализации, отличались меньшим, по сравнению с другими пойменными озерами, видовым и синтаксономическим разнообразием (табл.).

Анализ показал, что разнообразие видов сосудистых растений умеренно коррелировало с площадью озёр ($KK = 0,44$; число пар (N) – 23; $p = 0,034$), при этом более сильная зависимость установлена для прибрежно-водных растений ($KK = 0,62$; $N = 23$; $p = 0,002$). Это можно объяснять тем, что более крупные озёра имеют более протяжённую береговую линию, что приводит к формированию большего разнообразия местообитаний в пределах одного озёра (Makela et al., 2004). Зависимость видового разнообразия водных макрофитов от минерализации можно охарактеризовать как умеренную ($KK = 0,64$; $N = 23$; $p = 0,001$). Из положительных корреляций средней силы установлена связь между встречаемостью *Equisetum fluviatile* и значениями рН ($KK = 0,48$; $N = 23$; $p = 0,021$). *Carex rostrata* предпочитала заиленные субстраты ($KK = 0,43$; $N = 23$; $p = 0,042$).

Заключение

Исследуемые озёра различались по происхождению, морфометрическим и экологическим характеристикам, которые, в свою очередь, повлияли на состав и распределение водной и прибрежно-водной растительности. Преобладающим типом были озёра термокарстового происхождения, приуроченные к плоским минеральным водораздельным участкам. Они, в отличие от озёр на торфяниках со слабо кислой реакцией воды и торфяным дном,

имели нейтральные значения рН, песчаный, песчано-илистый и илистый субстрат, более богатую флору и растительность.

Пойменные озёра представлены старицами, образовавшимися в результате отшнурования от русла р. Ортина, и вторично-пойменными озёрами, прилегающими к поймам р. Ортина и руч. Быкшор. Субстрат встречался песчаный, песчано-илистый и илистый. Минерализация была, в среднем, выше, чем в термокарстовых озёрах, значения рН, в основном, близки к нейтральным.

Общее число видов сосудистых растений и мхов, выявленных в озёрах, – 23 вида. В обследованных озерах, в среднем, встречалось 4–5 видов сосудистых растений и 1 вид мха. Видовое разнообразие прибрежно-водных растений зависело от площади озёр: большее число видов обнаружено в более крупных озёрах. Более протяжённая береговая линия крупных озёр способна создать широкий спектр местообитаний.

Водная растительность исследованных озёр представлена 9 ассоциациями, которые были отнесены к 7 союзам, 5 порядкам и 3 классам флористической классификации.

Благодарим О. М. Афонину (Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН) за определение мхов; А. А. Боброва (Институт биологии внутренних вод имени И. В. Папанина РАН) за определение некоторых видов водных растений; И. А. Лавриненко, О. В. Лавриненко за всестороннюю помощь в проведении исследования; директора заповедника «Ненецкий» С. А. Золотого и инспектора Н. А. Котельникова за помощь при проведении экспедиции.

Список литературы

- [Bobrov, Chemeris] *Бобров А. А., Чемерис Е. В.* 2003. Описание растительных сообществ в водоёмах и водотоках и подходы к их классификации методом Браун-Бланке // Гидробиотаника: Методология и методы: Мат. Школы по гидробиотанике. Рыбинск. С. 105–117.
- [Dauvalter, Khloptseva] *Даувальтер В. А., Хлопцева Е. В.* 2008. Гидрологические и гидрохимические особенности озер Большеземельской тундры // Вестник МГТУ. № 11 (3). С. 407–414.
- [Flora...] Флора и фауна водоёмов Европейского Севера (на примере озёр Большеземельской тундры). 1978. Л.: Наука. 192 с.
- [Goldina] *Голдина Л. П.* 1972. Озёра восточной части Большеземельской тундры (в бассейнах рек Адзъва, Кортаиха, Большая Роговая и Сейда-Ю) // Типология озёр. М. С. 159–172.
- Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A.* 2006. Check-list of East Europe and North Asia // *Arctoa*. V. 15. P. 1–130. P. 75–81.
- [Isachenko] *Исаченко А. Г.* (науч. ред.). 1985. Ландшафтная карта СССР. Масштаб 1: 4 000 000.
- [Katanskaya] *Катанская В. М.* 1981. Высшая водная растительность континентальных водоёмов СССР. Л.: Наука. 187 с.
- [Khokhlova] *Хохлова Л. Г.* 2002. Гидрохимическая изученность поверхностных вод Большеземельской тундры // Возобновимые ресурсы водоемов Большеземельской тундры. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН. С. 5–14.
- [Landshaftnaia...] Ландшафтная карта СССР. Масштаб 1 : 2 500 000 (в 1 см 25 км). 1980 / Гудилин И. С. (ред.). М.: Гидроспецгеология.
- Makela S., Huitu E., Arvola L.* 2004. Spatial patterns in aquatic vegetation composition and environmental covariates along chains of lakes in the Kokemäenjoki watershed (S. Finland) // *Aquat. Bot.* № 80. P. 253–269.
- Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberova K., Willner W., Dengler J., Garcia R. G., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko I., Pallas J., Daniëls F. J. A., Bergmeier E., Guerra A. S., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Y. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L.* 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // *Appl. Veg. Sci.* V. 19 Suppl. 1 P. 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>
- [Sekretareva] *Секретарева Н. А.* 2004. Сосудистые растения Российской Арктики и сопредельных территорий. М. 131 с.
- [Vekhov, Kuliev] *Вехов Н. В., Кулиев А. Н.* 1986. Распространение гидрофильных растений на Северном Тимане, в Малоземельской и на западе Большеземельской тундры // Бот. журн. Т. 71. № 9. С. 1241–1248.
- Vestergaard O., Sand-Jensen K.* 2000. Aquatic macrophyte richness in Danish lakes in relation to alkalinity, transparency, and lake area // *Can. Journ. Fish. Aquat. Sci.* V. 57. P. 2022–2031.

