

№ 1(24)
2025

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

№ 1 (24)

Брянск
2025

Ministry of Science and Higher Education of Russian Federation
BRYANSK STATE UNIVERSITY NAMED AFTER ACADEMICIAN I. G. PETROVSKY

RUSSIAN BOTANICAL SOCIETY
BRYANSK BRANCH

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: 24.03.2025

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, профессор кафедры 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

Сергин 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 Botany 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 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 Yury 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

Seregina 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

АНАТОМИЯ И МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 58.009

***TRIPOLIUM PANNONICUM* (JACQ.) DOBRO CZ НА ПОБЕРЕЖЬЕ БЕЛОГО МОРЯ: МОРФОЛОГИЯ, АНАТОМИЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ**

© А. В. Сони́на, Т. Ю. Дьячкова, К. В. Морозова
A. V. Sonina, T. Y. Dyachkova, K. V. Morozova

Tripolium pannonicum (Jacq.) Dobroc z on the White Sea coast:
morphology, anatomy, ecological strategy

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»
185910, Россия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, д. 33. Тел.: +7 (8142) 71-10-19, e-mail: mkv25@bk.ru

Аннотация. В статье представлены результаты морфолого-анатомического анализа облигатного галофита при-морских местообитаний *Tripolium pannonicum* (Jacq.) Dobroc z с целью оценки его жизненной стратегии в неста-бильных условиях литорали. Исследование выполнено в пределах модельной трансекты, заложенной от линии уреза воды до коренного берега на Поморском берегу западного побережья Белого моря, в окрестностях п. Раствяновлок (Беломорский р-н, Республика Карелия) в вегетационные сезоны 2021–2023 гг. На обследованной части побережья *T. pannonicum* встречается разреженно в виде отдельно стоящих вегетативных и генеративных особей: вегетативные розетки, генеративные побеги и особи, сформированные генеративными и вегетативными побегами. Выявлены различия основных морфологических и анатомических признаков вегетативных органов по градиенту произрастания растений от уреза воды до коренного берега. У коренного берега и вегетативные и генеративные особи более крупные, чем у линии уреза воды. Анализируемые растения *T. pannonicum* являются многолетними, о чем свидетельствует наличие ортотропного корневища. Для *T. pannonicum*, произрастающих на литорали выявлены адаптивные признаки. К условиям подвижности грунта и погребения в субстрат растения адаптированы путем вытягивания первых междоузлий побегов (этиолированные участки побегов), формирующихся из зимующих почек на корневище. У вегетативных однолетних надземных органов и многолетних подземных органов хорошо развита аэренхима как адаптация к условиям периодического заливания водой, а во время полного прилива к погружению в толщу воды. Хорошо развита покровная ткань у вегетативных органов и слой кутикулы у цветоноса обеспечивают защиту внутренних тканей от абиотических факторов среды в условиях их динамики: движение водных масс, изменение освещённости, температуры, солёности и проч. Стабильность популяций и экологическая стратегия *T. pannonicum* как стресс-толеранта (S-стратегия) поддерживается в условиях литорали совокупностью выявленных морфолого-анатомических особенностей.

Ключевые слова: *Tripolium pannonicum*, литораль, Белое море, морфология побега, анатомия вегетативных и генеративных органов, адаптации.

Abstract. The results of a morphological and anatomical study of the obligate halophyte of the coastal habitats *Tripolium pannonicum* (Jacq.) Dobroc z are presented in order to assess its life strategy in unstable conditions of the littoral. The study was carried out on the Pomorsky coast of the western coast of the White Sea, in the vicinity of the Rastrnavolok (Belomorsky District, Republic of Karelia) during the vegetation seasons of 2021–2023. Plants were analyzed within a model transect laid from the water's edge to formed terrestrial vegetation. *T. pannonicum* occurs sparsely in the form of free-standing vegetative and generative individuals: vegetative rosettes, generative shoots and individuals formed by generative and vegetative shoots. Differences in the main morphological and anatomical features of vegetative organs along the gradient of littoral conditions (from the first to the third zone) have been revealed. In the third zone, both vegetative and generative individuals are larger than at the first one. The analyzed plants of *T. pannonicum* are perennial, as evidenced by the presence of an orthotropic rhizome. Adaptive features to the conditions of littoral biotopes have been identified. The etiolated areas of the shoot are an adaptation to the conditions of soil mobility. The buds, which overwinter on the rhizome and are buried under a layer of soil, give rise to young plants that are brought to the surface of the substrate by stretching the first internodes. Vegetative annual aboveground organs and perennial underground organs have well-developed aerenchyma – adaptation to conditions of flooding with water, and during full tide, immersion in the water column. The

well-developed integumentary tissue of vegetative organs and the cuticle layer of the peduncle provide protection of internal tissue from abiotic environmental factors in conditions of their dynamics: movement of water masses, changes in illumination, temperature, salinity, etc. The stability of coenopopulations and the ecological strategy of *T. pannonicum* as a stress-tolerant (S-strategy) is supported in littoral conditions by a set of identified morpho-anatomical features.

Keywords: *Tripodium pannonicum*, littoral, White Sea, morphology of shoot, anatomy of vegetative and generative organs, adaptations.

DOI: 10.22281/2686-9713-2025-1-4-18

Введение

Прибрежная зона Белого моря, внутреннего моря Арктического региона, характеризуется нестабильностью условий в силу приливно-отливной динамики, дважды в сутки биотопы на литорали заливаются морской водой и дважды осушаются. Многолетние наблюдения сообществ галофитов на литорали Белого моря, изучение анатомо-морфологических особенностей отдельных доминирующих видов позволили провести анализ формирования у них различных адаптационных структур и выявить адаптивные стратегии, позволяющие поддерживать стабильность ценопопуляций в условиях литорали (Morozova et al., 2014; Markovskaia et al., 2021; Gulyaeva, 2022; Sonina et al., 2023).

Tripodium pannonicum (Jacq.) Dobroc. (синонимы: *Aster pannonicus* Jacq., *Aster tripodium* subsp. *pannonicus* (Jacq.) Soó) (*Asteraceae*) – солончаковая астра паннонская, облигатный галофит, занимающий как прибрежные, так и внутренние местообитания с засоленными субстратами в Евразии; входит в состав многих растительных сообществ литорального галофитного комплекса побережья Белого моря. В настоящее время нет ясного понимания таксономии вида (Boiko, 2011; Korolyuk et al., 2015; Korolyuk, 2022; Karanovic, 2015; Vasyukov, Saksonov, 2020). Также нет единого представления о биоморфологии этого вида (Novikov et al., 2004; Sekretareva, 2004; Maevskii, 2006; Voronkova et al., 2008; Goryaev, 2020).

Интерес представляет вид и со стороны особенностей анатомического строения листового аппарата у растений в пределах приливно-отливной зоны произрастания (Morozova et al., 2014; Gulyaeva, 2022), а также анатомической структуры вегетативных органов в условиях местообитаний с засоленными субстратами по берегам озёр (Knežević et al., 2008; Geissler et al., 2009; Bergu et al., 2012; Grigore et al., 2014). Известно, что особи отличаются изменчивыми морфологическими признаками в пределах ареала, охватывающего обширную территорию от атлантического побережья Европы до Тихого океана, а некоторые морфологические признаки (например, гетерокарпия и характер ветвления стебля), служат диагностическими для определения близкородственных таксонов (Korolyuk, 2022). На побережье Белого моря проведены исследования по изменчивости пыльцы *T. pannonicum* в пределах литорали (Markovskaia et al., 2013; El'kina, Karpova, 2015; El'kina, Osipova, 2021), изучены физиологические параметры листа (интенсивность фотосинтеза, устьичная проводимость, газообмен и др.) и выявлены приспособления к условиям засоления и к приливно-отливной динамике, а также поглощение растением тяжёлых металлов (Perera et al., 1997; Kerstiens et al., 2002; Ueda et al., 2003; Ramani, 2004; Ramani et al., 2006; Geissler et al., 2009; Мурзабаяева et al., 2012; Markovskaia et al., 2015; Duarte et al., 2017; Terebova, Pavlova, 2021; Gulyaeva, 2022; и др.). Ряд работ посвящены изучению влияния солёности на прорастание семян и рост растений (Uno et al., 1996; Ramani et al., 2006; Tabot, Adams, 2013; Markovskaia et al., 2024), имеются данные по экспрессии и гибридизации генов в клетках листа *T. pannonicum* в условиях солевого стресса (Uno et al., 1998; Ramani, 2004).

В последнее время в научных публикациях активно обсуждаются вопросы использования биомассы солеустойчивого галофита *T. pannonicum* для определения потенциала производства биогаза и в качестве сырья для биогазовых установок с целью расширения производства возобновляемой энергии (Turcios et al., 2016, 2021). В биомассе были обнаружены высокие концентрации сырого протеина, что свидетельствует о том, что растения обладают

потенциалом для производства зелёного белка (Hullkko et al., 2022). Фитомассу *T. pannonicum* употребляют в пищу (Ramani, 2004; Bercu et al., 2012). Кроме того, вид является перспективным в качестве корма для животных и для биоремедиации аридных зон (Geissler et al., 2009; Муззабаева et al., 2012).

В ходе проведения комплексных исследований состояния, структуры маршевых сообществ, а также детального изучения доминирующих видов сосудистых растений на литорали западного побережья Белого моря в течение почти 15 лет, нами отмечались ситуации, когда растения *T. pannonicum* значительно изменяли свое участие в сообществах от доминирования до единичных экземпляров в течение последовательных сезонов. Несмотря на то, что *T. pannonicum* достаточно хорошо изучен с точки зрения морфологии, анатомии, функциональных показателей, нет общего представления о жизненной стратегии вида в динамических условиях литорали приливно-отливных морей. В связи с этим целью настоящего исследования было изучение комплекса морфолого-анатомических показателей *T. pannonicum* для выявления адаптивных признаков к условиям произрастания на литорали Белого моря.

Материал и методы

Исследование выполнено в вегетационные сезоны 2021–2023 гг. на Поморском берегу западного побережья Белого моря, в окрестностях п. Растьяноволок ($64^{\circ}22'81''$ N, $35^{\circ}93'14''$ E) в 12 км на северо-запад от г. Беломорск Республики Карелия (рис. 1).

T. pannonicum – малолетнее или многолетнее травянистое растение высотой 15–100 см (Novikov et al., 2004; Sekretareva, 2004; Maevskii, 2006; Voronkova et al., 2009; Veselkin et al., 2016; Goryaev, 2020). Стебли прямостоячие, бороздчатые, полые, в верхней части ветвистые. В случае многолетних форм формируется ортотропное короткое корневище (Flora..., 1966). Листья продолговатояйцевидные или ланцетные, мясистые. Многочисленные корзинки образуют щитковидно-метельчатое соцветие. Листочки обёртки двурядные, тупые, зелёные с красноватыми верхушками. Краевые цветки ложноязычковые, голубые, светло-голубые или розовые, женские; срединные – трубчатые, жёлтые, обоеполые. Плоды – яйцевидные семечки с хохолком (Novikov et al., 2004).

Плюризональный евразийский вид, распространённый в Арктике, в европейской части России, в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, в Белоруссии, в Украине, в Молдавии, на Кавказе, в странах Европы, в Северной Америке. *T. pannonicum* произрастает в засоленных местообитаниях, иногда как заносное

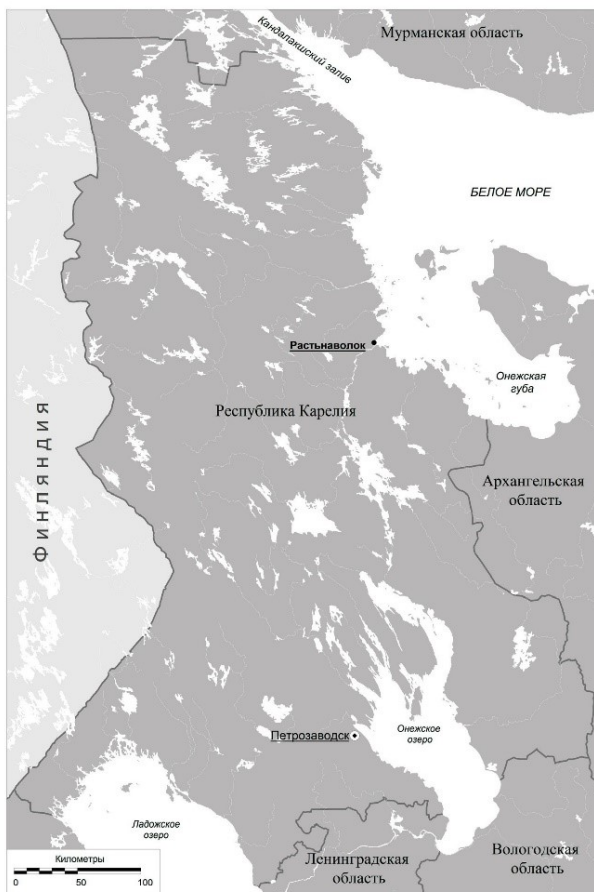


Рис. 1. Район исследования.

Fig. 1. Study area.

в населённых пунктах и у дорог (Novikov et al., 2004; Sekretareva, 2004). В Карелии селится по берегам рек, впадающих в Белое море, и является одним из доминантных видов литорали морского побережья (Gulyaeva, 2022).

Исследование выполнено в пределах модельной трансекты длиной 500 м и шириной 5 м, заложенной от линии уреза воды (нижняя литораль) до коренного берега (супралитораль) в период полного отлива. На данном участке побережья протекает небольшой ручей. Эстуарная зона ручья шириной 180 м доходит до небольшого мористого каменистого вала, покрытого песчано-илистыми отложениями. Центральная часть трансекты – слабо-заиленная депрессия, заросшая фрагментарными куртинами приморских растений. Солёность воды не превышала 7‰. В пределах трансекты были выделены три зоны, отличающиеся по типу субстрата и флористическому составу. В первой зоне – у линии уреза воды в защищённом каменной грядой месте встречаются четыре вида растений: *Triglochin maritima* L., *Plantago maritima* L., *T. pannonicum* и *Glaux maritima* L., с преобладанием *T. maritima* (10 %) и *P. maritima* (10 %). По мере продвижения от линии уреза воды к береговой линии во второй зоне (средняя часть литорали) *T. maritima* продолжает доминировать в растительном покрове с *Ruppia maritima* L., *Carex mackenziei* V. Krecz., где фрагментарно присутствует *T. pannonicum*. В третьей зоне (верхняя литораль, у коренного берега) *T. pannonicum* входит в сообщество, где доминантами являются *T. maritima* и *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla.

Популяция *T. pannonicum* занимает нижнюю, среднюю и верхнюю литораль. В пределах зон выкопаны модельные растения для проведения морфолого-анатомического анализа. Морфологический анализ выполнен на генеративных и вегетативных побегах (выборки включают от 3 до 10 значений). У генеративных побегов измеряли высоту растений по длине цветоноса, линейные размеры листа в средней части побега, длину этиолированного участка побега; у вегетативного побега (розетки), представленного брахибластом, измеряли высоту по длине листьев, линейные размеры наиболее крупного листа, длину этиолированного участка стебля. В выборку входили одиночные вегетативные побеги (розетки), генеративные одиночные побеги и все побеги в составе разросшейся особи.

Для проведения анатомического анализа вегетативных органов в полевых условиях проведена их фиксация в 70 % этаноле. В каждой исследуемой зоне у модельных растений анализировали цветоносы, корневища и придаточные корни в средней части корневища. На временных препаратах поперечных срезов, сделанных от руки лезвием безопасной бритвы, измеряли параметры анатомических структур при помощи светового микроскопа МИКМЕД–6 (ЛОМО, Россия) с использованием окуляр-микрометра WF10X/22 мм при увеличении объектива 4×, 10×, 40×. У цветоносов и у подземных органов измеряли толщину покровной ткани, первичной коры, центрального цилиндра, диаметр сердцевинны, в первичной коре отмечали толщину аэренхимы; у цветоносов также измеряли толщину перичиклической склеренхимы, у придаточных корней – их диаметр. Для выявления механических тканей срезы окрашивали флороглюцином и 10 % раствором HCl (Furst, 1979). Измерения анатомических параметров вегетативных органов в каждом биотопе проводили в 30-кратной повторности. Оценку варьирования анатомических параметров органов растений выполняли с помощью коэффициента вариации (CV). Уровни варьирования приняты по Г. Н. Зайцеву (Zaitsev, 1991): CV > 20 % – высокий, CV – 1–20 % – средний, CV < 10 % – низкий.

Статистическая обработка данных выполнена с использованием программ MS Exel'2010, Statistica 6.0. и Past. Поскольку совокупность данных морфологического анализа не соответствует нормальному распределению (критерий Шапиро-Уилка), использовали непараметрический дисперсионный анализ (H-критерий Краскела-Уоллиса). Данные анатомического анализа имеют нормальное распределение, достоверность различий анатомических параметров растений из разных биотопов выполнены с помощью t-критерия Стьюдента. В таблице приведены средние значения и ошибка средней величины признака. Фотографии выполнены авторами статьи.

Результаты исследования

Морфологический анализ. Растения *T. pannonicum* в пределах литорали отмечены в трёх возрастных состояниях: молодые розеточные растения (рис. 2, А), одиночные генеративные побеги (рис. 2, Б) и сформированная взрослая особь, представленная генеративными и вегетативными побегами (рис. 2, В).



Рис. 2. Модельные растения *T. pannonicum*: А – молодое розеточное растение, Б – генеративный побег, В – особь, сформированная генеративным и вегетативными побегами.

Fig. 2. Model plants of *T. pannonicum*: А – young rosette plant, Б – generative shoot, В – individual formed by generative and vegetative shoots.

В основании побега у большинства особей отмечено наличие этиолированного безлистного участка (рис. 3).



Рис. 3. Особи *T. pannonicum* с этиолированными участками побегов.

Fig. 3. *T. pannonicum* specimens with etiolated shoot sites.

По градиенту изменения условий произрастания (от уреза воды в направлении к коренному берегу) у *T. pannonicum* отмечено увеличение высоты генеративных и вегетативных побегов (рис. 4).