References

Bobrov A. A., Chemeris E. V. 2003. Opisaniye rastitel' nyh soobshhestv v vodoemah i vodotokah i podhody k ih klassifikacii metodom BraunBlanke [Description of plant communities in reservoirs and streams and approaches for their classification]

fication by Braun-Blanquet approach] // *Gidrobotanika: Metodologija i metody: Mat. Shkoly po gidrobotanike*. Rybinsk. P. 105–117. (*In Russian*)

Dauvalter V. A., Khloptseva E. V. 2008. Hydrological and hydrochemical features of the lakes in Bol'shezemel'skaya tundra // *Vestn. Murm. Gos. Tekh. Univ.* V. 11. № 3. P. 407–414. (*In Russian*)

Flora i fauna vodoemov Evropeiskogo Severa (na primere ozer Bol'shezemel'skoi tundry). [Flora and fauna of the water bodies of the European North. (On example of Bolshezemel'skay tundra lakes)]. 1978. Leningrad: Nauka. 192 p. (*In Russian*)

Goldina L. P. 1972. Geografiya ozer Bol'shezemel'skoi tundry [Geography of the Lakes of the Bol'shaya Zemlya Tundra]. Leningrad: Nauka. 99 p. (*In Russian*).

Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A. 2006. Check-list of East Europe and North Asia // *Arctoa*. V. 15. P. 1–130. P. 75–81.

Isachenko A. G. (Sci. ed.). 1985. Landshaftnaya karta SSSR. Masshtab 1:4 000 000 [Landscape map of the USSR. Scale 1 : 4 000 000]. (*In Russian*)

Katanskaya V. M. 1981. Vysshaya vodnaya rastitel'nost' kontinental'nykh vodoemov SSSR [Higher aquatic vegetation of continental water bodies of the USSR: study methods]. Metody izucheniya. Leningrad: Nauka. 188 p (*In Russian*)

Khokhlova L. G. 2002. Hydrochemical knowledge of surface water in Bol'shezemel'skaia tundra, in Vozobnovlyayemye resursy vodoemov Bol'shezemel'skoi tundry [Renewable resources of water bodies in Bol'shezemel'skaya tundra]. *Sytkyvkav. P.* 5–14.

Landshaftnaya karta SSSR. Masshtab 1 : 2 500 000 (v 1 cm 25 km) [Landscape map of the USSR. Scale 1 : 2 500 000 (in 1 cm 25 km). 1980 / Gudilin I. S. (ed.). Moscow: Gidrospeitsgeologiya. (*In Russian*).

Makela S., Huitu E., Arvola L. 2004. Spatial patterns in aquatic vegetation composition and environmental covariates along chains of lakes in the Kokemäenjoki watershed (S. Finland) // *Aquat. Bot.* № 80. P. 253–269.

Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberova K., Willner W., Dengler J., Garcia R. G., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko I., Pallas J., Daniëls F. J. A., Bergmeier E., Guerra A. S., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Y. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L. 2016 Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // *Appl. Veg. Sci.* V. 19 Suppl. 1 P. 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>

Sekretareva N. A. 2004. Vascular plants of Russian Arctic and adjacent territories. Moscow: Tov. nauch. izd. KMK. 131 p. (*In Russian*).

Vekhov N. V., Kuliev A. N. 1986. Distribution of hydrophilous plants in northern Timan, Malozemelskaia Tundra and in the western part of the Bolshezemel'skaia Tundra // *Bot. zhurn.* T. 71. № 9. P. 1241–1248.

Vestergaard O., Sand-Jensen K. 2000. Aquatic macrophyte richness in Danish lakes in relation to alkalinity, transparency, and lake area // *Can. Journ. Fish. Aquat. Sci.* V. 57. P. 2022–2031.

Сведения об авторах

Цыркунова Наталья Владимировна

м. н. с. лаборатории динамики растительного покрова Арктики
ФГБУН Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН,
Санкт-Петербург
E-mail: tsyukunova.nv@yandex.ru

Tsyukunova Natalia Vladimirovna

Junior Researcher of the Laboratory of Dynamics
of the Arctic Vegetation Cover
Komarov Botanical Institute RAS, St. Petersburg
E-mail: tsyukunova.nv@yandex.ru

Симонова Ксения Игоревна

м. н. с. лаборатории динамики растительного покрова Арктики
ФГБУН Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН,
Санкт-Петербург
E-mail: KSimonova@binran.ru

Simonova Ksenia Igorevna

Junior Researcher of the Laboratory of Dynamics
of the Arctic Vegetation Cover
Komarov Botanical Institute RAS, St. Petersburg
E-mail: KSimonova@binran.ru

СООБЩЕНИЯ

УДК 580:502.75 (471.61)

***PARONYCHIA CEPHALOTES* (M. BIEB.) BESS. (CARYOPHYLLACEAE) – НОВЫЙ ВИД ФЛОРЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

© **О. Ю. Ермолаева, Л. Л. Рогаль**
O. Yu. Ermolaeva, L. L. Rogal

Paronychia cephalotes (M. Bieb.) Bess. (Caryophyllaceae),
a new species of the flora of the Rostov Region

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»,
Академия биологии и биотехнологии им. Д. И. Ивановского, кафедра ботаники
344041, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Ботанический спуск, д. 7. Тел.: +7 (863) 227-57-21, e-mail: oyeremolaeva@sfnu.ru

Аннотация. В сообщении приводятся сведения о первой находке в Ростовской области редкого в России вида *Paronychia cephalotes* (M. Bieb.) Bess. Вид найден в 2024 г. в Неклиновском р-не в балках правого берега р. Мокрый Еланчик на пограничной с Донецкой Народной Республикой территории. Рекомендуется внести *P. cephalotes* в Красную книгу Ростовской области.

Ключевые слова: *Paronychia cephalotes*, редкие виды, флористические находки, Красная книга, Ростовская область.

Abstract. The report provides information about the first find of a rare species in Russia, *Paronychia cephalotes* (M. Bieb.) Bess., in the Rostov Region. The species was found in 2024 in the Neklinovsky District in the ravines of the right bank of the Mokry Elanchik River on the border with the Donetsk People's Republic. It is recommended to include *P. cephalotes* in the Red Data Book of the Rostov Region.

Keywords: *Paronychia cephalotes*, rare species, floristic finds, Red Data Book, Rostov Region.

DOI: 10.22281/2686-9713-2024-3-105-111

Введение

При мониторинге растений и грибов, занесённых в Красную книгу Ростовской области (Приказ..., 2024), в 2024 г. в Неклиновском р-не в балках правого берега р. Мокрый Еланчик на пограничной с Донецкой Народной Республикой (ДНР) территории впервые был найден редкий вид *Paronychia cephalotes* (M. Bieb.) Bess. (рис. 1).

Это стелющийся стержнекорневой рыхлодерновинный полукустарничек высотой 5–15 см. Стебель внизу голый,верху коротко опушённый, ветвистый. Листья ланцетовидные или продолговато-эллиптические, 2,5–4,0 мм длиной и около 1 мм шириной, островатые, голые, по краям реснитчатые, или иногда верхние листья на нижней поверхности опушённые, их прилистники узко-ланцетовидные, беловато-блестящие, на коротких цветоножках скучены в плотный головчатый дихазий, 1–2 см в диаметре. Прицветники крупные, яйцевидные, островатые, белоблестящие, превышающие по длине цветки. Чашелистики линейно-ланцетовидные, 2–3 мм длиной, наружные немного длиннее внутренних. Плоды односемянные, яйцевидные в 2 раза короче чашечки. Семя почковидное, гладкое, около 1 мм длиной (Popovich et al., 2017).

P. cephalotes – понтический вид, ареал которого охватывает Балканы, Юго-Восточную Европу, Малую Азию, Кавказ (рис. 2). В России встречается в Республике Крым, Краснодарском крае (окрестности г. Новороссийск), ДНР. Занесён в Красные книги этих регионов (Bondareva, Rudenko, 2015; Popovich et al., 2017; Prikaz..., 2020).



Рис. 1. *Paronychia cephalotes* в составе петрофитного сообщества (Неклиновский р-н), 1.06.2024 г.
Фото: О. Ю. Ермолаева.

Fig. 1. *Paronychia cephalotes* as part of a petrophytic community (Neklinovsky district), 1.06.2024.
Photo: O. Yu. Ermolaeva.



Рис. 2. Распространение *Paronychia cephalotes* (<https://powo.science.kew.org>).

Fig. 2. The spread of *Paronychia cephalotes* (<https://powo.science.kew.org>).

В Крыму произрастает в петрофитных степях и фриганоидных сообществах, иногда – на скалах и известняковых глыбах (Vakhrusheva et al., 2023), в Краснодарском крае – входит в состав растительности петрофитных группировок и горных петрофитных ковыльных степей с доминированием *Stipa pulcherrima* К. Koch (на седловине между горой Лысой-Новороссийской и Неберджаевским перевалом) или в сообществах томиллярной растительности, переходящей в петрофитную степь, где доминирующим видом является тимьян геленджикский – *Thymus helendzhicus* Klokov & Des.-Shost. (перевал Андреевский) (Litvinskaya, 2010).