Высота генеративных побегов увеличивается от 1 зоны к 3 (рис. 4, А), одиночные вегетативные побеги в условиях 1 и 2 зон литорали по высоте остаются одинаковыми (рис. 4, Б). И генеративные ($H_c = 6,88$, $p = 0,03$) и вегетативные ($H_c = 11,77$, $p = 0,003$) побеги значимо выше в 3 зоне.

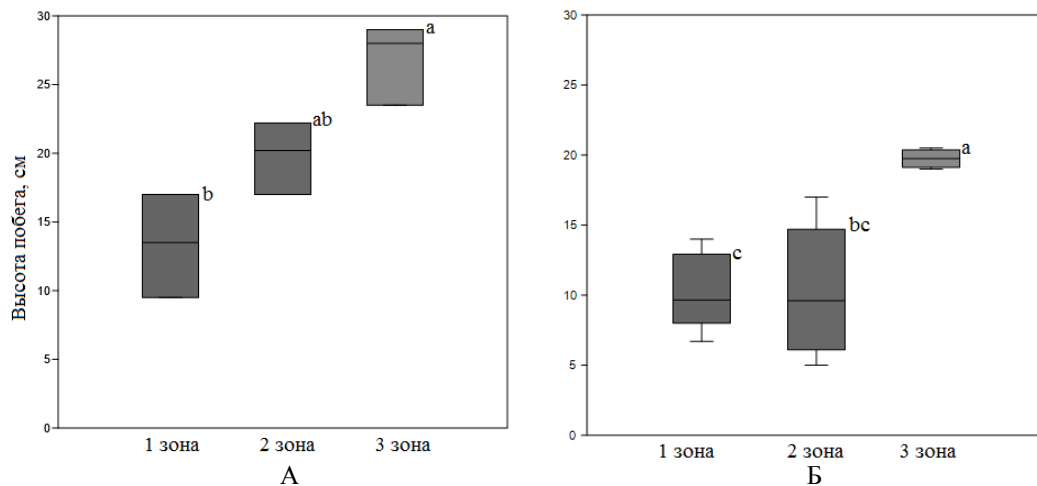


Рис. 4. Высота генеративных (А) и вегетативных (Б) побегов *T. pannonicum* в разных зонах литорали: значимо различающиеся показатели обозначены разными буквами (на других рисунках – так же), $p < 0,05$.

Fig. 4. The height of generative (A) and vegetative (B) shoots of *T. pannonicum* in different zones of the littoral: significantly different indicators are marked by different letters (in other figures as well), $p < 0,05$.

Таким образом, можно отметить, что в 3 зоне (у коренного берега) формируются более мощные растения, вегетативные, и генеративные побеги почти в два раза выше, чем в 1 зоне (у уреза воды).

Длина и ширина листьев у генеративных и вегетативных особей по градиенту заливания (от уреза воды к коренному берегу) в общих чертах имеют сходный характер изменчивости. Не выявлено различий по ширине листьев у генеративных побегов на всей литорали (рис. 6, А) и по длине листьев в пределах 1 и 2 зон литорали как на генеративных (рис. 5, А), так и на вегетативных (рис. 5, Б) побегах.

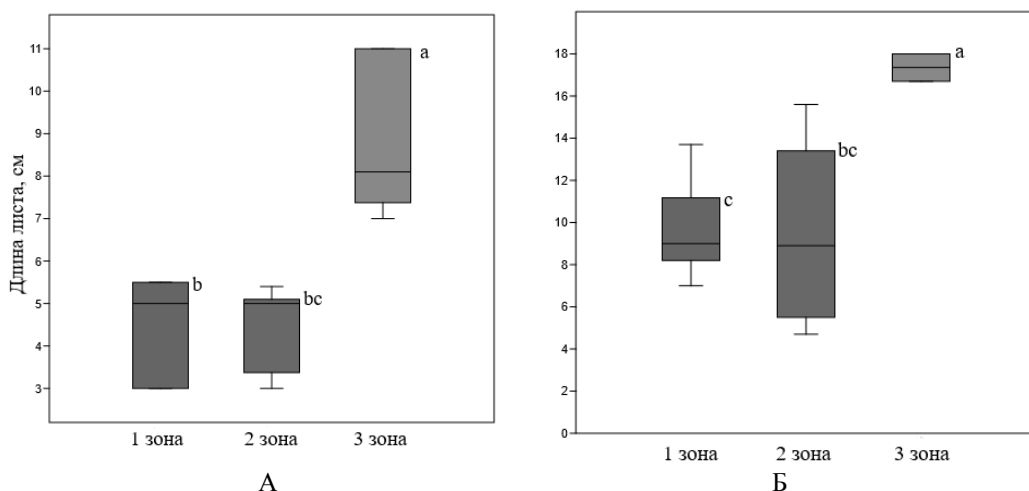


Рис. 5. Длина листа генеративных (А) и вегетативных (Б) побегов *T. pannonicum* в разных зонах литорали.

Fig. 5. Leaf length of generative (A) and vegetative (B) shoots of *T. pannonicum* in different zones of the littoral.

На вегетативных побегах (одиночные розеточные формы) листья значительно больше и по длине ($H_c = 11,63$, $p = 0,003$) (рис. 5Б), и по ширине ($H_c = 7,02$, $p = 0,03$) (рис. 6, Б) у коренного берега в отличие от биотопов у уреза воды. При этом листья у одиночных розеточных форм почти в два раза длиннее, чем у генеративных растений во всех зонах (рис. 5).

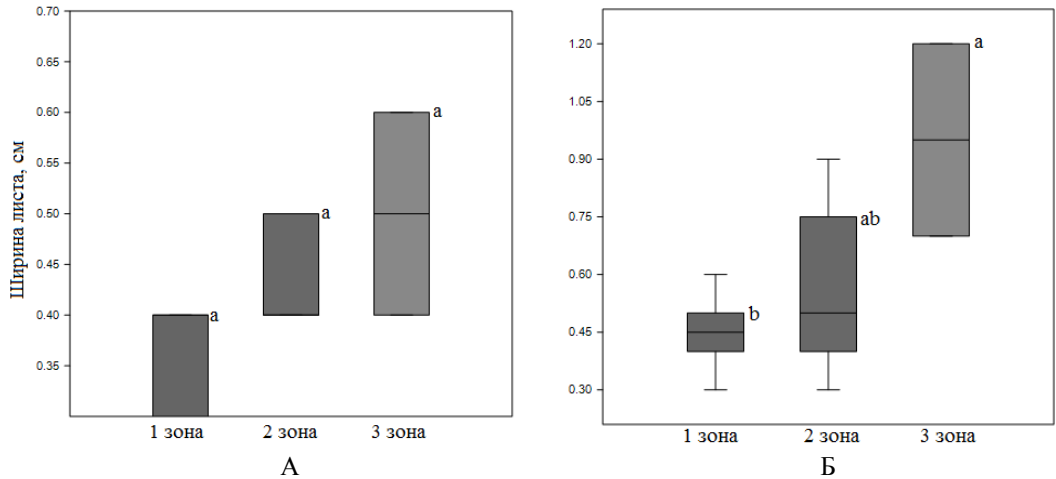


Рис. 6. Ширина листа генеративных (А) и вегетативных (Б) побегов *T. pannonicum* в разных зонах литорали.

Fig. 6. Leaf width of generative (A) and vegetative (B) shoots of *T. pannonicum* in different zones of the littoral.

Наличие этиолированного участка стебля выявлено у вегетативных и генеративных побегов в 1 и 2 зонах и только у генеративных в 3 зоне. Этот фрагмент побега сформирован первыми безлистными междоузлиями побега, несущими придаточные корни. В центральной части литорали (во 2 зоне) длина этого участка на побегах разных возрастных состояний значительно больше (для генеративных $H_c = 6,5$, $p = 0,04$, для вегетативных особей $H_c = 11,8$, $p = 0,0006$) (рис. 7).

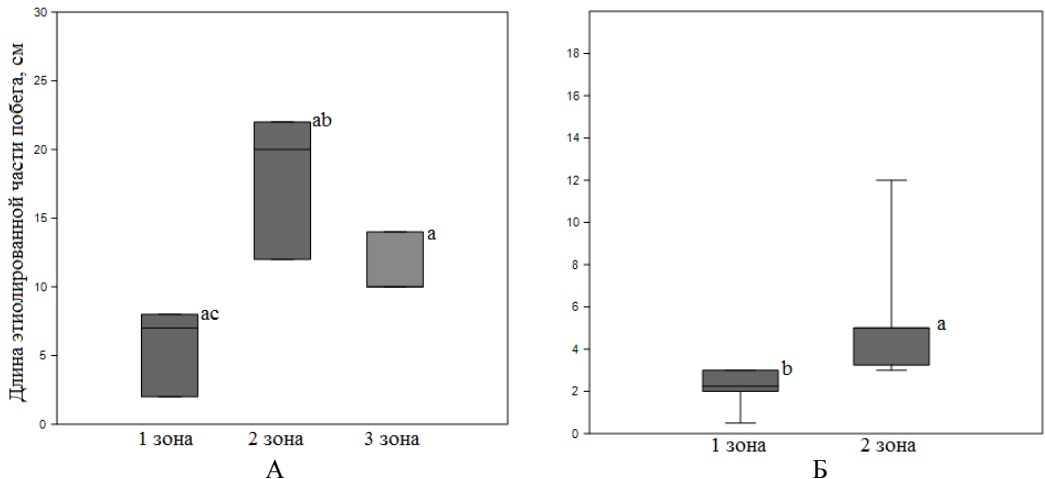


Рис. 7. Длина этиолированной части генеративного (А) и вегетативного (Б) побега *T. pannonicum* в разных зонах литорали.

Fig. 7. The length of the etiolated part of the generative (A) and vegetative (B) shoots of *T. pannonicum* in different zones of the littoral.

Анатомический анализ. Цветонос покрыт кутикулой, имеет вторичное анатомическое строение (рис. 8). В первичной коре формируется 1–3 слоя хлоренхимы, хорошо развитая аэренхима и однослойная эндодерма. Перидермическая склеренхима расположена снаружи от проводящих открытых коллатеральных пучков. Межпучковый камбий хорошо выражен и образует сплошное кольцо с проводящими пучками. Флоэма развита слабо и в ксилеме имеется либриформ, что отмечают и другие исследователи (Bercu et al., 2012; Grigore et al., 2014). В центральной части цветоноса паренхима сердцевинки разрушается, образуя полость.

У растений в 1 зоне отмечена наибольшая толщина эпидермы и аэренхимы в первичной коре цветоноса (табл.), тогда как в 2 и 3 зонах значение этих параметров в 1,5 и 2,0 раза ниже и варьирует в диапазоне 17–22 %.

Достоверных различий в толщине других тканей и в диаметре сердцевинки цветоноса у растений в исследуемых зонах не выявлено.



Рис. 8. Фрагмент поперечного среза цветоноса *T. pannonicum* в зоне 1 (увеличение 4×): эп – эпидерма, ПК – первичная кора, ХЛ – хлоренхима, эн – эндодерма, СК – склеренхима, ФЛ – флоэма, КС – ксилема, Л – либриформ, КБ – камбий, СР – сердцевина.

Fig. 8. Fragment of a cross-section of the peduncle of *T. pannonicum* in zone 1 (magnification 4×): ep – epidermis, ПК – primary cortex, ХЛ – chlorenchyme, эн – endoderm, СК – sclerenchyme, ФЛ – phloem, КС – xylem, Л – libriform, КБ – cambium, СР – core.

Таблица
Параметры анатомической структуры вегетативных органов *T. pannonicum* в разных условиях произрастания

Table
Parameters of the anatomical structure of *T. pannonicum* vegetative organs in different growing conditions

Параметры	1 зона	2 зона	3 зона
Цветонос			
Толщина эпидермы, мкм	6,4±0,2 ^a	4,2±0,1 ^b	3,1±0,1 ^c
CV, %	17	21	22
Толщина аэренхимы, мкм	81,7±1,6 ^a	59,4±1,4 ^b	44,8±0,7 ^c
CV, %	11	13	9
Корневище			
Толщина перидермы, мкм	14,8±0,3 ^a	12,1±0,3 ^b	9,8±0,2 ^c
CV, %	12	15	12
Толщина аэренхимы, мкм	182,0±3,7 ^a	155,5±1,6 ^b	141,5±1,6 ^c
CV, %	11	5	6
Придаточные корни текущего года вегетации			
Диаметр, мкм	124,4±1,5 ^a	111,6±1,0 ^b	102,3±1,2 ^c
CV, %	7	5	6
Толщина эпилеммы, мкм	1,5±0,02 ^a	1,4±0,03 ^{ba}	1,1±0,03 ^c
CV, %	10	13	14
Толщина аэренхимы, мкм	44,1±0,4 ^a	35,3±1,0 ^b	28,2±0,6 ^c
CV, %	5	16	12

Примечание. Сравниваем параметры анатомической структуры вегетативных органов у растений в разных зонах в строках, значения с разными буквами значимо различаются при $p \leq 0,05$.

Корневище характеризуется вторичным анатомическим строением. В первичной коре хорошо развита аэренхима (рис. 9), которая у части модельных растений в 1 и во 2 зонах

образуется и в сердцевине. Проводящая система представлена отдельными открытыми коллатеральными сосудистыми пучками, расположенными по кругу среди клеток паренхимы центрального цилиндра. У растений в 1 зоне выявлена значительная толщина перидермы и аэренхимы при сравнении со 2 и 3 зонами (табл.). Значение коэффициента вариации толщины покровной ткани у растений вдоль трансекты изменяется в небольшом диапазоне (12–15 %). Варьирование толщины аэренхимы снижается от уреза воды (1 зона CV = 11 %) в направлении к коренному берегу (2 зона CV = 5 %, 3 зона CV = 6 %). Достоверных различий в толщине других тканей и в диаметре сердцевины корневища у *T. pannonicum* в данных зонах не установлено.

Придаточные корни растений текущего года вегетации имеют первичное анатомическое строение (рис. 10, А). В первичной коре, так же как у цветоноса и у корневища, образуется аэренхима. В 1 зоне у *T. pannonicum* корни более крупные по диаметру и толщине аэренхимы (табл.). Во 2 и 3 зонах эти параметры значимо ниже, особенно у растений в 3 зоне. Величина толщины эпиблемы у корней растений в 1 и 2 зонах не отличается, а в 3 зоне почти в 1,5 раза меньше.

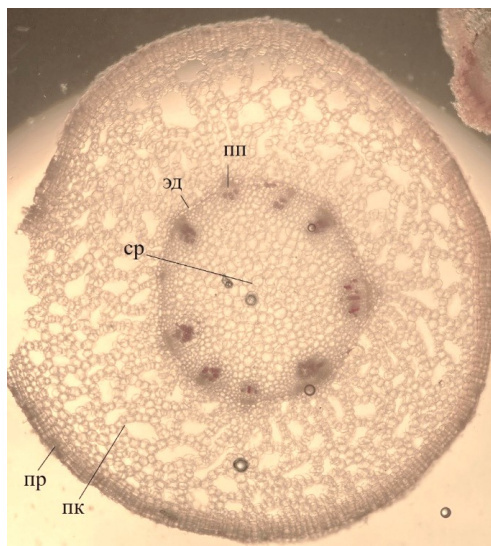
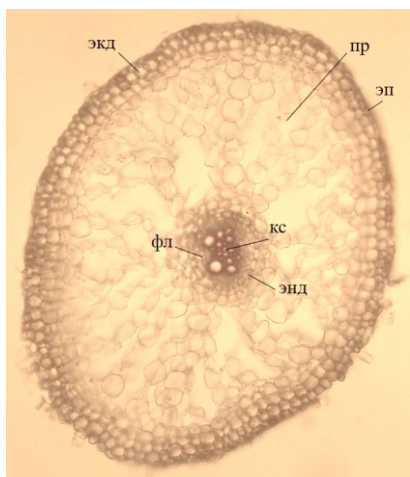


Рис. 9. Поперечный срез корневища *T. pannonicum* в зоне 1 (увеличение 4×): пр – перидерма, пк – первичная кора, эд – эндодерма первичной коры, пп – проводящий пучок, ср – сердцевина.

Fig. 9. Cross section of the *T. pannonicum* rhizome in the first zone (4× magnification): пр – periderm, пк – primary cortex, эд – endoderm of primary cortex, пп – conductive bundle, ср – core.



А



Б

Рис. 10. Поперечный срез придаточного корня *T. pannonicum* первичного (А) и вторичного (Б) строения в зоне 1 (увеличение 10×): эп – эпиблема, пр – перидерма, пк – первичная кора, экд – экзодерма первичной коры, энд – эндодерма первичной коры, кс – ксилема радиального проводящего пучка, вкс – вторичная ксилема, фл – флоэма радиального проводящего пучка, пвфл – первичная и вторичная флоэма, кб – камбий, сл – сердцевинный луч.

Fig. 10. Cross section of the adventitious root of *T. pannonicum* of primary (А) and secondary (Б) structure in the first zone (10× magnification): эп – epiblem, пр – periderm, пк – primary cortex, экд – exoderm of primary cortex, энд – endoderm of primary cortex, кс – xylem of radial conductive beam, вкс – secondary xylem, фл – phloem of the radial conductive beam, пвфл – primary and secondary phloem, кб – cambium, сл – core beam.

Диаметр корней и толщина покровной ткани у *T. pannonicum* в исследуемых зонах варьируют в узком диапазоне (CV 5–7 % и 10–14 % соответственно). Толщина аэренхимы у растений во 2 (CV = 16 %) и 3 (CV = 12 %) зонах более вариабельна по сравнению с 1 зоной (CV = 5 %).

Аналогичные изменения диаметра, толщины перидермы и аэренхимы установлены у многолетних придаточных корней, имеющих вторичное анатомическое строение (рис. 10Б). При вторичной структуре корней элементы ксилемы в центральном цилиндре разделены сердцевинными лучами. Толщина других тканей придаточных корней как первичного, так и вторичного анатомического строения у растений достоверно не отличается.