Природоохранный статус в Красной книге Российской Федерации (Krasnaia..., 2008) указывается как вид «сокращающийся в численности». Для Крымского полуострова отмечается как «вид вне опасности» (Krasnaia..., 2015). Для Краснодарского края – вид, «находящийся в критическом состоянии» (Krasnaia..., 2017).

Материалы и методы

Полевые исследования проводились в 2024 г. по стандартным геоботаническим методам: определялись флористический состав, проективное покрытие видов, сообществ, численность и плотность *P. cephalotes* (Shennikov, 1964; Uganov, 1975). Для описания ценопопуляции вида применялась методика регионального мониторинга занесённых в Красную книгу Ростовской области видов растений и грибов (Fedyueva, Rusanov, 2005) с дополнениями и уточнениями, разработанными при ведении Красной книги.

Для каждой из обследованных ценопопуляций установлены координаты местонахождения, дана характеристика условий экотопа, отмечены: тип вмещающего растительного сообщества, численность ценопопуляций, выявлены антропогенные нарушения местообитания и основные угрозы для ценопопуляции.

Обилие видов дано по шкале Друде: *soc* (*socialis*) – растения создают фон; *cop3* (от *copiosa* – обильно) – очень обильно; *cop2* – обильно; *cop1* – весьма обильно; *sp3* (*sparsae*) – рассеянно; *sp2* – изредка; *sp1* – редко; *sol* (*solitariae*) – единично; *un* (*unicum*) – встречается в единственном экземпляре, одиночно.

Гербарные сборы, подтверждающие находки, хранятся в Гербарии кафедры ботаники Южного федерального университета (RV).

Названия сосудистых растений даны по С. К. Черепанову (Cherepanov, 1995).

Результаты исследования

Фитоценозы, в составе которых выявлены ценопопуляции *P. cephalotes*, приурочены к щебнисто-скальным экотопам системы балок правого берега р. Мокрый Еланчик на пограничной с ДНР территории (рис. 3). Большая часть ценопопуляций *P. cephalotes* встречается в петрофитных сообществах на закреплённых щебнистых местообитаниях, где образует небольшие скопления. В сообществах на известняковых глыбах фитоценотическая роль *P. cephalotes* усиливается до содоминанта.

Всего было изучено 5 ценопопуляций вида. Их основные параметры описаны в табл. 1:

1) западная окраина с. Васильево-Ханжоновка (Васильево-Ханжоновское сельское поселение). Правый коренной склон долины р. Мокрый Еланчик, устье балки Торбина, средняя часть склона балки. Петрофитное сообщество, ОПП – 50%, покрытие почвы мхами и лишайниками – 15–20%, асц. *Jurinea multiflora* + *Polygala sibirica*.

2) в 3,4 км северо-западнее с. Васильево-Ханжоновка (Васильево-Ханжоновское сельское поселение). Правый коренной склон долины р. Мокрый Еланчик, балка Вонючая, вершина склона балки. Петрофитное сообщество, ОПП – 45%, покрытие почвы мхами и лишайниками – 35%, асц. *Genista scythica* + *Cleistogenes bulgarica* + *Psephellus marschallianus*. Особи размещены в виде двух скоплений; всего выявлены 16 разновозрастных особей, из которых 7 – генеративные.

3) в 3,5 км северо-западнее с. Васильево-Ханжоновка (Васильево-Ханжоновское сельское поселение). Правый коренной склон долины р. Мокрый Еланчик, балка Вонючая,

верхняя часть склона балки. Петрофитное сообщество, ОПП – 50%, покрытие почвы мхами и лишайниками – 35%, асс. *Hedysarum grandiflorum* + *Cleistogenes bulgarica* + *Psephellus marschallianus* + *Iris pumila*.

4) в 1,2 км северо-западнее х. Талалаевский (Васильево-Ханжоновское сельское поселение). Правый коренной склон долины р. Мокрый Еланчик, устье балки Вонючая, верхняя часть склона балки. Петрофитное сообщество, ОПП – 40%, покрытие почвы мхами и лишайниками – 35%, асс. *Genista scythica* + *Stipa lessingiana* + *Jurinea multiflora*.

5) в 1,3 км западнее х. Талалаевский (Васильево-Ханжоновское сельское поселение). Правый коренной склон долины р. Мокрый Еланчик, устье балки Торбина, верхняя часть склона балки, на выходах известняка (рис. 4). Петрофитное сообщество, ОПП – 30%, покрытие почвы мхами и лишайниками – 60%, асс. *Bothriochloa ischaetum* + *Paronychia cephalotes*.



Рис. 3. Местонахождения *Paronychia cephalotes*.

Fig. 3. Locations of *Paronychia cephalotes*.



Рис. 4. *Paronychia cephalotes* на выходах известняка (Неклиновский р-н), 1.06.2024 г. Фото: О. Ю. Ермолаева.

Fig. 4. *Paronychia cephalotes* on limestone outcrops (Neklinovsky District), 1.06.2024. Photo: O. Yu. Ermolaeva.

Характеристика ценопопуляций *Paronychia cephalotes* в Неклиновском р-не Ростовской области

Table 1

Characteristic of coenopopulations of *Paronychia cephalotes* in the Neklinovsky District of the Rostov Region

Ценопопуляция	1	2	3	4	5
Площадь, м ²	50	50	100	1000	1000
Плотность <i>P. cephalotes</i> на 1 м ²	1,9	–	2,3	2,6	7,0
Число генеративных особей на 1 м ²	1,5	–	1,2	2,2	6,1
Число прегенеративных особей на 1 м ²	0,4	–	1,1	0,4	0,9
Диаметр дерновин, см (min–max)	18,4 (14–24)	14,3 (5–30)	28,6 (26–32)	12,3 (6–17)	10,4 (4–12)
Высота растений, см (min–max)	2,5 (2–3,5)	2,1 (1,5–3,0)	2,0 (1,5–2,5)	1,8 (1,5–2,0)	2,0 (1,5–3,0)

Полный флористический состав ценопопуляций *P. cephalotes* приведён в табл. 2. В составе сообществ выявлены 73 (26–38) вида сосудистых растений. Во всех описываемых сообществах *P. cephalotes* встречается рассеянно и только на монолитах известняка является содоминантом. Отметим, что в составе фитоценозов с участием *P. cephalotes* отмечено восемь видов, занесённых в Красную книгу Ростовской области: *Genista scythica*, *Haplophylum suaveolens*, *Hedysarum grandiflorum*, *Hyacinthella pallasiana*, *Iris pumila*, *Polygala sibirica*, *Stipa pulcherrima*, *Thymus calcareus* (Prikaz..., 2024).

Таблица 2

Флористический состав ценопопуляций *Paronychia cephalotes* в Неклиновском районе Ростовской области

Table 2

Floristic composition of coenopopulations of *Paronychia cephalotes* in the Neklinovsky District of the Rostov Region

Ценопопуляция	1	2	3	4	5	Ценопопуляция	1	2	3	4	5
ОПП	50	45	50	40	30	<i>Hedysarum grandiflorum</i>	.	.	cop1	.	.
ПП мхов и лишайников	15–20	35	35	35	60	<i>Hieracium × robustum</i>	.	.	.	sp2	.
Число видов	26	38	37	34	29	<i>Hyacinthella pallasiana</i>	.	.	sp3	sp3	.
Флористический состав:											
<i>Achillea setacea</i>	.	.	.	.	sp2	<i>Iris pumila</i>	.	sp2	cop1	.	.
<i>Allium</i> sp.	.	.	sp1	.	.	<i>Jurinea multiflora</i>	cop3	sp2	sp3	cop1	.
<i>Alyssum hirsutum</i>	sp2	.	.	.	.	<i>Leontodon biscutellifolius</i>	.	.	.	sp2	.
<i>Arenaria uralensis</i>	.	sp2	.	.	.	<i>Linaria genistifolia</i>	.	.	.	.	sp3
<i>Artemisia austriaca</i>	.	.	.	.	sp2	<i>Linum czernjajevii</i>	sp3	sp2	sp2	sp3	sp2
<i>Asperula cynanchica</i>	.	sp2	.	sp2	.	<i>L. tenuifolium</i>	.	sp2	.	sp2	sp2
<i>A. tephrocarpa</i>	sp2	.	.	.	sp3	<i>Koeleria macrantha</i>	.	.	.	sp2	.
<i>Astragalus austriacus</i>	sp2	.	.	.	sp2	<i>Marrubium praecox</i>	.	.	.	.	sp2
<i>A. pseudotataricus</i>	sp2	sp2	.	.	.	<i>Medicago romanica</i>	.	.	.	.	sp2
<i>A. ucrainicus</i>	.	.	sp2	.	.	<i>Nonea rossica</i>	.	.	sp2	sp2	.
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	.	sp2	sp2	.	cop1	<i>Paronychia cephalotes</i>	sp3	sp2	sp3	sp3	cop1
<i>Bromopsis inermis</i>	.	.	.	sp3	.	<i>Pimpinella tragium</i>	sp2	sp2	sp2	sp3	sp2
<i>B. riparia</i>	sp3	sp2	sp3	.	.	<i>Pilosella echioides</i>	.	.	.	sp2	.
<i>Campanula sibirica</i>	.	sp2	.	sp2	.	<i>Phlomis pungens</i>	.	.	sp2	.	.
<i>Cephalaria uralensis</i>	sp2	sp2	sp2	sp2	.	<i>Plantago urvillei</i>	sp2	.	.	.	.
<i>Cleistogenes bulgarica</i>	sp3	cop2	cop1	sp2	sp3	<i>Polygala sibirica</i>	cop1	sp3	sp2	cop1	sp2
<i>Cotinus coggygria</i>	.	.	.	sp2	.	<i>Potentilla astracanicana</i>	.	.	.	.	sp3
<i>Dianthus pseudarmeria</i>	.	sp2	sp2	sp2	sp2	<i>P. humifusa</i>	sp3	sp3	sp2	sp2	sp2
<i>Erucastrum armoracioides</i>	.	.	.	sp2	.	<i>Poterium sanguisorba</i>	.	sp2	sp2	sp2	sp2
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	sp2	.	.	<i>Psephellus marschallianus</i>	.	cop1	cop1	sp3	.
<i>Erysimum canescens</i>	sp2	sp2	sp1	sp2	sp2	<i>Reseda lutea</i>	sp1	.	sp2	sp2	.
<i>Euphorbia seguieriana</i>	.	sp2	sp2	.	sp2	<i>Rosa</i> sp.	.	.	sp1	.	sp1
<i>E. stepposa</i>	sp2	sp2	sp2	sp1	.	<i>Salvia aethiopsis</i>	.	.	.	.	sp1
<i>Festuca regeliana</i>	sp2	.	.	.	.	<i>S. mutans</i>	sp2	sp2	sp2	.	sp2
<i>F. rupicola</i>	.	sp2	.	.	.	<i>S. tesquicola</i>	.	.	.	sp2	.
<i>F. valesiaca</i>	.	.	sp3	.	.	<i>Seseli varium</i>	.	.	.	.	sp2
<i>Galatella villosa</i>	sp2	.	.	.	.	<i>Silene supina</i>	.	sp2	sp2	.	sp3
<i>Genista scythica</i>	sp3	cop1	.	cop1	.	<i>Stachys atherocalyx</i>	sp2	sp2	sp2	.	.
<i>Gypsophila altissima</i>	.	sp2	.	sp3	sp2	<i>Stipa capillata</i>	.	sp2	.	.	sp3
<i>Haplophylum suaveolens</i>	.	sp3	sp3	sp3	.	<i>S. lessingiana</i>	.	sp2	sp3	cop1	.
						<i>S. pulcherrima</i>	sp3	sp3	.	.	.