Обсуждение

T. pannonicum на литорали Белого моря встречается в трёх возрастных состояниях. Наличие корневища свидетельствует о формировании биоморфы многолетнего травянистого растения в данных условиях произрастания. В пределах модельной трансекты не была обнаружена биоморфа однолетника, которую часто указывают при описании *T. pannonicum* в некоторых научных и справочных публикациях (Novikov et al., 2004; Sekretareva, 2004; Maevskii, 2005; Goryaev, 2020; Plantarium..., 2024). В динамичных условиях произрастания формирование биоморфы многолетнего или двулетнего растения увеличивает продолжительность жизненного цикла, что отмечают и у тундровых растений арктических регионов в качестве адаптации к экстремальным условиям среды (Vasilevskaia, 2010). Увеличение продолжительности жизненного цикла можно рассматривать как обеспечение стабильности популяций данного вида.

Характерной особенностью морфологии вегетативных органов у некоторых особей в пределах литорали является наличие этиолированной части побега с придаточными корнями. Вероятно, такое строение побега сформировалось как адаптивная реакция в условиях засыпания растений грунтом во время приливов и отливов, которая обеспечивает более прочное их закрепление в грунте и поднятие фотосинтезирующих органов на поверхность. Такая же морфологическая особенность (формирование этиолированного участка побега) отмечена и у другого вида галофита – *Plantago maritima*, доминирующего на литорали (Sonina et al., 2023).

Полученные данные по анатомическому строению вегетативных органов *T. pannonicum* в целом согласуются с литературными (Vercu et al., 2012; Grigore et al., 2014). Механическая ткань – склеренхима слабо развита в цветоносах, в условиях приливно-отливной динамики растения закрепляются в подвижном грунте главным образом за счёт многочисленных длинных придаточных корней, образующихся на этиолированных участках надземных побегов и на корневище. В ксилеме проводящих пучков цветоноса отмечен либриформ. Наличие его волокон в вегетативных органах галофитов рассматривается, как результат последовательной активности камбия, вызванной высоким засолением субстрата (Grigore et al., 2014).

Несмотря на то, что по морфологическим параметрам и вегетативные, и генеративные особи у коренного берега (в 3 зоне) отличаются большими размерами, чем в средней (2 зона) и нижней (1 зона) частях литорали, в анатомическом строении проявляется обратная тенденция. Анализируемые вегетативные органы *T. pannonicum* значимо больше по толщине, в основном за счёт хорошо развитой аэренхимы, в 1 зоне (у линии уреза воды), где растения оказываются под водой наиболее продолжительное время, чем во 2 и 3 зонах литорали. У приморских видов аэренхима развивается в надземных и подземных вегетативных органах в связи с недостаточной аэрацией грунта и является основным механизмом предотвращения аноксии у растений в периоды затопления, так как она позволяет запасать и усиливать движение газов внутри растения (Tabot, Adams, 2013; Gulyaeva, 2022).

Также у растений в 1 зоне более развита покровная ткань: клетки эпидермы цветоноса и толщина перидермы корневища значимо больше, чем у растений 2 и 3 зоны. Увеличение толщины покровной ткани в условиях приливно-отливной динамики, возможно, обеспечивает защиту внутренних тканей органов при резком изменении водного режима. В целом,

анатомические структуры довольно стабильны, так как характеризуются слабым или средним уровнем варьирования (по значениям CV) (табл.).

Аналогичная закономерность (увеличение морфологических показателей по сравнению с анатомическими) у растений в зоне супралиторали (3 зона) установлена и для *Plantago maritima* (Sonina et al., 2023). В проведенных ранее исследованиях ассимилирующих органов у *T. pannonicum* и *P. maritima*, показано, что у коренного берега увеличение размеров листьев и уменьшение их толщины обусловлено увеличением количества клеток основной ткани листа – мезофилла, при уменьшении их объёма (Mogozova et al. 2014; Sonina et al., 2023). Вероятно, аналогичная причина, то есть увеличение числа клеток неспециализированной ткани – основной паренхимы обеспечивает увеличение высоты побега *T. pannonicum* вдоль модельной трансекты от нижней литорали к супралиторали. При этом толщина органов побега вдоль трансекты в этом же направлении уменьшается за счёт уменьшения толщины специализированной ткани – аэренхимы, что закономерно с ослаблением действия приливо-отливной динамики от линии уреза воды до супралиторали.

Заключение

В условиях литорали на обследованной части побережья Белого моря *T. pannonicum* встречается разреженно в виде отдельно стоящих вегетативных и генеративных особей. Короткое ортотропное корневище характеризует растение, как многолетнее (Flora..., 1966; Maevskii, 2006; и др.). Наличие этиолированных участков побега мы рассматриваем как приспособление растений к условиям подвижности грунта, так как это отмечено на участках литорали, где грунт песчано-илистый или мелкогалечный. Почки, которые зимуют на корневище и погребены под слоем грунта, дают начало молодым растениям, за счёт вытягивания первых междоузлий они выносятся на поверхность субстрата. У вегетативных однолетних надземных органов и многолетних подземных органов хорошо развита аэренхима, что говорит об адаптации к условиям заливания водой, а во время полного прилива погружения в толщу воды (столб воды над растениями во время полного прилива может составлять 0,5 м). Хорошо развитая покровная ткань у вегетативных органов и слой кутикулы у цветоноса обеспечивают защиту внутренних тканей от абиотических факторов среды в условиях их динамики: движение водных масс, изменение освещённости, температуры, солёности и пр.

Таким образом, стабильность ценопопуляций и экологическая стратегия *T. pannonicum* как стресс-толеранта (S-стратегия) поддерживается в условиях литорали совокупностью выявленных морфолого-анатомических особенностей.

Авторы выражают благодарность В. В. Горбачу за помощь в статистической обработке данных и М. А. Шредерс за подготовку карты района исследования.

Список литературы

- [Bercu et al.] Bercu R., Făgăraş M., Broască L. 2012. Anatomical features of *Aster tripolium* L. (*Asteraceae*) to saline environments // Annals of RSCB. V. XVII. № 1. P. 271–277.
- [Boiko] Бойко Э. В. 2011. Таксономия и ресурсы дальневосточных видов семейства *Asteraceae*: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Владивосток. 42 с.
- Duarte B., Cabrita M. T., Gameiro C., Matos A. R., Godinho R., Marques J. C., Caçador I. 2017. Disentangling the photochemical salinity tolerance in *Aster tripolium* L.: connecting biophysical traits with changes in fatty acid composition // Plant Biol. V. 19. № 2. P. 239–248. <https://doi.org/10.1111/plb.12517>
- [El'kina, Karpova] Елькина Н. А., Карпова Е. Е. 2015. Применение палиноиндикационного метода для оценки адаптивного потенциала приморских растений западного побережья Белого моря // Уч. зап. Петрозаводского гос. ун-та. Сер. Естественные и технические науки. № 8 (25). С. 52–56.
- [El'kina, Osipova] Елькина Н. А., Осипова А. А. 2021. Адаптированность генеративной сферы *Tripolium pannonicum* (астры солончаковой) к условиям обитания на приливо-отливной зоне побережья Белого моря // Тенденции развития науки и образования. № 78. Ч. 3. С. 88–91. <https://doi.org/10.18411/trnio-10-2021-105>
- [Flora...] Флора Мурманской области. 1966. Вып. V. М.–Л.: Наука. 550 с.
- [Furst] Фурст Г. Г. 1979. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. М.: Наука. 155 с.
- Geissler N., Hussin S., Koyro H. W. J. 2009. Elevated atmospheric CO₂ concentration ameliorates effect of NaCl salinity on photosynthesis and leaf structure of *Aster tripolium* L. // Exp. Bot. V. 60. № 1. P. 137–151. <https://doi.org/10.1093/jxb/ern271>

- [Goriaev] Горяев И. А. 2020. Галофитная растительность Прикаспийской низменности (в пределах Республики Калмыкия): Дис. ... канд. биол. наук. СПб. 216 с.
- [Grigory et al.] Grigore M. N., Ivanescu L., Toma C. 2014. Halophytes: An Integrative Anatomical Study. New York: Springer. 548 p.
- [Guliaeva] Гуляева Е. Н. 2022. Адаптация фотосинтетического аппарата растений к условиям приморских территорий Белого моря: Дис. ... канд. биол. наук. СПб. 139 с.
- Hulkko L. S. S., Turcios A. E., Kohnen S., Chaturvedi T., Papenbrock J. U., Thomsen M. H. 2022. Cultivation and characterisation of *Salicornia europaea*, *Tripolium pannonicum* and *Crithmum maritimum* biomass for green biorefinery applications // Scientific reports. V. 12. № 1. P. 2–7. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-24865-4>
- [Karanovich et al.] Karanović D., Luković J., Zoric L., Anačkov G., Boža P. 2015. Taxonomic status of *Aster*, *Galatella* and *Tripolium* (Asteraceae) in view of anatomical and micro-morphological evidence // Nordic Journ. of botany. V. 33. № 4. P. 484–97. <https://doi.org/10.1111/njb.00659>
- Kerstner G., Tych W., Robinson M. F., Mansfield T. A. 2002. Sodium-related partial stomatal closure and salt tolerance of *Aster tripolium* // New Phytol. V. 153. № 3. P. 509–515. <https://doi.org/10.1046/j.0028-646X.2001.00330.x>
- [Knezevic et al.] Knežević A., Stojanović S., Nikolić L., Džigurski D., Ljevnjač B. 2008. Ecological analysis of the flora of saline sites in the northern part of Banat region in Vojvodina Province (Serbia) // Thaiszia – Journ. of Botany. V. 18. P. 75–92.
- Korolyuk E., Makunin A., Matveeva T. V. 2015. Relationships and generic delimitation of Eurasian genera of the subtribe *Asterinae* (Asteraceae) using molecular phylogeny of ITS // Turkish Journ. of Botany. V. 39. № 5. P. 808–824. <https://doi.org/10.3906/bot-1410-12>
- Korolyuk E. 2022. Species diagnostics in *Tripolium* genus (Asteraceae) with a view to heterocarpy // Rastitel'nyi Mir Aziatskoi Rossii. V. 15. № 2. P. 103–117. <https://doi.org/10.15372/RMAR20220202>
- [Markovskaia et al.] Марковская Е. Ф., Елькина Н. А., Сонина А. В. 2013. Оценка состояния пыльцевых зёрен у растений приливно-отливной зоны побережья Белого моря // Уч. зап. Петрозаводского гос. ун-та. Сер. Естественные и технические науки. № 8 (137). С. 7–10. <https://sciup.org/14750567>
- [Markovskaia et al.] Марковская Е. Ф., Кособрюхов А. А., Морозова К. В., Гуляева Е. Н. 2015. Фотосинтез и анатомо-морфологическая характеристика листьев астры солончаковой на побережье Белого моря // Физиология растений. Т. 62. № 6. С. 847–853. <https://doi.org/10.7868/S0015330315060123>
- [Markovskaia et al.] Марковская Е. Ф., Сонина А. В., Дьячкова Т. Ю., Морозова К. В. 2021. Структурные адаптации галофита *Triglochin maritima* L. в условиях нестабильности территории литорали Белого моря // Заметки учёного. Ч. 1. № 12. С. 27–37.
- [Markovskaia et al.] Марковская Е. Ф., Теребова Е. Н., Павлова М. А. 2024. Влияние солёности на прорастание семян галофитов литорали Белого моря: оценка пластичности // Успехи современного естествознания. № 1. С. 80–86. <https://doi.org/10.17513/use.38211>
- [Maevskii] Маевский П. Ф. 2006. Флора средней полосы Европейской части России. М.: Тов. науч. изд. КМК. 600 с.
- [Morozova et al.] Морозова К. В., Гуляева Е. Н., Марковская Е. Ф. 2014. Анатомо-морфологическая характеристика листьев астры солончаковой (*Aster tripolium* L.) на побережье Белого моря // Уч. зап. Петрозаводского гос. ун-та. Сер. Естественные и технические науки. Т. 2. № 8. С. 21–25.
- Myrzabayeva M. T., Omarov R. T., Alikulov Z. A. 2012. Physiological adaptation mechanism of *Aster tripolium* L. under salinity // Вестник Евразийского национального ун-та им. Л. Н. Гумилева. № 6. С. 247–251.
- [Novikov et al.] Новиков В. С., Губанов И. А., Киселёва К. В., Тихомиров В. Н. 2004. Иллюстрированный определитель растений средней России. Т. 3. Покрытосеменные (двудольные, раздельнолепестные). М.: Тов. науч. изд. КМК. 521 с.
- Perera L. K. R. R., De-Silva D. L. R., Mansfield T. A. 1997. Avoidance of sodium accumulation by the stomatal guard cells of the halophyte *Aster tripolium* // Exp. Bot. Vol. 48. P. 707–711.
- [Plantarium...] Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. 2007–2024. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.plantarium.ru/> Дата обращения: 23.09.2024.
- Ramani B. 2004. Investigation of salt tolerance mechanisms in the halophytes *Aster tripolium* L. and *Sesuvium portulacastrum* L. through physiological, biochemical and molecular methods. Hannover: Universität. 151 p.
- Ramani B., Reeck T., Debez A., Stelzer R., Huchzermeyer B., Schmidt A., Papenbrock J. 2006. *Aster tripolium* L. and *Sesuvium portulacastrum* L.: two halophytes, two strategies to survive in saline habitats // Plant Physiol. Biochem. V. 44. № 5–6. P. 395–408.
- [Sekretareva] Секретарёва Н. А. 2004. Сосудистые растения Российской Арктики и сопредельных территорий. М.: Тов. науч. изд. КМК. 129 с.
- [Sonina et al.] Сонина А. В., Дьячкова Т. Ю., Морозова К. В. 2023. Морфолого-анатомические особенности *Plantago maritima* L. как адаптивная реакция к условиям приморских биотопов // Изв. РАН. Сер. биол. № 4. С. 366–377. <https://doi.org/10.31857/S1026347023700191>
- Tabot P. T., Adams S. B. 2013. Ecophysiology of salt marsh plants and predicted responses to climate change in South Africa // Oceans and Coastal Management. V. 80. P. 89–99.
- [Terebova, Pavlova] Теребова Е. Н., Павлова М. А. 2021. Галофит астра солончаковая (*Aster tripolium* L.) – гипераккумулятор Fe, Ni, Pb на литорали Белого моря (п. Рабочееостровск) // Успехи современного естествознания. № 11. С. 144–150. <https://doi.org/10.17513/use.37726>
- Turcios A. E., Papenbrock J. U., Weichgrebe D. 2016. Uptake and biodegradation of the antimicrobial sulfadimidine by the species *Tripolium pannonicum* acting as biofilter and its further biodegradation by anaerobic digestion and concomitant biogas production // Bioresource technology. V. 219. P. 687–693. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2016.08.047>

Turcios A. E., Papenbrock J. U., Cayen A., Uellendahl H. 2021. Halophyte plants and their residues as feedstock for biogas production-chances and challenges // Appl. Sci. (Switzerland). V. 11. № 6. P. 27–46. <https://doi.org/10.3390/app11062746>

Ueda A., Kanechi M., Uno Y., Inagaki N. 2003. Photosynthetic limitations of a halophyte sea aster (*Aster tripolium* L.) under water stress and NaCl stress // Journ. Plant Res. V. 116. № 1. P. 65–70. <https://doi.org/10.1007/s10265-002-0070-6>

Uno Y., Kanechi M., Inagaki N., Taki N., Maekawa S. 1996. Growth and protein profile responses in the halophyte sea aster (*Aster tripolium* L.) suspension-cultured cells to salinity // Journ. Plant Res. V. 109. P. 409–414.

Uno Y., Urao T., Yamaguchi-Shinozaki K., Kanechi M., Inagaki N., Maekawa S., Shinozaki K. 1998. Early salt-stress effects on expression of genes for aquaporin homologues in the halophyte sea aster (*Aster tripolium* L.) // Journ. Plant Res. V. 111. P. 411–419.

[Vasilevskaia] Василевская Н. В. 2010. Экология растений Арктики: учебное пособие. Мурманск: МГПУ. 183 с.

[Vasiukov, Saksonov] Васюков В. М., Саксонов С. В. 2020. Заметка о роде *Tripolium* (*Asteraceae*) // Ботаника (исследования). Сб. науч. тр. Минск. С. 11–14.

[Veselkin et al.] Весёлкин Д. В., Марковская Е. Ф., Бетехтина А. А., Сонина А. В., Сергиенко Л. А. 2016. Микоризообразование у сосудистых растений береговой зоны западного побережья Белого моря // Уч. зап. Петрозаводского гос. ун-та. Сер. Естественные и технические науки. № 8 (161). С. 20–26.

[Voronkova, Bezdeleva] Воронкова Н. М., Безделева Т. А. 2009. Прорастание семян, структура проростков и жизненные формы некоторых прибрежно-морских растений юга Приморского края // Вестник Красноярского гос. аграрного ун-та. № 9 (36). С. 31–36.

[Zaitsev] Зайцев Г. Н. 1991. Математический анализ биологических данных. М.: Наука. 183 с.

References

Bercu R., Fägăraş M., Broască L. 2012. Anatomical features of *Aster tripolium* L. (*Asteraceae*) to saline environments // Annals of RSCB. V. XVII. № 1. P. 271–277.

Boyko E. V. 2011. Taksonomiia i resursy dal'nevostochnykh vidov semeystva *Asteraceae* [Taxonomy and resources of Far Eastern species of the family *Asteraceae*]: Avtoref. ... dokt. Biol. nauk. Vladivostok. 42 p. (In Russian)

Duarte B., Cabrita M. T., Gameiro C., Matos A. R., Godinho R., Marques J. C., Caçador I. 2017. Disentangling the photochemical salinity tolerance in *Aster tripolium* L.: connecting biophysical traits with changes in fatty acid composition // Plant Biol. V. 19. № 2. P. 239–248. <https://doi.org/10.1111/plb.12517>

Elkina N. A., Karpova E. E. 2015. Primenenie palinoindikatsionnogo metoda dlia otsenki adaptivnogo potentsiala primorskikh rastenii zapadnogo poberezh'ia Belogo moria [Application of palynoidication method for assessment of adaptive potential of seaside plants of the western coast of the White Sea] // Uch. zap. Petrozavodskogo gos. un-ta. Ser. Estestvennye i tekhnicheskie nauki. № 8 (25). P. 52–56. (In Russian)

Elkina N. A., Osipova A. A. 2021. Adaptirovannost' generativnoi sfery *Tripolium pannonicum* (stry solonchakovoi) k usloviyam obitaniia na prilivno-otlivnoi zone poberezh'ia Belogo moria [Adaptation of the generative sphere of *Tripolium pannonicum* (*Aster solonchakovaya*) to habitat conditions in the intertidal zone of the White Sea coastline] // Trends in the development of science and education. № 78. 3 part. P. 88–91. <https://doi.org/10.18411/trnio-10-2021-105> (In Russian)

Flora Murmanskoi oblasti [Flora of the Murmansk Region]. 1966. V. 5. Moscow, Leningrad: Nauka. 550 p. (In Russian)

Furst G. G. 1979. Metody anatomo-gistokhimicheskogo issledovaniia rastitel'nykh tkani [Methods of anatomohistochemical study of plant tissues]. Moscow: Nauka. 155 p. (In Russian)

Geissler N., Hussin S., Koyro H. W. J. 2009. Elevated atmospheric CO₂ concentration ameliorates effect of NaCl salinity on photosynthesis and leaf structure of *Aster tripolium* L. // Exp. Bot. V. 60. № 1. P. 137–151. <https://doi.org/10.1093/jxb/ern271>

Goryaev I. A. 2020. Galofitnaia rastitel'nost' Prikaspiiskoi nizmennosti (v predelakh Respubliki Kalmykiia) [Halophytic vegetation of the Caspian lowland (within the Republic of Kalmykia)]: Dis. dokt. biol. nauk. St. Petersburg. 216 p. (In Russian)

Grigore M. N., Ivanescu L., Toma C. 2014. Halophytes: An Integrative Anatomical Study. New-York: Springer. 548 p.

Gulyaeva E. H. 2022. Adaptatsiia fotosinteticheskogo apparata rastenii k usloviyam primorskikh territorii Belogo moria [Adaptation of photosynthetic apparatus of plants to the conditions of seaside territories of the White Sea]: Dis. ... dokt. biol. nauk. St. Petersburg. 139 p. (In Russian)

Hulkko L. S. S., Turcios A. E., Kohnen S., Chaturvedi T., Papenbrock J. U., Thomsen M. H. 2022. Cultivation and characterisation of *Salicornia europaea*, *Tripolium pannonicum* and *Crithmum maritimum* biomass for green biorefinery applications // Sci. reports. V. 12. № 1. P. 2–7. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-24865-4>

Karanović D., Luković J., Zoric L., Anačkov G., Boža P. 2015. Taxonomic status of *Aster*, *Galatella* and *Tripolium* (*Asteraceae*) in view of anatomical and micro-morphological evidence // Nordic Journ. of botany. V. 33. № 4. P. 484–97. <https://doi.org/10.1111/njb.00659>

Kerstiens G., Tych W., Robinson M. F., Mansfield T. A. 2002. Sodium-related partial stomatal closure and salt tolerance of *Aster tripolium* // New Phytol. V. 153. № 3. P. 509–515. <https://doi.org/10.1046/j.0028-646X.2001.00330.x>

Knežević A., Stojanović S., Nikolić L., Džigurski D., Ljenvaić B. 2008. Ecological analysis of the flora of saline sites in the northern part of Banat region in Vojvodina Province (Serbia) // Thaiszia – Journ. of Botany. V. 18. P. 75–92.

Korolyuk E., Makunin A., Matveeva T. V. 2015. Relationships and generic delimitation of Eurasian genera of the subtribe *Asterinae* (*Astereae*, *Asteraceae*) using molecular phylogeny of ITS // Turkish Journ. of Botany. V. 39. № 5. P. 808–824. <https://doi.org/10.3906/bot-1410-12>

- Korolyuk E. 2022. Species diagnostics in *Tripolium* genus (*Asteraceae*) with a view to heterocarpy // *Rastitel'nyi Mir Aziatskoi Rossii*. V. 15. № 2. P. 103–117. <https://doi.org/10.15372/RMAR20220202>
- Markovskaia E. F., Elkina N. A., Sonina A. V. 2013. Otsenka sostoiianiia pyl'tsevykh zeren u rastenii prilivno-otlivnoi zony poberezh'ia Belogo moria [Assessment of pollen grain condition in plants of the intertidal zone of the White Sea coastline] // *Uch. zap. Petrozavodskogo gos. un-ta. Ser. Estestvennye i tekhnicheskie nauki*. № 8 (137). P. 7–10. <https://sciup.org/14750567> (In Russian)
- Markovskaia E. F., Kosobryukhov A. A., Morozova K. V., Gulyaeva E. H. 2015. Fotosintez i anatomo-morfologicheskaia kharakteristika list'ev astrы solonchakovoi na poberezh'e Belogo moria [Photosynthesis and anatomic-morphological characteristics of sea Aster leaves on the White Sea coast] // *Plant Physiology*. V. 62. № 6. P. 847–853. <https://doi.org/10.7868/S0015330315060123> (In Russian)
- Markovskaia E. F., Sonina A. V., Dyachkova T. Y., Morozova K. V. 2021. Strukturnye adaptatsii galofita *Triglochin maritima* L. v usloviakh nestabil'nosti territorii litoralnoi Belogo moria [Structural adaptations of the halophyte *Triglochin maritima* L. under conditions of instability of the White Sea littoral territory] // *Notes of a Scientist*. 1 part. № 12. P. 27–37. (In Russian)
- Markovskaia E. F., Terebova E. N., Pavlova M. A. 2024. Vliianie solenosti na proranastie semian galofitov litoralnoi Belogo moria: otsenka plastichnosti [Influence of salinity on seed germination of halophyte littoral seeds of the White Sea: assessment of plasticity] // *Advances in modern natural science*. № 1. P. 80–86. <https://doi.org/10.17513/use.38211> (In Russian)
- Maevskii P. F. 2006. Flora srednei polosy Evropeiskoi chasti Rossii [Flora of the middle zone of the European part of Russia]. Moscow: Tov. nauch. izd. KMK. 600 p. (In Russian)
- Morozova K. V., Gulyaeva E. N., Markovskaia E. F. 2014. Anatomo-morfologicheskaia kharakteristika list'ev astrы solonchakovoi (*Aster tripolium* L.) na poberezh'e Belogo moria [Anatomic-morphological characteristics of leaves of *Aster tripolium* L. on the White Sea coast] // *Uch. zap. Petrozavodskogo gos. un-ta. Ser. Estestvennye i tekhnicheskie nauki*. V. 2. № 8. P. 21–25. (In Russian)
- Myrzabaeva M. T., Omarov R. T., Alikulov Z. A. 2012. Physiological adaptation mechanism of *Aster tripolium* L. under salinity // *Vestnik Evraziiskogo natsional'nogo un-ta im. L. N. Gumileva*. № 6. P. 247–251.
- Novikov V. S., Gubanov I. A., Kiseleva K. V., Tikhomirov V. N. 2004. Illiustrirovannyi opredelitel' rastenii srednei Rossii. T. 3. Pokrytosemennye (dvudol'nye, razdel'nolepestnye) [Illustrated identifier of plants of middle Russia. V. 3. Magnoliophyta (dicotyledons, split-leaved)]. Moscow: Tov. nauch. izd. KMK. 521 p. (In Russian)
- Perera L. K. R. R., De-Silva D. L. R., Mansfield T. A. 1997. Avoidance of sodium accumulation by the stomatal guard cells of the halophyte *Aster tripolium* // *Exp. Bot.* V. 48. P. 707–711.
- Plantarium. Rasteniia i lishainiki Rossii i sopedel'nykh stran: otkrytyi onlain atlas i opredelitel' rastenii [Elektronnyi resurs] [Plantarium. Plants and lichens of Russia and neighboring countries: open online galleries and plant identification guide] [Electronic resource]. 2007–2024. URL: <https://www.plantarium.ru/> Date of access: 23.09.2024. (In Russian)
- Sesuvium portulacastrum* L. through physiological, biochemical and molecular methods. Hannover: Universität. 151 p.
- Ramani B., Reeck T., Debez A., Stelzer R., Huchzermeyer B., Schmidt A., Papenbrock J. 2006. *Aster tripolium* L. and *Sesuvium portulacastrum* L.: two halophytes, two strategies to survive in saline habitats // *Plant Physiol. Biochem.* V. 44. № 5–6. P. 395–408.
- Secretaryova N. A. 2004. Sosudistye rasteniia Rossiiskoi Arktiki i sopedel'nykh territorii [Vascular plants of the Russian Arctic and adjacent territories]. Moscow: Tov. nauch. izd. KMK. 129 p. (In Russian)
- Sonina A. V., Dyachkova T. Y., Morozova K. V. 2023. Morfologo-anatomeskie osobennosti *Plantago maritima* L. kak adaptivnaia reakttsiia k usloviyam primorskikh biotopov [Morphological and anatomical features of *Plantago maritima* L. as an adaptive response to the conditions of seaside biotopes] // *Izv. RAN. Ser. Biol.* № 4. P. 366–377. <https://doi.org/10.31857/S1026347023700191> (In Russian)
- Tabot P. T., Adams S. B. 2013. Ecophysiology of salt marsh plants and predicted responses to climate change in South Africa // *Oceans and Coastal Management*. V. 80. P. 89–99.
- Terebova E. N., Pavlova M. A. 2021. Galofit astra solonchakovaia (*Aster tripolium* L.) – giperakkumuliator Fe, Ni, Pb na litoralnoi Belogo moria (p. Rabocheostrovsk) [Halophyte *Aster tripolium* L. – hyperaccumulator of Fe, Ni, Pb on the White Sea littoral (Rabocheostrovsk settlement)] // *Advances in modern natural science*. № 11. P. 144–150. <https://doi.org/10.17513/use.37726> (In Russian)
- Turcios A. E., Papenbrock J. U., Weichgrebe D. 2016. Uptake and biodegradation of the antimicrobial sulfadimidine by the species *Tripolium pannonicum* acting as biofilter and its further biodegradation by anaerobic digestion and concomitant biogas production // *Bioresource technology*. V. 219. P. 687–693. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2016.08.047>
- Turcios A. E., Papenbrock J. U., Cayenl A., Uellendahl H. 2021. Halophyte plants and their residues as feedstock for biogas production-chances and challenges // *Appl. Sci. (Switzerland)*. V. 11. № 6. P. 27–46. <https://doi.org/10.3390/app11062746>
- Ueda A., Kanechi M., Uno Y., Inagaki N. 2003. Photosynthetic limitations of a halophyte sea aster (*Aster tripolium* L.) under water stress and NaCl stress // *Journ. Plant Res.* V. 116. № 1. P. 65–70. <https://doi.org/10.1007/s10265-002-0070-6>
- Uno Y., Kanechi M., Inagaki N., Taki N., Maekawa S. 1996. Growth and protein profile responses in the halophyte sea aster (*Aster tripolium* L.) suspension-cultured cells to salinity // *Journ. Plant Res.* V. 109. P. 409–414.
- Uno Y., Urao T., Yamaguchi-Shinozaki K., Kanechi M., Inagaki N., Maekawa S., Shinozaki K. 1998. Early salt-stress effects on expression of genes for aquaporin homologues in the halophyte sea aster (*Aster tripolium* L.) // *Journ. Plant Res.* V. 111. P. 411–419.
- Vasilevskaia N. B. 2010. Ekologiya rastenii Arktiki: uchebnoe posobie [Ecology of plants of the Arctic: textbook]. Murmansk: Izd. MPGU. 183 p. (In Russian)

Vasyukov V. M., Saxonov. S. B. 2020. Zametka o rode *Tripolium* (Asteraceae) [A note on the genus *Tripolium* (Asteraceae)] // Botanika (issledovaniia). Sb. nauch. tr. Minsk. P. 11–14. (In Russian)

Veselkin D. V., Markovskaia E. F., Betekhtina A. A., Sonina A. V., Sergienko L. A. 2016. Mikorizoobrazovanie u sosudistykh rastenii beregovoi zony zapadnogo poberezh'ia Belogo moria [Mycorrhizal formation in vascular plants of the coastal zone of the western coast of the White Sea] // Uch. zap. Petrozavodskogo gos. un-ta. Ser. Estestvennye i tekhnicheskie nauki. № 8 (161). P. 20–26. (In Russian)

Voronkova N. M., Bezdeleva T. A. 2009. Prorastanie semian, struktura prorostkov i zhiznennye formy nekotorykh pribrezhno-morskiikh rastenii iuga Primorskogo kraia [Seed germination, seedling structure and life forms of some coastal-marine plants of the south of Primorsky Krai] // Vestnik Krasnoiarского gos. agrarnogo un-ta. № 9 (36). P. 31–36. (In Russian)

Zaitsev G. H. 1991. Matematicheskiy analiz biologicheskikh dannykh [Mathematical analysis of biological data]. Moscow: Nauka. 183 s. (In Russian)

Сведения об авторах

Сонина Анжела Валерьевна

д. б. н., заведующая кафедрой ботаники и физиологии растений
ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск
E-mail: angella_sonina@mail.ru

Дьячкова Тамара Юрьевна

к. б. н., доцент кафедры ботаники и физиологии растений
ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск
E-mail: tdyachkova@mail.ru

Морозова Кира Владимировна

к. б. н., доцент кафедры ботаники и физиологии растений
ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск
E-mail: mkv25@bk.ru

Sonina Anzhella Valerievna

Sc. D. in Biological Sciences, Head of the Dpt. of Botany and plant physiology
Petrozavodsk State University, Petrozavodsk
E-mail: angella_sonina@mail.ru

Dyachkova Tamara Yurievna

Ph. D. in Biological Sciences, Ass. Professor of the Dpt. of Botany and plant physiology
Petrozavodsk State University, Petrozavodsk
E-mail: tdyachkova@mail.ru

Morozova Kira Vladimirovna

Ph. D. in Biological Sciences, Ass. Professor of the Dpt. of Botany and plant physiology
Petrozavodsk State University, Petrozavodsk
E-mail: mkv25@bk.ru

ФЛОРИСТИКА

УДК 582.35/.39(470.13-924.81)

РАЗНООБРАЗИЕ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ЭКОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ В СРЕДНЕМ ТЕЧЕНИИ Р. СИЛОВАЯХА (БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКАЯ ТУНДРА)

© Е. Е. Кулюгина

E. E. Kulyugina

Diversity of vascular plants and their ecotopic distribution
in the middle reaches of the Silovayakha River (Bolshezemelskaya Tundra)

ФГБУН ФИЦ Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, отдел флоры и растительности Севера
167982, Россия, г. Сыктывкар, ГСП-2, ул. Коммунистическая, д. 28. Тел.: +7 (8212) 21-68-55, e-mail: kulugina@ib.komisc.ru

Аннотация. Впервые опубликован и проанализирован список видов сосудистых растений правобережья среднего течения р. Силоваяха, включающий авторские сборы и сведения из опубликованных работ. Он насчитывает 212 видов из 112 родов, 43 семейств. Спектр ведущих семейств характерен для флор Канино-Печорского и Урало-Новоземельского районов и включает 136 видов (64%). Изученная флора относится к гипоарктическим и занимает промежуточное положение между равнинными и горными флорами, поскольку расположена в полярном Предуралье. Наибольшее число видов выявлено на разнотравно-злаковых пойменных лугах, кустарничково-лишайниково-моховых тундрах и в нивальных луговинах. Из широтных фракций преобладают арктические и бореальные виды. Больше всего таксонов арктического распространения зафиксировано в сообществах, расположенных в верхних частях рельефа: кустарничково-лишайниково-моховых и пятнистых тундрах с *Rhodiola quadrifida* и в кустарничково-разнотравно-моховых нивальных луговинах и группировках скальных выходов на выпуклых и склоновых поверхностях. Это связано с более суровыми микроклиматическими условиями этих экотопов. Бореальные виды обитают преимущественно в ивниках, разнотравно-злаковых пойменных лугах, группировках водных растений с более благоприятными условиями существования. Соотношение долготных групп отражает географическое положение территории на стыке Европы и Азии. Распределение видов сосудистых растений соответствует их экологическим предпочтениям: в более высоких точках рельефа с сухими грунтами отмечаются наибольшее число мезофитов и мезо-ксерофильных видов, в понижениях – влаголюбивых, на плакорах – мезофитов и гигро-мезофитов. Состав подстилающих пород определяет специфику флоры, в которой выявлено 26 (12%) кальцефилов. Жизненные формы растений представлены: кустарниками (6); кустарничками (12); полукустарничками (4); поликарпическими (168), моно- и олигокарпическими (13) и водными (9) травами. Обнаружены редкие виды, охраняемые на территории РК и смежных регионов: НАО и ЯНАО. 21 вид растений занесён в Красную книгу РК (Krasnaia..., 2019) и 15 рекомендованы для биологического надзора. К охраняемым и включенным в Красную книгу НАО (Krasnaia..., 2020) относятся 15 таксонов и 14 – в список биологического надзора. Редкими и занесёнными в Красную книгу ЯНАО (Krasnaia..., 2023) являются 7 видов и 9 видов подлежат биологическому надзору. Среди них выявлены реликты (*Carex fuscidula*, *C. sabyensis*, *Gentianopsis detonsa*, *Rhodiola quadrifida*) и эндемики (*Pedicularis hyperborea*, *Potentilla kuznetzovii*) Урала. Изученная территория имеет большой потенциал как место сохранения биоразнообразия равнинных тундр полярного Предуралья, включая сохранение и изучение состояния популяций редких видов растений, наибольшее число которых произрастает на скальных выходах по берегам р. Силоваяха.

Ключевые слова: флора, экотопическая приуроченность, редкие виды, р. Силоваяха, Республика Коми, полярное Предуралье.