Ценопопуляция	1	2	3	4	5	Ценопопуляция	1	2	3	4	5
<i>Teucrium polium</i>	sp3	sp2	sp2	sp2	sp2	<i>Tragopogon dubius</i>	.	.	sp1	.	.
<i>Thalictrum minus</i>	.	sp2	.	sp2	.	<i>Verbascum lychnitis</i>	.	.	sp1	.	.
<i>Thesium ramosum</i>	sp2	sp2	sp2	.	.	<i>Vincetoxicum albobovianum</i>	.	sp2	sp2	.	.
<i>Thymus calcareus</i>	sp2	.	.	.	.	<i>Viola ambigua</i>	.	sp2	.	.	.
<i>T. dimorphus</i>	.	sp2	.	sp3	sp3						

Примечание: виды, занесённые в Красную книгу Ростовской области, выделены полужирным шрифтом.

Заключение

Впервые на территории Ростовской области выявлен редкий вид *Paronychia cephalotes*, который найден в 2024 г. в Неклиновском р-не в балках правого берега р. Мокрый Еланчик на пограничной с ДНР территории. Фитоценозы с *P. cephalotes* приурочены к щебнисто-скальным экотопам. Большая часть ценопопуляций встречается в петрофитных сообществах на закреплённых щебнистых местообитаниях, где образует небольшие скопления. В сообществах на известняковых глыбах фитоценозическая роль *P. cephalotes* усиливается до содоминанта. Фитоценозы с участием *P. cephalotes* включают ценопопуляции видов, занесённых в Красную книгу Ростовской области: *Genista scythica*, *Haplophyllum suaveolens*, *Hedysarum grandiflorum*, *Hyacinthella pallasiana*, *Iris pumila*, *Polygala sibirica*, *Stipa pulcherrima*, *Thymus calcareus*. В виду того, что *P. cephalotes* является редким понтическим видом, занесённым в региональные Красные книги, а на территории Ростовской области выявлен впервые в нескольких, близко расположенных местонахождениях, то рекомендуется его внесение в Красную книгу Ростовской области.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства природных ресурсов и экологии Ростовской области в рамках государственного контракта №Ф2024.017 от 18.03.2024 г. «Ведение Красной книги Ростовской области: мониторинг видов грибов и растений».