Abstract. For the first time, a list of vascular plant species from the right bank of the middle reaches of the Silovayakha River has been published and analyzed, including the author's collections and information from published works. It contains 212 species from 112 genera and 43 families. The spectrum of leading families is typical for the floras of the Kanino-Pechora and Ural-Novaya Zemlya regions and includes 136 species (64%). The studied flora belongs to the hypoarctic and occupies an intermediate position between the plain and mountain floras, since it is located in the polar Cis-Urals. The greatest number of species were found in forb-cereal floodplain meadows, dwarf shrub-lichen-moss tundra and in nival meadows. Of the latitudinal fractions, arctic and boreal species predominate. Most of the taxa of the Arctic distribution are recorded in communities located in the upper parts of the relief: dwarf shrub shrub-lichen-moss and spotted tundra with *Rhodiola quadrifida* and in dwarf shrub-forb-moss nival meadows and groups of rocky outcrops on convex and sloping

surfaces. This is due to the more severe microclimatic conditions of these ecotopes. Boreal species live mainly in willow thickets, forb-grass floodplain meadows, groups of aquatic plants with more favorable conditions for existence. The ratio of longitudinal ranges reflects the geographical position of the territory at the junction of Europe and Asia. The distribution of vascular plant species corresponds to their ecological preferences: at higher points of the relief and with drier soils, the greatest number of mesophytes and meso-xerophilous species is noted, in depressions - moisture-loving species, on flat plateaus - mesophytes and hygro-mesophytes. The composition of the underlying rocks determines the specifics of the flora, in which 26 species (12%) of calciphiles were identified. Life forms of plants are represented by: shrubs (6); dwarf shrubs (12); dwarf semi-shrubs (4); polycarpic (168), mono- and oligocarpic (13) and aquatic (9) herbs. Rare species protected in the territory of the Republic of Komi and adjacent regions were discovered: the Nenets Autonomous Okrug and the Yamal-Nenets Autonomous Okrug. 21 plant species are listed in the Red Data Book of the Republic of Komi (Krasnaia..., 2019) and 15 are recommended for biological surveillance. 15 taxa are protected and included in the Red Data Book of the NAO (Krasnaia..., 2020) and 14 are on the list of biological surveillance. 7 species are rare and listed in the Red Data Book of the Yamal-Nenets Autonomous Okrug (Krasnaia..., 2023), and 9 species are subject to biological surveillance. Among them, relics (*Carex fuscidula*, *C. sabynensis*, *Gentianopsis detonsa*, *Rhodiola quadrifida*) and endemics (*Pedicularis hyperborea*, *Potentilla kuznetzovii*) of the Urals were identified. The studied territory has great potential as a place for preserving the biodiversity of the lowland tundra of the polar Cis-Urals, including the conservation and study of the state of populations of rare plant species, the greatest number of which grow on rocky outcrops along the banks of the Silovayakha River.

Keywords: flora, ecotopic confinement, rare species, Silovayakha River, Komi Republic, polar Cis-Urals.

DOI: 10.22281/2686-9713-2025-1-19-38

Введение

Флора северо-востока европейской части России, особенно в её отдалённых северных районах, остается изученной неравномерно. Исследований, проводимых в труднодоступных районах европейского сектора Арктики с целью выявления ценных с точки зрения сохранения биоразнообразия мест, проводится крайне мало. Кроме того, в настоящее время этот регион России испытывает усиливающийся антропогенный пресс в связи с освоением и эксплуатацией месторождений полезных ископаемых. В данной статье приводится информация о локальной флоре среднего течения р. Силоваяха (Силовая-Яха), расположенной в северо-восточной части Большеземельской тундры (полярном Предуралье) (рис. 1).

Ранее были опубликованы краткие ботанические сведения по бассейну р. Силоваяха (Kuliev, Morozov, 1988, 1991; Morozov, Kuliev 1989, 1990, 1994; Kulyugina, 2013 а, б), однако полные флористические списки данного района до настоящего времени отсутствуют. Исследования были инициированы созданием на данной территории ООПТ. После проведённых полевых изысканий ландшафтный заказник «Силоваяха» республиканского значения был создан севернее данного участка (Postanovlenie..., 2022). Тем не менее, проведённая инвентаризация биологического разнообразия среднего течения р. Силоваяха представляет ценный научный материал, включающий наиболее полные сведения о сосудистых растениях территории, полученные как в ходе полевых сборов автором, так и дополненные из литературы (Kuliev, Morozov, 1988, 1991; Morozov, Kuliev, 1989, 1990, 1994).

Целью работы было выявить и проанализировать список видов сосудистых растений района исследований, определить особенности экотопического распределения растений и выявить редкие виды территорий.

Характеристика района исследований

Географическое положение. Ключевой участок, в пределах которого проводились флористические и геоботанические исследования в 2012 г., расположен на территории Республики Коми, в Воркутинском р-не, на правом берегу р. Силоваяха, длина которой составляет 192 км, площадь водосборного бассейна – 4390 км² (Silovayakha..., 2024). Река берёт начало севернее г. Воркута и в большей части своего течения служит границей между Республикой Коми (РК) и Ненецким Автономным округом (НАО). Она впадает в р. Кара слева в 75 км от её устья на территории Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО). Ботаническими исследованиями был охвачен район, находящийся на правом берегу реки и территориально ограниченный в южной части озерами Тройным и Хальмерто, в северной – озером Круглым (рис. 1).

Климат района исследований – суровый субарктический. Среднемесячные температуры: января – -21°C , июля – 11°C ; среднегодовая – -7°C . Продолжительность вегетационного периода (с температурами выше 5°C) – около 80 дней, а периода активной вегетации (больше 10°C) – около 40 дней. Ветровой режим зависит от циклонической деятельности. В зимний период преобладают ветры южные и юго-западные, в летний – северные (северные, северо-западные). Среднегодовая скорость ветра составляет 5–6 м/с. Среднегодовое количество осадков составляет 600 мм, из которых большая часть (400 мм) выпадает в тёплый период года. Снежный покров держится на территории 245 дней (с конца сентября по первую декаду июня). Высота снежного покрова составляет 80–90 см (Atlas..., 1997).

Рельеф. Р. Силоваяха находится в северной части Печорской низменности, занимая пространство между Тиманом и Уралом. Это область опускания земной коры, заполненная четвертичными отложениями, из которых наиболее распространены песчаники, глины, сланцы, известняки, доломиты, мергели. Территория представляет собой пологоувалистую моренную равнину полярного Предуралья с вытянутыми грядовыми возвышенностями – мусюрами (конечно-моренными образованиями), высотой до 50 м, сложенных суглинками. Такой рельеф обусловлен ледниковой аккумуляцией и последующей водной эрозией. В этих возвышенностях на глубине более 1–4 м могут встречаться карбонатные включения, происхождение которых в местах полевых исследований обусловлено наличием Кара-Силовыхского органогенного массива (Zherlygin, 2012). По берегам реки часто можно видеть выходы базальтов. На водоразделах отметки высот составляют 150–200 м над ур. м. (Yudin, 1954; Geologicheskoe ..., 2008; Atlas..., 2010; Atlas..., 2011). В районе исследований высотные отметки колеблются в пределах 143–192 м над ур. м. Большая часть поверхности района исследований имеет полого-увалистый рельеф, местами перемежаясь моренно-холмистыми участками.

Почвы. Район по почвенно-географическому районированию находится в зоне субарктических тундровых почв, подзоне южной тундры, в Большеземельской провинции, Воркутинском округе тундровых поверхностно-глеевых, торфянисто- и торфяно-тундровых глеевых мерзлотных почв (Atlas..., 2010). Для ландшафтов в бассейне р. Силоваяха характерно преимущественное распространение многолетнемерзлых пород, мощность которых составляет 200–300 м (Geokriologicheskaya..., 1998). Почвообразующими породами служат моренные суглинки четвертичных отложений. В районе исследований на водоразделах развиты тундровые глеевые почвы на суглинках (поверхностно-глеевые, торфянисто- и торфяно-тундровые глеевые мерзлотные почвы) или иллювиально-гумусовые глеевые почвы на лёгких породах (Atlas..., 2010).

Растительность. Район работ относится к Восточноевропейско-Западносибирской геоботанической провинции Восточноевропейской подпровинции субарктических тундр (Aleksandrova, 1977), по районированию Арктической флористической области, находится в пределах Урало-Новоземельской флористической подпровинции Европейско-Западносибирской провинции (Yurtsev et al., 1978). Территория расположена в тундровой зоне, подзоне субарктических тундр. По геоботаническому районированию Республики Коми (Yudin, 1954) – в Воркутинском тундровом округе.

Растительный покров Воркутинского геоботанического округа, куда входит исследованная территория, представлен на плакорах кустарниковыми тундрами, преимущественно ерниковыми, реже – ивняковыми. На равнинных участках и понижениях рельефа развиты осоковые и плоскобугристые болота, в наиболее высоких точках рельефа – моховые, кустарничковые и лишайниковые тундры. Лугов очень мало (Yudin, 1954). Спектр сообществ изученной территории включает фитоценозы плакоров: ерники моховые, ивняково-ерниково-моховые тундры, плоскобугристые болота. В верхних частях рельефа встречаются в основном кустарничково-мохово-лишайниковые и пятнистые кустарничково-мохово-лишайниковые тундры. По берегам реки распространены разнотравно-злаковые пойменные луговины, на береговых склонах – нивальные луговины. Озёра окаймляют осоковые и вейниково-пушицево-моховые

фитоценозы. Ивняки разнотравно-моховые отмечены как в условиях плакора, так и вдоль водотоков в понижениях рельефа. Отмечены группировки растительности скальных обнажений, галечников, бечёвников, наносов и отмелей, атропогенно- и зоогенно изменённых участков, выявлены виды водных и прибрежных экотопов.

Материалы и методы

Обобщены материалы флоры сосудистых растений, собранные автором в период полевых исследований в 2012 г. (рис. 1) в ходе описания растительности района и маршрутным методом (с севера на юг территории и по трансектам от реки на водораздел). Всего сделано 36 описаний. В список, кроме сборов автора, включены некоторые виды (помечены в табл. 1 знаком «*») из опубликованных работ (Kuliev, Morozov, 1988, 1991; Morozov, Kuliev, 1989, 1990, 1994), если место их сбора было приурочено к району исследований или располагалось близко от него. Проведена камеральная обработка материала, составлены списки локальной флоры территории, выявлены редкие виды.

В списке сосудистых растений семейства расположены согласно системе Энглера, роды и виды – по алфавиту. Названия растений приведены по сводке Н. А. Секретарёвой (Sekretareva, 2004), некоторые виды (*Callitriche hermaphroditica*, *C. palustris*, *Cardamine pratensis*, *Chrysosplenium tetrandrum*, *Hierochloë odorata*, *Myriophyllum spicatum*) – по С. К. Черепанову (Cherepanov, 1995). В табл. 1 для каждого вида дана информация по распространению (широтные и долготные группы), экологическая характеристика по отношению к увлажнению и принадлежность к жизненной форме (по: Sekretareva, 2004), обозначены редкие охраняемые виды растений территории РК и смежных территорий – НАО и ЯНАО (Krasnaia..., 2019; Krasnaia..., 2020; Krasnaia..., 2023). Коллекционные материалы хранятся в УНУ «Научный гербарий ИБ Коми НЦ УрО РАН (SYKO)». На исследованной территории выделены разнообразные типы сообществ, приуроченные к различным элементам рельефа, экотопам, что отражает ценогическое и экотопическое разнообразие данного района (табл. 1). Всего были выделены 15 групп экотопов и соответствующих им растительных сообществ.

Плоскобугристые комплексные болота образуют болотные системы, которые располагаются в слабо выраженных депрессиях на водоразделах, надпойменных террасах рек. Своеобразие этих экотопов связано с наличием вечной мерзлоты, её уровнем и характером залегания, что в свою очередь определяет чётко выраженный микрорельеф и обусловленную им комплексность растительного покрова, когда фитоценозы на полигонах чередуются с сообществами мочажин в понижениях рельефа. Бугры имеют плоскую мелкобугорковатую поверхность. Размеры бугров составляют от 3–5 м до 20–50 м в поперечнике, могут иметь различную форму от овальной, до вытянутых плоских гряд. Помимо бугров и гряд на плоскобугристых болотных массивах встречаются озёрки, которые располагаются либо в центре мочажин, либо у края бугра или в ложбинах стока (Gribova, 1980). Растительность **плоскобугристых болот** представлена комплексом из **ерниково-морошково-моховых сообществ** плоских торфяных бугров и **травяно-осоково-моховых сообществ** мочажин. Сообщества бугров сомкнутые. Здесь доминируют кустарнички: *Betula nana*, *Rubus chamaemorus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Ledum decumbens* и мхи родов *Dicranum*, *Sphagnum*, *Polytrichum* и *Hylocomium splendens*. Лишайники отмечены с небольшим обилием. Сообщества мочажин (часто обводнённые), где происходит активное торфообразование, сформированы травами: *Carex aquatilis*, *C. rariflora*, *C. rotundata*, *C. chordorrhiza*, *Eriophorum scheuchzeri* и мхами: *Calliergon cordifolium*, *Sphagnum* sp.

Ивняки травяно-моховые отмечены в разных ландшафтных условиях: на плакоре, вдоль водотоков в понижениях рельефа. Они занимают значительные площади в районе исследований. Высота растительного покрова составляет 150–170 см. Их формируют различные виды ив (*Salix glauca*, *S. lanata*) с примесью *Betula nana*, обильны *Equisetum arvense*, *Geranium albiflorum*, *Rubus arcticus*, *Polemonium acutiflorum*, из мхов – *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*.

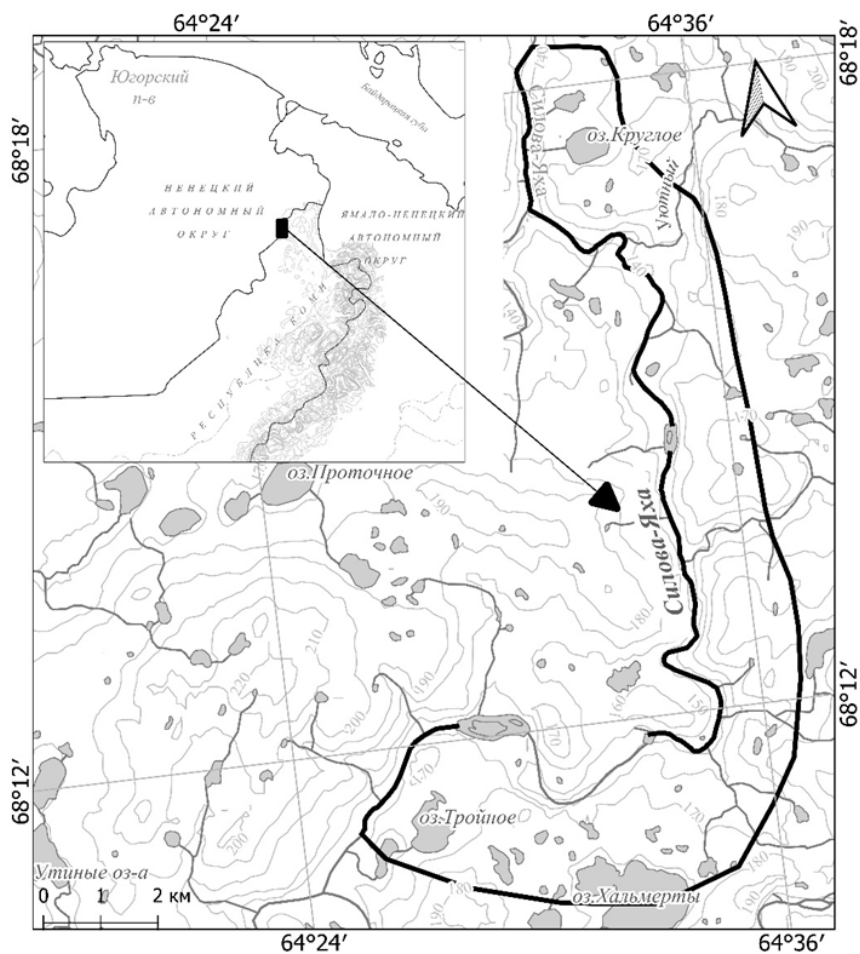


Рис. 1. Картограмма района исследований.

Fig. 1. Map of the research area.

Тундры. Ерники моховые занимают обширные площади на водоразделе, склонах, в понижениях рельефа перемежаясь с ивняками. Они образованы кустарником – *Betula nana*, травами – *Carex arctisibirica*, *Calamagrostis lapponica*, мхами – *Ptilidium ciliare*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum* sp., *Polytrichum* sp. и лишайниками рода *Peltigera*. **Ивняково-ерниково-осоково-моховые тундры** образуют большие по площади контуры на плакоре, занимая его верхние части на высотах 166–168 м над ур. м. Верхний ярус высотой до 30 см образован кустарниками – *Betula nana* и *Salix phylicifolia*. Травяно-кустарничковый ярус сформирован: *Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica*, *Eriophorum vaginatum*. Напочвенный ярус состоит преимущественно из мхов: *Pleurozium schreberi*, *Aulacomnium turgidum*, *Ptilidium ciliare*, родов *Dicranum* и *Polytrichum*. **Кустарничково-лишайниково-моховые тундры** в ходе полевых исследований отмечены в наиболее высоких точках рельефа с хорошим дренажом: для водоразделов, верхних частей холмов. В сообществах доминируют *Betula nana*, *Salix nummularia*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum* из лишайников – *Sphaerophorus globosus*, из мхов – *Racomitrium canescens*, *Ptilidium ciliare*, мхи рода *Polytrichum*. **Пятнистые кустарничково-мохово-лишайниковые тундры** с *Rhodiola quadrifida* встречаются вблизи бровок коренных берегов реки в наиболее сухих

и высоких точках рельефа на высотах 162–230 м над ур. м. (на расстоянии 100–300 м от бортов вглубь водораздела). Они развиваются в местах выхода карбонатных пород. На оголённые пятна пучения приходится до 40 % описываемой пробной площади. Наибольшим обилием отличаются кустарнички: *Dryas octopetala*, *Salix nummularia*, *Arctous alpina*, *Vaccinium uliginosum*, лишайники: *Sphaerophorus globosus*, *Thamnolia vermicularis*, мхи: *Aulacomnium turgidum*, *Ptilidium ciliare*, *Racomitrium canescens*, *Polytrichum* sp.