Список литературы

- [Bondareva, Rudenko] *Бондарева Л. В., Руденко М. И.* 2015. Приготововник головчатый // Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы. / Отв. ред. д. б. н., проф. А. В. Ена и к. б. н. А. В. Фатерьга. Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ». С. 179–181.
- [Chergeranov] *Черепанов С. К.* 1992. Сосудистые растения России и сопредельных государств. М.: Мир и семья '95. 992 с.
- [Krasnaia...] *Красная книга Краснодарского края. Растения и грибы.* 2017 / Отв. ред. С. А. Литвинская. Краснодар. 850 с.
- [Krasnaia...] *Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы.* 2015 / Отв. ред. д. б. н., проф. А. В. Ена и к. б. н. А. В. Фатерьга. Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ». 480 с.
- [Litvinskaia] *Литвинская С. А.* 2010. О произрастании *Paronychia cephalotes* (Bieb.) Bess. на Северо-Западном Закавказье // Биологическое разнообразие Кавказа: XII Междунар. конф. Махачкала. С. 148–151.
- [Porovich et al.] *Попович А. В., Зернов А. С., Литвинская С. А.* 2017. Приготововник головчатый // Красная книга Краснодарского края. Растения и грибы / Отв. ред. С. А. Литвинская. Краснодар. С. 179–181.
- [Prikaz...] *Приказ Гос. комитета по экологической политике и природным ресурсам при Главе ДНР «О занесении (включении) в Красную книгу Донецкой Народной Республики объектов животного и растительного мира» от 21.04.2020 г. № 225.*
- [Prikaz...] *Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Ростовской области «Об утверждении Перечней (списков) видов дикорастущих растений и грибов, занесенных в Красную книгу Ростовской области и исключенных из неё» от 22.12.2023 г. № 376.*
- [Shennikov] *Шенников А. П.* 1964. Введение в геоботанику. Л.: Изд. Ленинградского ун-та. 447 с.
- [Uranov] *Уранов А. А., Богданова А. Г., Григорьева Н. М.* 1975. Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения). М.: Наука. 136 с.
- [Vakhrusheva et al.] *Вахрушева Л. П., Николенко В. В., Петришина Н. Н., Котов С. Ф.* 2023. Структурно-ценозические особенности ценопопуляций и анатомическое строение вегетативных органов *Paronychia cephalotes* (M. Bieb.) Besser. // Экосистемы. № 36. С. 234–247.

References

- Bondareva L. V., Rudenko M. I. 2015. Prinogotovnik golovchatyi [*Paronychia cephalotes*] // Krasnaia kniga Respubliki Krym. Rasteniia, vodorosli i griby. / Otv. red. d. b. n., prof. A. V. Ena i k. b. n. A. V. Fatoryga. Simferopol': OOO «IT «ARIAL». P. 179–181. (In Russian)
- Cherepanov S. K. 1992. Sosudistye rasteniia Rossii i sopedel'nykh gosudarstv [Vascular plants of Russia and adjacent states]. Moscow: Mir i sem'ia '95. 992 p. (In Russian)
- Krasnaia kniga Krasnodarskogo kraia. Rasteniia i griby [The Red Data Book of Krasnodar Krai. Plants and fungi]. 2017 / Otv. red. S. A. Litvinskaia. Krasnodar. 850 p. (In Russian)
- Krasnaia kniga Respubliki Krym. Rasteniia, vodorosli i griby [The Red Data Book of the Republic of Crimea. Plants, algae and fungi]. 2015 / Otv. red. d. b. n., prof. A. V. Ena i k. b. n. A. V. Fatoryga. Simferopol': OOO «IT «ARIAL». 480 p. (In Russian)
- Litvinskaia C. A. 2010. O proizrastanii *Paronychia cephalotes* (Bieb.) Bess. na Severo-Zapadnom Zakavkaz'e [On the growth of *Paronychia cephalotes* (Bieb.) Bess. in Northwestern Transcaucasia] // Biologicheskoe raznoobrazie Kavkaza: XII Mezhdunar. konf. Makhachkala. P. 148–151. (In Russian)
- Popovich A. V., Zernov A. S., Litvinskaia S. A. 2017. Prinogotovnik golovchatyi [*Paronychia cephalotes*] // Krasnaia kniga Krasnodarskogo kraia. Rasteniia i griby / Otv. red. S. A. Litvinskaia. Krasnodar. P. 179–181. (In Russian)
- Prikaz Gos. komiteta po ekologicheskoi politike i prirodnykh resursam pri Glave DNR «O zanesenii (vkluchanii) v Krasnuiu knigu Donetskoi Narodnoi Respubliki ob "ektov zhivotnogo i rastitel'nogo mira» [Order of the State Committee for Environmental Policy and Natural Resources under the Head of the DPR «On entering (inclusion) in the Red Data Book of the Donetsk People's Republic of flora and fauna»] ot 21.04.2020 g. № 225. (In Russian)
- [Prikaz...] Prikaz Ministerstva prirodnykh resursov i ekologii Rostovskoi oblasti «Ob utverzhenii Perechnei (spiskov) vidov dikorastushchikh rastenii i gribov, zanesennykh v Krasnuiu knigu Rostovskoi oblasti i iskluchennykh iz nee» [Order of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Rostov Region «On approval of the Lists (lists) of species of wild plants and fungi entered in the Red Data Book of the Rostov Region and excluded from it»] ot 22.12.2023 g. № 376. (In Russian)
- Shennikov A. P. 1964. Vvedenie v geobotaniku [Introduction to Geobotany]. Leningrad: Izd. Leningradskogo un-ta. 447 p. (In Russian)
- Uranov A. A., Bogdanova A. G., Grigor'eva N. M. 1975. Tsenopopuliatsii rastenii (razvitie i vzaimootnosheniia) [Plant coenopopulations (development and relationships)]. Moscow: Nauka. 136 p. (In Russian)
- Vakhrusheva L. P., Nikolenko V. V., Petrishina N. N., Kotov S. F. 2023. Strukturno-tsenoticheskie osobennosti tsenopopuliatsii i anatomicheskoe stroenie vegetativnykh organov *Paronuchia cephalotes* (M. Bieb.) Besser. [Structural and coenotic features of coenopopulations and the anatomical structure of vegetative organs of *Paronychia cephalotes* (M. Bieb.) Besser.] // Ekosistemy. № 36. P. 234–247. (In Russian)