Травяные сообщества. *Разнотравно-злаковые пойменные луговины* распространены по берегам р. Силоваяха и ручьёв, образуя протяжённые контуры вдоль водотоков шириной 5–10 м. В период паводка заливаются водой. Сообщества сомкнутые, сложены в основном травами, в небольшом количестве отмечены ивы. Высота растительного покрова – 20–60 см. Наиболее обильны здесь: *Astragalus subpolaris*, *Hedysarum hedysaroides* subsp. *arcticum*, *Festuca rubra* subsp. *arctica*, *Bromopsis pumpelliana*. *Нивальные луговины* описаны в условиях надпойменной террасы, на склоне. Занимают небольшие площади. Травяно-кустарничковый ярус образован *Salix reticulata*, *S. polaris*, *Hedysarum hedysaroides* subsp. *arcticum*, *Dryas octopetala*, *Betula nana*, *Diphasiastrum alpinum*, *Astragalus alpinus* subsp. *arcticus*, *Carex arctisibirica*. Моховой – *Hylocomium splendens*, *Aulacomnium turgidum* и мхами родов *Dicranum* и *Polytrichum*. *Осоково-моховые* и *вейниково-пушицево-моховые* фитоценозы окаймляют берега озёр, образуя полосу шириной до 10 м в прибрежной части водоема. Высота травостоя в них – 50–60 см. В первом случае в травяном ярусе доминирует *Carex aquatilis*, во втором – *Calamagrostis neglecta*, *Eriophorum scheuchzeri*, *Caltha arctica*. В напочвенном покрове обоих типов сообществ – мох *Calliergon cordifolium*.

Группировки растений на скальных выходах представлены особым флористическим комплексом сосудистых растений, характерным для рек с выходами коренных пород на Урале (Yudin, 1963; Knyazev, 2018; Kulyugina et al., 2020): *Arnica iljinii*, *Draba fladnizensis*, *Gentianopsis detonsa*, *Potentilla kuznetzovii*, *Saxifraga cespitosa* и др., поселяющиеся в расщелинах скал, на мелкозёме (табл. 1). К водным относили экотопы реки, озёр, луж с *Batrachium trichophyllum*, *Callitriche palustris*, *Hippuris vulgaris*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus* и др.; к прибрежноводным – местообитания расположенные у кромки воды, по берегам реки, ручьёв, озёр, где отмечены *Alopecurus aequalis*, *Equisetum variegatum*, *Petasites frigidus*, *Rumex acetosella* и др. Зоогенно- и антропогенно измененные биотопы приурочены к местам жизнедеятельности животных и с нарушением естественного покрова техникой (в основном на вездеходных дорогах и примыкающих к ним преобразованных участках), где можно встретить *Carex aquatilis*, *Koenigia islandica*, *Poa supina*, *Polygonum humifusum*, *Ranunculus reptans*, *Tripleurospermum hookeri* и др. (табл. 1).

Результаты и обсуждение

Богатство флоры. В результате полевых исследований с привлечением литературных данных для обследованного района выявлены 212 видов из 112 родов, 43 семейств (табл. 1). По видовому богатству флора исследованного района сопоставима с конкретными флорами субарктических тундр, занимающих гораздо большую площадь (Хальмерью – 96, верховья Кары – 84, Гнетью – 88 км²), в которых число таксонов составляет 203–225. Видовое богатство изученной флоры свидетельствует о её гипоарктическом характере, поскольку число её видов укладывается в диапазон 200–300 таксонов, который присущ гипоарктическим флорам (Rebristaya, 1977).

Систематический анализ флоры приведён в табл. 2. Пропорции изученной флоры составляют 1 : 1,9 : 4,9, что соответствует сравниваемым субарктическим флорам (Хальмерью – 1 : 2,5 : 5; Верховья Кары – 1 : 1,9 : 5; Гнетью – 1 : 1,9 : 5,3), но несколько уступает им по среднему числу родов в семействе и по наполненности родов видами (Rebristaya, 1977).

Спектр ведущих семейств среднего течения р. Силоваяха (табл. 3) характерен для флор Канино-Печорского и Урало-Новоземельского районов (Sekretareva, 2004). Он включает 136 видов или 64 % изученной флоры (табл. 2), что определяет её положение между равнинны-

ми и горными флорами, поскольку на долю ведущих семейств в Канино-Печорском р-не приходится 62 %, а в Урало-Новоземельском – 66 %, что характеризует её как гипоарктическую, обычно содержащую в 10 ведущих семействах 60–65 % видового состава (Rebristaya, 1977; Sekretareva, 2004). Арктические черты изученной флоре придает значительное преобладание по числу видов над остальными сем. *Poaceae* и высокое положение семейств *Asteraceae*, *Caryophyllaceae*, *Cyperaceae* (табл. 3). Одновременно с этим бореальные семейства *Ranunculaceae* и *Rosaceae* в бассейне р. Силовая имеют более высокое положение по сравнению с *Brassicaceae*, обычно входящего в пятерку ведущих семейств в арктических флорах. Доля маловидовых семейств, включающих 1–2 вида составляет 51 % или 22 семейства (табл. 2).

Таблица 1
Видовой состав сосудистых растений и их экопическая приуроченность на изученной территории

Table 1
Species composition of vascular plants and their ecotopic confinement in the studied area

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Таксоны	Долготная группа	Широтная группа	Увлажнение	Жизненные формы	Мочажины	Болота	Ивняки	Тундры	Травяные сообщества	Группировки растительности	Красная книга											
					разнотравно-осоково-моховые	булота	Ивняки	Тундры	Травяные сообщества	Группировки растительности	Красная книга											
					булота морозково-ерниково-моховые	Ивняки	Тундры	Травяные сообщества	Группировки растительности	Красная книга												
					Ивняки	Тундры	Травяные сообщества	Группировки растительности	Красная книга													
					Ивняково-ерниково-осоково-моховые	Тундры	Травяные сообщества	Группировки растительности	Красная книга													
					ерниково-моховые	Тундры	Травяные сообщества	Группировки растительности	Красная книга													
					кустарничково-лишайниково-моховые	Тундры	Травяные сообщества	Группировки растительности	Красная книга													
					пятнистые с <i>Rhodiola quadrifida</i>	Тундры	Травяные сообщества	Группировки растительности	Красная книга													
					осоковое	Тундры	Травяные сообщества	Группировки растительности	Красная книга													
					вейниково-пушицево-моховое	Тундры	Травяные сообщества	Группировки растительности	Красная книга													
					разнотравно-элаковые пойменные луга	Тундры	Травяные сообщества	Группировки растительности	Красная книга													
					нивные луговины	Тундры	Травяные сообщества	Группировки растительности	Красная книга													
					на скалах (выходах коренных пород)	Тундры	Травяные сообщества	Группировки растительности	Красная книга													
					на галечниках, бечевниках, наносах	Тундры	Травяные сообщества	Группировки растительности	Красная книга													
					в воде и прибрежной зоне	Тундры	Травяные сообщества	Группировки растительности	Красная книга													
					зоогенно и антропогенно измененные	Тундры	Травяные сообщества	Группировки растительности	Красная книга													
					РК	Тундры	Травяные сообщества	Группировки растительности	Красная книга													
					НАО	Тундры	Травяные сообщества	Группировки растительности	Красная книга													
					ЯНО	Тундры	Травяные сообщества	Группировки растительности	Красная книга													
<i>Athyriaceae</i>																						
<i>Woodsia glabella</i> R. Br.*	Ц	ГА-М	МЕ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3 бн
<i>Equisetaceae</i>																						
<i>Equisetum arvense</i> L. s. str.	ЦБ	Б	МЕ	Тдж	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum palustre</i> L.	Цг	ПЛ	ГИГ-ГД	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum scirpoides</i> Michx.	ЦБ	АБ	МЕ	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum variegatum</i> Schleich. ex Web. et Mohr	Ц	ГА-М	меГИ	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sparganiaceae</i>																						
<i>Sparganium hyperboreum</i> Laest.	Ц	ГА	гд	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lycopodiaceae</i>																						
<i>Diphasiastrum alpinum</i> (L.) Holub	Ц	АЛ	кМЕ	Тнпл	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogetonaceae</i>																						
<i>Potamogeton pectinatus</i> L.*	КСМ	ПЛ	гдт	ТВк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	КСМ	ПЛ	гдт	ТВк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton subretusus</i> Hagstr.	С-ЗА	ГА	гдт	ТВк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poaceae</i>																						
<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol. s. l.	ЦБ	Б	ГИГ-ГД	Од-Дв	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alopecurus pratensis</i> L. s. str.	Евр-С	Б	МЕ	Трд	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L. subsp. <i>alpinum</i> (A. et D. Lovë) B. Jones et Meld.	Евр-С	ГА-М	МЕ	Трд	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>Arctagrostis latifolia</i> (R. Br.) Griseb.	Ц	МА	меГИ	Тдж	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arctophila fulva</i> (Trin.) Anderss.	Ц	пА	ГИГ-ГД	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub	Евр-С	Б	МЕ	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromopsis pumPELLIANA</i> (Scribn.) Holub s. str.	еС-ЗА	АБ	кСМЕ	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	бн
<i>Calamagrostis holmii</i> Lange	еС-ЗА	МА	меГИ	Тдж	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis lapponica</i> (Wahlenb.) C. Hartm.	пЦ	ГА-М	кСМЕ	Трд	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis neglecta</i> (Ehrh.) Gaertn., Mey. et Scherb. s. str.	Цб	АБ	ГИГ	Тдж	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis purpurea</i> (Trin.) Trin. s. str.	Еаз-ЗА	АБ	МЕ	Тдж	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia glauca</i> C. Hartm.	пЦ	МА	МЕ	Тпд	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elymus kronokensis</i> (Kom.) Tzvel. s. 1.	Еаз-ЗА	ГА-М	кСМЕ	Тпд	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	бн
<i>Elymus macrourus</i> (Turcz.) Tzvel. subsp. <i>turuchanensis</i> (Reverd.) Tzvel.	срС	ГА	МЕ	Трд	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca ovina</i> L.	Цб	АБ	кСМЕ	Тпд	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i> L. s. str.	Цб	АБ	МЕ	Трд	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i> L. subsp. <i>arctica</i> (Hack.) Govor.	Ц	ГА-М	МЕ	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hierochloë alpina</i> (Sw.) Roem. et Schult.	Ц	АЛ	кСМЕ	Тпд	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hierochloë odorata</i> (L.) Beauv.	Ц	ГА-М	МЕ	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa alpigena</i> (Blytt) Lindm. s. 1.	Ц	пА	МЕ	Тдж	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa alpigena</i> (Blytt) Lindm. subsp. <i>colpodea</i> (Th. Fries) Jurtz. & Petrovsky	Ц	ГА-М	МЕ	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa alpina</i> L.	пЦ	АЛ	гиМЕ	Трд	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa arctica</i> R. Br. s. 1.	Ц	пА	МЕ	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa glauca</i> Vahl s. 1.*	Ц	ГА-М	меКС	Тпд	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 3
<i>Poa pratensis</i> L. s. 1.	Цб	АБ	МЕ	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa supina</i> Schrad.	Евр-С	ПЛ	МЕ	Дв	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trisetum sibiricum</i> Rupr. s. str.	вЕаз-ЗА	Б	МЕ	Трд	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trisetum sibiricum</i> Rupr. subsp. <i>ittorale</i> Rupr. ex Roshev.	еС-ЗА	пА	МЕ	Тпд	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trisetum spicatum</i> (L.) K. Richt.	Ц	пА	ЭВ	Тпд	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cyperaceae</i>																						
<i>Carex aquatilis</i> Wahlenb. s. str.	Цб	Б	ГИГ-ГД	Тдж	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex bigelowii</i> Torr. ex Schwein. subsp. <i>arctisibirica</i> (Jurtz.) A. et D. Löve	вЕвр-С	МА	МЕ	Трд(дж)	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex cespitosa</i> L.	Еаз	Б	ГИГ	Тпд-к	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex chordorrhiza</i> Ehrh.	Цб	АБ	ГИГ	Тнпл-рд	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex juncidula</i> V. Krecz. ex Egor.	С-А	ГА-М	меГИ	Тпд	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	бнбнбн
<i>Carex juncella</i> (Fries) Th. Fries	Евр-С	Б	ГИГ	Тпд-к	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex lachenalii</i> Schkuhr	Ц	АЛ	гиМЕ	Тпд	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex parallela</i> (Laest.) Sommerf. subsp. <i>redowskiana</i> (C. A. Mey.) Egor.	еС	АБ	меГИ	Трд	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex rariflora</i> (Wahlenb.) Smith	Ц	пА	ГИГ	Тдж	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex rotundata</i> Wahlenb.	Ц	ГА-М	ГИГ	Тдж	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex sabynensis</i> Less. ex Kunth	С	ГА-М	гиМЕ	Тпд	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	бн 3
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honck. s. str.	Цб	АБ	ГИГ	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eriophorum scheuchzeri</i> Hoppe s. str.	Ц	АЛ	ГИГ	Тдж	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	Ц	ГА	меГИ	Тпд-к	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lemnaceae</i>																						
<i>Lemna trisulca</i> L.	кСМ	пл	гДТ	ТВпл	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncaceae</i>																						
<i>Juncus arcticus</i> Willd. s. 1.	Ц	ГА-М	гиГ	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus biglumis</i> L.	Ц	АЛ	меГИ	Трд	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus castaneus</i> Smith	Ц	МА	меГИ	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus triglumis</i> L. s. str.	Ц	АЛ	меГИ	Трд	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula arcuata</i> (Wahlenb.) Sw.	Евр	ГА	МЕ	Трд	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula confusa</i> Lindb.	Ц	АЛ	меКС	Тпд	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula multiflora</i> (Retz.) Lej. s. str.	Евр-ЗС	Б	МЕ	Трд	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula multiflora</i> (Retz.) Lej. subsp. <i>frigida</i> (Buchenau) V. Krecz.	Евр-ЗС	ГА	МЕ	Трд	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula nivalis</i> (Laest.) Spreng.	Ц	А	ЭВ	Трд	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula parviflora</i> (Ehrh.) Desv. s. str.	Еаз	ГА-М	ЭВ	Трд	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>Melanthiaceae</i>																						
<i>Tofieldia pusilla</i> (Michx.) Pers.	Ц	ГА-М	меГИ	Тк	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veratrum lobelianum</i> Bernh.	Евр-С	АБ	МЕ	Ткис	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Liliaceae</i>																						
<i>Lloydia serotina</i> (L.) Reichenb.	Еаз-3А	АЛ	МЕ	Тл	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	бн	3
<i>Alliaceae</i>																						
<i>Allium schoenoprasum</i> L.	Цб	АБ	МЕ	Тл	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salicaceae</i>																						
<i>Salix glauca</i> L. s. str.	Ц	ГА-М	ЭВ	Кг	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix lanata</i> L. s. str.	Евр-С	ГА-М	МЕ	Кг	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix myrsinites</i> L.	Евр	пА	меГИ	Кг	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix myrtilloides</i> L.	Еаз	Б	меГИ	Кг	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix nummularia</i> Anderss.	вЕаз	АЛ	кМЕ	КСпр	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix phylicifolia</i> L.	Евр-3С	АБ	ЭВ	Кг	.	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix polaris</i> Wahlenb.	Еаз-3А	МА	гиМЕ	КСпр	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix reticulata</i> L.	Ц	АЛ	ЭВ	КСпр	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betulaceae</i>																						
<i>Betula nana</i> L. s. str.	Евр-3С	ГА	ЭВ	Кг	.	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonaceae</i>																						
<i>Bistorta major</i> S. F. Gray	Евр-С	Б	МЕ	Тк	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bistorta vivipara</i> (L.) S. F. Gray	Ц	АЛ	ЭВ	Тк	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum humifusum</i> Merk ex C. Koch	еС-А	ГА	МЕ	Од	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Koenigia islandica</i> L.	Ц	АЛ	меГИ	Од	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Rumex acetosella</i> L.*	пЕвр	ПЛ	кМЕ	Ткот	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Caryophyllaceae</i>																						
<i>Cerastium arvense</i> L. s. 1.	Цг	ПЛ	меКС	Тст	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium jensisejense</i> Hult.	Еаз-3А	ГА-М	МЕ	Тст.пр	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dianthus superbus</i> L.	Еаз	АБ	МЕ	Тдк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Gastrolychnis angustiflora</i> Rupr. s. str.	Еаз	А	кМЕ	Тст	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gastrolychnis apetala</i> (L.) Tolm. et Kozhancz.	пЦ	АЛ	меГИ	Тст	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	бнбн
<i>Minuartia macrocarpa</i> (Pursh) Ostenf.	С-3А	АЛ	МЕ	Тст.пр	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Minuartia rubella</i> (Wahlenb.) Hiern	Ц	МА	меКС	Тст.пд	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Sagina saginoides</i> (L.) Karst.	Ц	АЛ	гиМЕ	Тст	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Silene acaulis</i> (L.) Jacq.	Ч-А-Евр	АЛ	эВ	Тст.пд	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	бн
<i>Silene paucifolia</i> Ledeb.	ерС	пА	кМЕ	Тст	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 3
<i>Stellaria crassifolia</i> Ehrh.	Цб	АБ	ГИГ	Тдк-ст	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria fennica</i> (Murb.) Perf.	еС	ГА-М	ГИГ	Тдк-ст	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria palustris</i> Retz. s. 1.	Еаз	АБ	ГИГ	Тдк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria peduncularis</i> Bunge	еС	ГА-М	МЕ	Тдк-ст	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	Цг	ПЛ	гдТ	ТВк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculaceae</i>																						
<i>Batrachium trichophyllum</i> (Chaix) Bosch s. 1.	Цг	ПЛ	гдТ	ТВк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Caltha arctica</i> R. Br. s. str.	С-3А	А	гиг	Тнпл	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Caltha palustris</i> L. s. str.	Евр-С	АБ	ГИГ	Ткис	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Delphinium elatum</i> L. s. 1.	Евр-С	АБ	МЕ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Delphinium middendorffii</i> Trautv.	С	ГА	МЕ	Тк	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 3 бн
<i>Ranunculus gmelinii</i> DC.	пЦб	АБ	ГИГ-ГД	Тнпл	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus hyperboreus</i> Rottb. s. 1.	Ц	А	ГИГ-ГД	Тнпл	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	бн
<i>Ranunculus monophyllus</i> Ovcz.	вА-Еаз	АБ	МЕ	Ткис	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus propinquus</i> C A. Mey. s. 1.	Евр-С	АБ	МЕ	Ткис	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus pygmaeus</i> Wahlenb.	Ц	пА	гиМЕ	Ткис	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	бн
<i>Ranunculus reptans</i> L.	Цб	АБ	ГИГ-ГД	Тнпл	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thalictrum alpinum</i> L.	Ц	АЛ	ЭВ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	бн
<i>Thalictrum minus</i> subsp. <i>kemense</i> (Fries) Cajander*	Еаз	Б	МЕ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trollius europaeus</i> L.	Евр	АБ	гиМЕ	Ткис	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brassicaceae</i>																						
<i>Arabis alpina</i> L.	вА-Евр-3С	АЛ	МЕ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cardamine pratensis</i> L.	Ц	ГА	ГИГ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Draba fladnizensis</i> Willd.	пЦ	АЛ	МЕ	Тст	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
<i>Draba glacialis</i> Adams	вЕвр-С	А	МЕ	Тст	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 бн .	
<i>Draba hirta</i> L.	Ц	ГА-М	МЕ	Тст	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Draba nivalis</i> Liljebl.	пЦ	пА	кМЕ	Тст	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 бнбн	
<i>Draba sibirica</i> (Pall.) Thell.	вЕвр-С	АБ-М	МЕ	Тнпл	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eutrema edwardsii</i> R. Br.	Ц	АЛ	МЕ	Тст	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 . .	
<i>Parrya nudicaulis</i> (L.) Regel. s. str.*	еС-3А	МА	ЭВ	Ткот-ст	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 3 бн	
<i>Rorippa palustris</i> (L.) Bess.	Цг	ПЛ	ГИГ	Дв	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crassulaceae</i>																							
<i>Rhodiola quadrifida</i> (Pall.) Fisch. et C. A. Mey.	юС-Аз	АЛ	МЕ	Тст	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 3 3	
<i>Parnassiaceae</i>																							
<i>Parnassia palustris</i> L. s. str.	Еаз	Б	меГИ	Ткис	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Saxifragaceae</i>																							
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L. s. str.	Евр-3С	БН	меГИ	Тк	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chrysosplenium tetrandrum</i> (Lund ex Malmgren) Th. Fr.	пЦ	МА	меГИ	Тстл	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	4 . .	
<i>Saxifraga cernua</i> L.	Ц	АЛ	ЭВ	Тстл	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Saxifraga cespitosa</i> L.	Ц	АЛ	ЭВ	Тст	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Saxifraga hieracifolia</i> Waldst. et Kit. s. str.	Ц	АЛ	меГИ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Saxifraga hirculus</i> L. s. 1.	Цб	АБ	ГИГ	Тк	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Saxifraga oppositifolia</i> L. s. str.	пЦ	АЛ	ЭВ	Тст.пр	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 бн .	
<i>Saxifraga spinulosa</i> Adams	С	АБ-М	кМЕ	Тст.пр	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	бн . .	
<i>Saxifraga tenuis</i> (Wahlenb.) H. Smith	Ц	АЛ	гиМЕ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4 бн .	
<i>Rosaceae</i>																							
<i>Alchemilla murbeckiana</i> Bus.	Евр-3С	АЛ	гиМЕ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Comarum palustre</i> L.	Цб	АБ	ГИГ-ГД	Т-КС	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dryas octopetala</i> L. subsp. <i>subincisa</i> Jurtz.	вА-Евр-3С	пА	МЕ	КСпр	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geum rivale</i> L.	вА-Еаз	АБ	меГИ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla crantzii</i> (Crantz) G. Beck ex Fritsch	вА-Евр	ГА-М	МЕ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla gelida</i> C. A. Mey. subsp. <i>Boreo-asiatica</i> Jurtz. et R. Kam.	С	ГА-М	гиМЕ	Тст	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 бн .	
<i>Potentilla kuznetsoxvii</i> (Govor.) Juz.	А-Евр	МА	МЕ	Тст	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 3 3	
<i>Potentilla stipularis</i> L.	С-дА	ГА-М	кМЕ	Тст	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 бн .	
<i>Rubus arcticus</i> L.	Еаз-3А	АБ	МЕ	т-кс	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus chamaemorus</i> L.	Ц	ГА	меГИ	т-кс	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	Еаз-3А	АБ	МЕ	Тст	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sibbaldia procumbens</i> L.	пЦ	АЛ	гиМЕ	Тдк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fabaceae</i>																							
<i>Astragalus alpinus</i> L. subsp. <i>Arcticus</i> Lindm.	пЦ	пА	МЕ	Тдк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Astragalus norvegicus</i> Grauer	Евр-С	ГА-М	МЕ	Тст	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	бнбн 3	
<i>Hedysarum hedysaroides</i> (L.) Schinz et Thell. subsp. <i>arcticum</i> (B. Fedtsch.) P. W. Ball	Евр-С	МА	МЕ	Тдк-ст	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	бн . .	
<i>Oxytropis sordida</i> (Willd.) Pers. s. str.	Евр-С	пА	МЕ	Тст	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia cracca</i> L.*	сЕаз	Б	МЕ	Тдк-цеп	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geraniaceae</i>																							
<i>Geranium albiflorum</i> Ledeb.	вЕвр-С	ГА-М	гиМЕ	Тк	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Callitrichaceae</i>																							
<i>Callitriche hermaphroditica</i> L.	пЦб	Б	ГДГ	Од	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Callitriche palustris</i> L.*	Цб	АБ	гиг-гд	Од	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Empetraceae</i>																							
<i>Empetrum hermaphroditum</i> Hagerup	вА-Евр-3С	ГА-М	МЕ	КСГ	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Violaceae</i>																							
<i>Viola biflora</i> L. s. str.	Еаз-3А	ГА-М	гиМЕ	Тк	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Viola epipsila</i> Ledeb.	Евр-3С	Б	меГИ	Тдк	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Onagraceae</i>																							
<i>Chamaenerion latifolium</i> (L.) Th. Fries et Lange	С-А	ГА-М	МЕ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	бн .
<i>Epilobium davuricum</i> Fisch. ex Hornem.	Ц	ГА-М	меГИ	Тк	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4 . .
<i>Epilobium palustre</i> L.	Цб	АБ	меГИ	Тстл	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Haloragaceae</i>																							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
<i>Myriophyllum sibiricum</i> Kom.	Цб	Б	гдт	ТВк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.*	Еаз	Б	гдт	ТВк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hippuridaceae</i>																							
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	Цг	Пл	гд	ТВк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Apiaceae</i>																							
<i>Angelica archangelica</i> L.	Евр	АБ	МЕ	Тст	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthriscus silvestris</i> (L.) Hofftn. s. str.	Евр	Б	МЕ	Тст	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Conioselinum tataricum</i> Hoffm.*	Евр-С	Б	МЕ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pachyleurum alpinum</i> Ledeb.	Еаз	Ал	гнМЕ	Тст	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pyrolaceae</i>																							
<i>Pyrola grandiflora</i> Radius	Ц	ГА	МЕ	КС	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pyrola minor</i> L.	Цб	АБ	МЕ	т-кс	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ericaceae</i>																							
<i>Andromeda polifolia</i> L. s. str.	Цб	Б	меГИ	КСг	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arctous alpina</i> (L.) Niedenzu	Ц	ГА-М	ксМЕ	КСпр	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Harrimanella hypnoides</i> (L.) Cov.	вА- Евр-ЗС	пА	МЕ	КСпр	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ledum palustre</i> L. subsp. <i>decumbens</i> (Ait.) Hult.	еС-А	ГА-М	ЭВ	КСпр	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium uliginosum</i> L. s. str.	Цб	Б	МЕ	КС	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. s. str.	Еаз	Б	ксМЕ	КС	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Primulaceae</i>																							
<i>Androsace chamaejasme</i> Wulf. subsp.	С-ЗА	пА	МЕ	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arctis sibirica</i> Korobkov	Цб	АБ-М	ксМЕ	Дв	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Androsace septentrionalis</i> L.	А-Евр	пА	меГИ	Ткис	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Primula stricta</i> Hornem.	А-Евр	пА	меГИ	Ткис	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentianaceae</i>																							
<i>Comastoma tenellum</i> (Rottb.) Toyokuni	Ц	Ал	ЭВ	Од-Дв	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentianopsis detonsa</i> (Rottb.) Ma	А-Евр	ГА	МЕ	Од	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polemoniaceae</i>																							
<i>Polemonium acutiflorum</i> Willd. ex Roem. et Schult.	Еаз-ЗА	пА	ЭВ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Boraginaceae</i>																							
<i>Eritrichium villosum</i> (Ledeb.) Bunge s. str.	Еаз	Ал	гнМЕ	Тст	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis asiatica</i> (Vestergren) Schischk. et Serg.	Еаз-ЗА	Ал	ЭВ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis cespitosa</i> K. F. Schultz	Цб	Б	гнМЕ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis palustris</i> (L.) L.	пЦб	АБ	ГИГ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scrophulariaceae</i>																							
<i>Euphrasia frigida</i> Pugsl.	вА- Евр-ЗС	пА	МЕ	Од	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lagotis glauca</i> Gaertn. subsp. <i>minor</i> (Willd.) Hult.	еС-ЗА	МА	меГИ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pedicularis arctoeuropaea</i> (Hult.) Molau et D. F. Murray	вЕвр	А	меГИ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pedicularis hyperborea</i> Vved.*	зС	нА	ГИГ	Од	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pedicularis lapponica</i> L.	Ц	ГА-М	меГИ	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pedicularis oederi</i> Vahl.	Еаз-ЗА	Ал	меГИ	Тст	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pedicularis palustris</i> L. s. str.	Евр	Б	ГИГ	Од	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i> L.	Еаз	АБ	меГИ	Тст	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica longifolia</i> L.	еЕаз	АБ	гнМЕ	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lentibulariaceae</i>																							
<i>Pinguicula alpina</i> L.	Евр-С	ГА-М	меГИ	Тнас	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubiaceae</i>																							
<i>Galium boreale</i> L.	Цб	АБ	МЕ	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium trifidum</i> L. s. str.	пЦб	Б	ГИГ	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium uliginosum</i> L.	Евр-С	Б	ГИГ	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Valerianaceae</i>																							
<i>Valeriana capitata</i> Pall. ex Link	Еаз-ЗА	ГА-М	ЭВ	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asteraceae</i>																							
<i>Achillea millefolium</i> L.	Евр-С	Б	МЕ	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arnica iljinii</i> (Maguire) Iljin	еС	ГА	ксМЕ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia tilesii</i> Ledeb.	еС-ЗА	пА	МЕ	Тдж	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>Aster sibiricus</i> L.	Еаз-ЗА	АБ-М	МЕ	Тдк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	бн
<i>Erigeron eriocalyx</i> (Ledeb.) Vierh.	С	АЛ	МЕ	Тк	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Petasites frigidus</i> (L.) Fries	Еаз-ЗА	АБ	ЭВ	Тдк	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Saussurea alpina</i> (L.) DC.	Евр-С	АБ-М	гиМЕ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solidago lapponica</i> With.	Евр-ЗС	ГА	МЕ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solidago virgaurea</i> L.	Евр-ЗС	Б	МЕ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tanacetum bipinnatum</i> (L.) Sch. Bip.	вЕаз-ЗА	ГА	кСМЕ	Тдк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum croceum</i> Dahlst.	вА-Евр	ГА	гиМЕ	Тст	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tephroseris atropurpurea</i> (Ledeb.) Holub	С	АЛ	меГИ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 бн
<i>Tephroseris heterophylla</i> (Fisch.) Konechn.	С-дА	АЛ	кСМЕ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	бн 3
<i>Tephroseris integrifolia</i> (L.) Holub	Еаз	ПЛ	меКС	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tripleurospermum hookeri</i> Sch. Bip.	Ц	А	МЕ	Тк	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Условные обозначения здесь и в табл. 4, 5, рис. 2.

Широтные фракции. Арктическая: А – арктические; нА – низкоарктические локальные эндемики; пА – преимущественно арктические, заходящие в субарктические высокогорья; МА – метаарктические (арктогольдцовые); АЛ – арктоальпийские, характерные для Арктики, субарктических и южных высокогорий. Гипоарктическая: ГА – гипоарктические; ГА-М – гипоарктомонтанные, южнее характерные для субальпийского и подгольцового поясов гор. Бореальная: АБ – арктобореальные (бореальные виды, широко распространённые в отдельных секторах; Арктики); АБ-М – арктобореально-монтанные; Б – бореальные; БН – бореально-неморальные; ПЛ – полизональные.

Долготные ареалы. Группа с циркумареалами: Ц – циркумполярные и пЦ – почти циркумполярные; Цб – циркумбореальные и пЦб – почтициркумбореальные; Пг – циркумголарктические; КСМ – космополярные. Группа с амфиокеаническими ареалами: вА-Евр – восточноамериканскоевропейские; вА-Евр-ЗС – то же, но проникающие в западную часть Сибири. Группа с азиатско-американскими ареалами: С-А – сибирско-американские; еС-А – то же, но заходящие на северо-восток европейской части. Группа с американскими ареалами – А-Евр – американско-европейские; Ч-А-Евр – чукотско-американско-европейские. Группа с евразийскими ареалами – Еаз – собственно евразийские; еЕаз – то же, но как сорные занесены и в другие районы; Еаз-ЗА – евразийско-западноамериканские; вЕаз-ЗА – восточноевразийско-западноамериканские; вЕаз – восточноевразийские, не заходящие в западную Европу; вА-Еаз – восточноамериканско-евразийские; Евр-С – евросибирские; вЕвр-С – восточноевропейско-сибирские. Группа с европейскими ареалами: Евр – европейские; пЕвр – преимущественно европейские; Евр-ЗС – европейско-западносибирские; вЕвр – восточноевропейские. Группа с азиатскими ареалами: С – сибирские; еС – то же, но заходящие на северо-восток европейской части; С-дА – сибирские, дизъюнктивно распространённые и на североамериканском континенте; С-ЗА – сибирско-западноамериканские; еС-ЗА – то же, но заходящие на северо-восток европейской части; ЗС – западносибирские; срС – среднесибирские; юС-Аз – южносибирско-азиатские.

Экологические группы по отношению к увлажнению: меКС – мезоксерофиты, кСМЕ – ксеромезофиты, МЕ – мезофиты, гиМе – гигромезофиты, меГИ – мезогигрофиты, ГИГ – гигрофиты, ГД – гидрофиты, ГДТ – гидатофиты, ЭВ – эвритопные растения.

Жизненные формы: кустарники: Кг – гемипростратные; кустарнички: КС – прямостоячие, КСг – гемипростратные, КСпр – простратные; полукустарнички: Т-КС – прямостоячие; травы моно- и олигокарпические: Од – однолетники, Од-Дв – одно и двулетники, Дв – двулетники; водные травы: ТВк – укореняющиеся, ТВпл – плавающие; поликарпические травы: Тст – стержнекорневые, Тст.пд – то же, подушковидные, Тст.пр – то же простратные, Тдк-ст – длиннокорневищно-стержнекорневые, Тдк – длиннокорневищные, Ткот – корнеотпрысковые, Ткот-ст – корнеотпрысковостержнекорневые, Тнпл – наземноползучие, Тстл – столонообразующие, Т-цеп – цепляющиеся, Тк – короткокорневищные, Ткис – кистекокорневые, Трд – рыхлодерновинные с короткоползучим корневищами, Тпд – плотнодерновинные, Тпд-к – плотнодерновинные, образующие кочки, Тл – луковичные, Тнас – насекомоядные.

Категории статуса редкости видов (подвидов) дикорастущих растений, занесённых в Красные Книги: РК (Krasnaia..., 2019), НАО (Krasnaia..., 2020), ЯНОА (Krasnaia..., 2023): 2 – сокращающиеся в численности. Таксоны с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения: таксоны, численность которых сокращается в результате изменения условий существования или разрушения местообитаний; таксоны, численность которых сокращается в результате чрезмерного использования их человеком и может быть стабилизирована специальными мерами охраны (лекарственные, пищевые, декоративные и др. растения). 3 – редкие. Таксоны с естественной невысокой численностью, встречающиеся на ограниченной территории (или акватории) или спорадически распространённые на значительных территориях (или акваториях), для выживания которых необходимо принятие специальных мер охраны: узкоареальные эндемики; имеющие значительный ареал, в пределах которого встречаются спорадически и с небольшой численностью популяций; имеющие узкую экологическую приуроченность, связанные со специфическими условиями произрастания (выходами известняков или других пород, засоленными почвами, литоральными местообитаниями и др.); имеющие значительный общий ареал, но находящиеся на границе распространения; имеющие ограниченный ареал, часть которого находится на территории (или акватории). 4 – неопределённые по статусу. Таксоны, которые, вероятно, относятся к одной из предыдущих категорий, но достаточных сведений об их состоянии в природе в настоящее время нет, либо они не в полной мере соответствуют критериям других категорий, но нуждаются в специальных мерах охраны. бн – виды, включённые в список объектов растительного мира, нуждающиеся в особом внимании к их состоянию в природной среде и рекомендованных для биологического надзора.