Сведения об авторах

Ермолаева Ольга Юрьевна

к. б. н., доцент кафедры ботаники
ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону
E-mail: oyermolaeva@sfsedu.ru

Роголь Людмила Леонидовна

заведующая гербарием кафедры ботаники
ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону
E-mail: oxi_61@mail.ru

Ermolaeva Olga Yurievna

Ph. D. in Biological Sciences, Ass. Professor of the Dpt. of Botany
Southern Federal University, Rostov-on-Don
E-mail: oyermolaeva@sfsedu.ru

Rogal Lyudmila Leonidovna

Head of the herbarium of the Botany Department
Southern Federal University, Rostov-on-Don
E-mail: oxi_61@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Флористика

Гончарова Н. Н., Канев В. А. Конспект флоры сосудистых растений болот равнинной части Республики Коми	4–22
Ерофеева А. С., Золотухин Н. И. <i>Stipa orientalis</i> (Poaceae) в Алтайском биосферном заповеднике	23–32

Геоботаника

Арепьева Л. А. К синтаксономии антропогенной растительности города Минска (Республика Беларусь) ...	33–50
Пахов А. С., Браславская Т. Ю. Онтоморфогенез <i>Salix viminalis</i> L. (<i>Salicaceae</i>) в прирусловых сообществах на крупных реках севера Европейской России	51–71
Телятников М. Ю. Валидизация некоторых синтаксонов высокогорных степей и тундр Юго-Восточного Алтая (умеренно-аридный климатический сектор)	72–78
Титовец А. В., Тихонова Е. В. Сообщества с <i>Aconitum lasiostomum</i> Reichb. ex Bess. и <i>Aconitum septentrionale</i> Koelle на территории национального парка «Смоленское Поозерье»	79–96
Цыркунова Н. В., Симонова К. И. Экологические особенности, флора и растительность тундровых озёр западной части Большеземельской тундры	97–104

Сообщения

Ермолаева О. Ю., Роголь Л. Л. <i>Paronychia cephalotes</i> (M. Bieb.) Bess. (<i>Caryophyllaceae</i>) – новый вид флоры Ростовской области	105–111
---	---------

CONTENTS

Flora studying

Goncharova N. N., Kanev V. A. Synopsis of the flora of the vascular plants of mires of the plain part of the Komi Republic	4–22
Erofeeva A. S., Zolotukhin N. I. <i>Stipa orientalis</i> (Poaceae) in the Altai Biosphere Reserve	23–32

Geobotany

Arepieva L. A. To the syntaxonomy of anthropogenic vegetation of the city of Minsk (Republic of Belarus)	33–50
Pakhov A. S., Braslavskaya T. Yu. Ontogeny of <i>Salix viminalis</i> L. (<i>Salicaceae</i>) trees in riparian communities of the northern large rivers of the European Russia	51–71
Telyatnikov M. Yu. Validation of some syntaxons of the high mountains steppes and tundras of the South-East Altai (semiarid climatic sector)	72–78
Titovets A. V., Tikhonova E. V. Communities with <i>Aconitum lasiostomum</i> Reichb. ex Bess. and <i>Aconitum septentrionale</i> Koelle in the National Park «Smolenskoe Poozerye»	79–96
Tsyvkunova N. V., Simonova K. I. Ecological features, flora and vegetation of tundra lakes in the western part of Bolshezemelskaya tundra	97–104

Reports

Ermolaeva O. Yu., Rogal L. L. <i>Paronychia cephalotes</i> (M. Bieb.) Bess. (<i>Caryophyllaceae</i>), a new species of the flora of Rostov Region	105–111
---	---------

Сетевое издание
Разнообразие растительного мира

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ЭЛ № ФС 77-76536 от 9 августа 2019 г.
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций

Главный редактор сетевого издания:
доктор биологических наук, профессор
А. Д. Булохов

Оригинал-макет – *Ю. А. Семениченков*
Художник – *М. А. Астахова*

На обложке – *Aconitum septentrionale* Koelle

Адрес учредителя:
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского»
241036, Российская Федерация, г. Брянск, ул. Бежицкая, д. 14

Адрес редакции:
РИСО ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского»
241036, Российская Федерация, г. Брянск, ул. Бежицкая, д. 14

Дата размещения сетевого издания в сети Интернет
на официальном сайте <https://dpw-brgu.ru>: 14.10.2024