Systematic analysis of the studied flora of the middle reaches of the Silovakha River

Table 2

Показатель	Значение	
Число:	видов	212
	родов	112
	семейств	43
Среднее число видов в:	роде	1,9
	семействе	4,9
Доля (%) видов в ведущих:	родах	36
	семействах	64
Доля (%) 1–2 видовых:	родов	82
	семейств	51

Спектр ведущих семейств и родов во флоре среднего течения р. Силоваха

Таблица 3

Spectrum of leading families and genera in the flora of the middle reaches of the Silovakha River

Table 3

Семейство	Число видов	Место во флоре	Род	Число видов	Место во флоре
<i>Poaceae</i>	29	1	<i>Carex</i>	11	1
<i>Asteraceae</i>	15	2	<i>Salix</i>	8	2
<i>Cyperaceae</i>	14	3–5	<i>Poa</i>	7	3–4
<i>Caryophyllaceae</i>	14	3–5	<i>Saxifraga</i>	7	3–4
<i>Ranunculaceae</i>	14	3–5	<i>Luzula</i>	6	5–7
<i>Rosaceae</i>	12	6	<i>Pedicularis</i>	6	5–7
<i>Brassicaceae</i>	10	7–8	<i>Ranunculus</i>	6	5–7
<i>Juncaceae</i>	10	7–8	<i>Draba</i>	5	8
<i>Saxifragaceae</i>	9	9–10	<i>Calamagrostis</i>	4	9–13
<i>Scrophulariaceae</i>	9	9–10	<i>Equisetum</i>	4	9–13
			<i>Juncus</i>	4	9–13
			<i>Potentilla</i>	4	9–13
			<i>Stellaria</i>	4	9–13

Географический анализ. Широтные группы флоры среднего течения р. Силоваяха представлены арктической, гипоарктической и бореальной фракциями, долготные – видами с циркумареалами, амфиокеаническими, азиатско-американскими, американскими, евразийскими, европейскими и азиатскими таксонами.

Из широтных фракций наибольшее разнообразие наблюдается у арктических и бореальных видов, на гипоарктические приходится четверть видового состава (табл. 4).

В сумме бореальные и гипоарктические виды составляют 65 %, что характерно для гипоарктических флор. По сравнению с флорами субарктических тундр (Хальмерью, верховья Кары, Гнетью), в изученной флоре доля фракции арктических видов ниже (44–49, против 36,8), а бореальных – выше (27–30 против 39,6) (Rebristaya, 1977; табл. 4). Более высокое число бореальных видов в районе исследований связано с близостью изученных экотопов к руслу реки, по которому идёт их распространение на север. Доля гипоарктических видов в этих флорах примерно одинакова (Rebristaya, 1977). Наличие выходов коренных пород по берегам реки и вблизи бровок коренных берегов определяет высокий процент горных видов (метаарктических, арктоальпийских, гипоартомонтанных и арктобореально-монтанных) – 42,1 % (табл. 4).

Широтные группы флоры
среднего течения р. Сивоваяха

Таблица 4

Latitudinal groups of flora
of the middle reaches of the Silovakha River

Table 4

Фракция / Широтная группа	Число так- сонов	%
Арктическая		
А	7	3,3
нА	1	0,5
пА	19	9,0
МА	12	5,7
АЛ	37	17,5
всего	76	36,8
Гипоарктическая		
ГА	17	8,0
ГА-М	35	16,5
всего	52	25,5
Бореальная		
АБ	37	17,5
АБ-М	5	2,4
Б	29	13,7
БН	1	0,5
ПЛ	12	5,7
всего	84	39,6

По долготным группам преобладают виды с циркумареалами (45 %), евразийские (27 %), а также европейские и азиатские (8 и 12 %), что отражает географическое положение изученной территории (табл. 5). Это соответствует соотношению долготных элементов в Урало-Новоземельском районе Арктики (Sekretareva, 2004).

Анализ флоры по выделенным экотопам и соответствующим им растительным сообществам. Наибольшее число видов выявлено на разнотравно-злаковых пойменных лугах, кустарничково-лишайниково-моховых тундрах и в нивальных луговинах. Достаточно разнообразны (насчитывают более 50 видов) сообщества ивняков и группировки скальных выходов. Плоскобугристые болота, прибрежные сообщества имеют невысокое таксономическое разнообразие. Наименьшее число видов сосудистых растений наблюдается в ерничково-моховых тундрах, вейниково-пушицево-моховых сообществах и в группировках на галечниках и бечёвниках (табл. 1, 6).

Долготные ареалы флоры среднего течения р. Сивоваяха

Таблица 5

Longitudinal ranges of flora of the middle reaches of the Silovakha River

Table 5

Фракция / долготная группа	Число видов	%	Фракция / долготная группа	Число видов	%
Циркумареалы			Еаз-ЗА	14	6,6
Ц	49	23,1	вЕаз-ЗА	2	0,9
пЦ	10	4,7	вЕаз	1	0,5
Цб	24	11,3	вА-Еаз	2	0,9
пЦб	4	1,9	Евр-С	19	9,0
Цг	6	2,8	вЕвр-С	4	1,9
КСМ	3	1,4	всего	58	27,3
всего	96	45,2	Европейские		
Амфиокеанические			Евр	6	2,8
вА-Евр	2	0,9	пЕвр	1	0,5
вА-Евр-зС	5	2,3	Евр-зС	9	4,2
всего	7	3,2	вЕвр	1	0,5
Азиатско-американские			всего	17	8,0
С-А	2	0,9	Азиатские		
еС-А	2	0,9	С	6	2,8
всего	4	1,8	еС	4	1,9
Американские			С-дА	2	0,9
А-Евр	3	1,4	С-ЗА	4	1,9
Ч-А-Евр	1	0,5	еС-ЗА	6	2,8
всего	4	1,9	зС	1	0,5
Евразийские			срС	2	0,9
Еаз	14	6,6	юС-Аз	1	0,5
сЕаз	2	0,9	всего	26	12,2

Самая большая доля (более 50 %) арктических видов зафиксирована в сообществах, расположенных в верхних частях рельефа, на которых высота снежного покрова зимой минимальна (кустарничково-лишайниково-моховые тундры и пятнистые с *Rhodiola quadrifida*).

Несколько меньше таких таксонов (42–44 %) выявлено в кустарничково-разнотравно-моховых нивальных луговинах на береговых склонах и группировках скальных выходов. Активное участие видов арктической фракции в формировании этих сообществ связано с более суровыми микроклиматическими условиями экотопов, расположенных на выпуклых и склоновых поверхностях (большим воздействием ветра и низких температур в зимний период, меньшей влажностью почв и оснеженностью). Разнообразие бореальных видов выше в ивняках и разнотравно-злаковых пойменных лугах, группировках водных растений с более благоприятными экотопическими условиями (расположением в понижениях ландшафта, способствующее ветро- и снегозащитности). Примерно равное число видов трёх широтных фракций зафиксировано в плоскобугристых болотах и прибрежных сообществах. Гипоарктические и бореальные виды преобладают в ивняково-ерниково-осоково-моховых и ерниково-моховых тундрах. В антропогенно и зоогенно измененных экотопах больше отмечено арктических и бореальных видов. (табл. 1, 6).

Таблица 6

Видовое разнообразие и распределение видов с разными широтными ареалами по выделенным растительным сообществам во флоре среднего течения р. Силоваяха

Table 6

Species diversity and distribution of species with different latitudinal ranges in the identified plant communities in the flora of the middle reaches of the Silovayakha River

Сообщества		Число видов	Широтная фракция (число видов / %)		
			Арктическая	Гипоарктическая	Бореальная
Болота плоскобугристые	мочажины разнотравно-осоково-моховые	14	5/36	3/21	6/43
	бугры морошково-ерниково-моховые	20	5/25	7/35	8/40
Кустарниковые сообщества	ивняки травяно-моховые	54	9/17	11/20	34/63
Тундры	ивняково-ерниково-осоково-моховые	31	9/29	12/39	10/32
	ерниково-моховые	9	1/11	3/33	5/56
	кустарничково-лишайниково-моховые	86	45/52	21/24	20/23
	пятнистые с <i>Rhodiola quadrifida</i>	30	15/50	7/23	8/27
Травяные сообщества	разнотравно-злаковые пойменные луга	97	29/30	27/28	41/42
	кустарничково-разнотравно-моховые	71	31/44	17/24	23/32
	нивные луговины				
	осоковое	17	4/24	5/29	8/47
	вейниково-пушицево-моховое	9	3/33	4/44	2/22
Группировки растений	на скалках (выходах коренных пород)	52	22/42	12/23	18/35
	на галечниках, бечёвниках, песчаных или илистых наносах, отмелях	11	4/36	1/9	6/55
	в воде и прибрежной зоне	18	3/17	2/11	13/72
	зоогенно и антропогенно измененные	35	16/44	4/11	15/42

Ряд таксонов гипоарктического распространения доминируют или содоминируют в сообществах: *Salix glauca*, *S. lanata*, *Geranium albiflorum*, *Polemonium acutiflorum* – в ивняках травяно-моховых, *Betula nana* – в ерниках моховых и ивняково-ерниково-осоково-моховых тундрах, *Rubus chamaemorus* – в морошково-ерниково-моховых сообществах бугров плоскобугристого болотного комплекса, *Vaccinium uliginosum* – в кустарничково-лишайниково-моховых и пятнистых тундрах с *Rhodiola quadrifida*. Некоторые виды арктического (*Dryas octopetala* subsp. *subincisa*) и арктоальпийского (*Salix nummularia*, *S. reticulata*) имеют большое обилие в кустарничковых тундрах, расположенных на наиболее высоких отметках рельефа. Бореальные виды (*Bromopsis pumPELLIANA*, *Carex aquatilis*, *Carex chordorrhiza*, *Calamagrostis neglecta*, *Comarum palustre*, *Equisetum arvense*, *Festuca*

rubra, *Rubus arcticus*, *Veratrum lobelianum*) формируют ивняковые, околородные сообщества, пойменные луга, фитоценозы мочажин болотных комплексов.

Экологические группы по отношению к увлажнению. В целом в изученной флоре наибольшая доля приходится на мезофиты, кроме них отмечено достаточно много видов предпочитающих влажные условия произрастания и обитающие в воде, только 5 видов относятся к мезо-ксерофитам, и выявлены 20 эвритопных видов с широкой экологической амплитудой (рис. 2). Распределение сосудистых растений соответствует их экологическим предпочтениям: в более высоких точках рельефа отмечается наибольшее число мезофитов и мезо-ксерофильных видов, в понижениях – влаголюбивых, на плакорях – мезофитов и гигро-мезофитов.

Состав подстилающих пород определяет специфику флоры. Анализ флористического списка по отношению растений к кислотности показал, что 26 видов (12 % списка) относятся к кальцефилам (*Carex sabynensis*, *Saxifraga oppositifolia*) и гемикальцефилам (*Androsace septentrionalis*, *Arnica iljinii*, *Carex parallela* subsp. *redowskiana*, *Dryas octopetala* subsp. *subincisa*, *Elymus kronokensis*, *Epilobium davuricum*, *Equisetum palustre*, *E. variegatum*, *Hedysarum hedysaroides* subsp. *arcticum*, *Hierochloë odorata*, *Juncus triglumis*, *Oxytropis sordida*, *Pedicularis oederi*, *Pinguicula alpina*, *Potentilla crantzii*, *P. kuznetzoxwii*, *Salix lanata*, *S. myrsinites*, *S. reticulata*, *Saxifraga cespitosa*, *Silene acaulis*, *Tephrosieris heterophylla*, *Thalictrum alpinum*, *Woodsia glabella*) свидетельствующие о наличии выходов кальцийсодержащих пород в районе исследований. Наибольшее число таких видов зафиксировано в кустарничково-лишайниково-моховых тундрах (14), нивальных луговинах (13), на скалках (10), пойменных лугах (8), пятнистых тундрах с *Rhodiola quadrifida* (5). В остальных сообществах кальцефилы и гемикальцефилы единичны.

Жизненные формы района исследований представлены: кустарниками (6) – ивами и карликовой берёзкой; кустарничками (12) – *Salix nummularia*, *S. reticulata*, *Dryas octopetala* subsp. *subincisa*, *Empetrum hermaphroditum* и др.; полукустарничками (4) – *Comarum palustre*, *Rubus chamaemorus* и др.; поликарпическими (168), моно- и олигокарпическими (13) – *Alopecurus aequalis*, *Koenigia islandica*, *Comastoma tenellum* и др. и водными (9) – *Potamogeton perfoliatus*, *Batrachium trichophyllum*, *Myriophyllum sibiricum*, *Hippuris vulgaris* и др. травами. Среди многолетних трав наибольшим видовым разнообразием отличаются длиннокорневищные (41) – *Equisetum palustre*, *Arctophila fulva*, *Calamagrostis purpurea*, *Carex aquatilis*, *Stellaria palustris* и др., короткокорневищные (38) – *Bistorta major*, *Thalictrum alpinum*, *Alchemilla murbeckiana*, *Chamaenerion latifolium*, *Lagotis glauca* subsp. *minor* и др., стржекорневищные (25) – *Cerastium arvense*, *Silene paucifolia*, *Rhodiola quadrifida*, *Potentilla stipularis* и др., рыхлодерновинные (16) – *Alopecurus pratensis*, *Carex parallela* subsp. *redowskiana*, *Luzula multiflora* и др. и плотнодерновинные (11) – *Deschampsia glauca*, *Hierochloë alpina*, *Carex fusciculata* и др. растения (табл. 1).

Редкие виды. В результате обработки списка сосудистых растений среднего течения р. Силоваяха выявлены редкие охраняемые виды на территории РК и смежных регионов: НАО и ЯНАО (табл. 1). 21 вид растений занесён в Красную книгу РК (Krasnaia..., 2019) и 15 – из списка таксонов, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде и рекомендованные для биологического надзора (всего 16 % от выявленного видового состава). К охраняемым и включённым в Красную книгу НАО (Krasnaia..., 2020) относятся 15 таксонов, и 14 рекомендо-

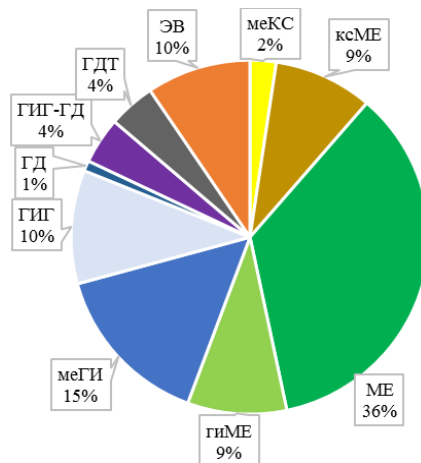


Рис. 2. Соотношение экологических групп сосудистых растений по отношению к фактору увлажнения.

Fig. 2. The ratio of ecological groups of vascular plants in relation to the moisture factor.

ваны к биологическому надзору, что в целом составляет 14 % списка. Редкими и занесёнными в Красную книгу ЯНАО (Krasnaia..., 2023) являются 7 видов, биологическому надзору подлежат 9 видов (7 % списка). Только 2 вида: *Rhodiola quadrifida* и *Potentilla kuznetzoxwii* имеют статус охраны во всех трёх регионах. Ранее в литературе отмечалось, что *Rhodiola quadrifida* встречается на Урале изолированно (Rebristaya, 1964) в реликтовом фрагменте ареала (Kulyugina, Teteryuk, 2021). Этот вид был выявлен на востоке Большеземельской тундры, но южнее (Rebristaya, 1977) или севернее (Savinov, 2023) района исследований. Нами зафиксировано произрастание этого вида в полярном Предуралье (бассейн р. Силоваяха). *Potentilla kuznetzoxwii* ранее отмечалась южнее района исследований (Rebristaya, 1977; Kulyugina et al., 2020).

Среди редких видов исследованной территории, относящейся к полярному Предуралью, выявлены реликты Полярного Урала различного происхождения: сибирского (*Carex fuscidula*, *C. sabyensis*), европейского (*Gentianopsis detonsa*), алтае-саянского (*Rhodiola quadrifida*), а также эндемики Урала горно-сибирского происхождения (*Pedicularis hyperborea*, *Potentilla kuznetzoxwii*). Кроме них – таксоны с дизъюнктивным ареалом, имеющим обособленный фрагмент на Полярном Урале (*Astragalus norvegicus*, *Delphinium middendorffii*, *Eritrichium villosum*) (Rastitel'nyi..., 2006).

Интересно, что в составе флористического скального комплекса зафиксировано наибольшее число (14) редких в РК видов, что составляет 27 % от всех выявленных в этом экотопе таксонов и превышает количество охраняемых видов даже в самых богатых по видовому составу сообществах: пойменных лугах и нивальных луговинах. Это связано с приуроченностью редких видов к выходам коренных пород и подтверждает ранее полученные результаты по своеобразию флористического состава на скальных выходах и по другим рекам Урала (Кныазев, 2018, Kulyugina et al., 2020).

Заключение

Локальная флора среднего течения р. Силоваяха отличается высоким флористическим разнообразием, поскольку здесь выявлены 212 видов из 112 родов, 43 семейств, из них к редким и охраняемым на территории РК относятся 36 видов. Список таксонов данной территории опубликован впервые. По видовому богатству, представленности во флоре ведущих семейств, их доле, соотношению широтных фракций изученная флора относится к гипоарктическим, а её географическое положение в полярном Предуралье и наличие выходов коренных пород свидетельствует о её промежуточном характере между равнинными и горными тундрами. Соотношение долготных ареалов отражает географию территории на стыке Европы и Азии. Ландшафтная приуроченность сообществ определяет специфику видового состава сосудистых растений, видовое разнообразие, соотношение широтных фракций, экологических групп и жизненных форм. Данная территория имеет большой потенциал как место сохранения биоразнообразия равнинных тундр, включая изучение состояния популяций редких видов растений, наибольшее число которых произрастает на скальных выходах по берегам р. Силоваяха.

Автор признательна своим коллегам: Е. Н. Патовой за помощь в сборе материала во время экспедиции, Б. Ю. Тетерюку, Л. В. Тетерюк, З. Г. Улле, В. В. Петровскому – за помощь при камеральной обработке гербарного материала, Игнатовой Л. В – за помощь в оформлении картографических материалов. Работа выполнена при поддержке бюджетной темы № 1022041300240-5 «Выявление и инвентаризация ключевых биотопов растений и грибов на европейском северо-востоке России».

Список литературы

- [Aleksandrova] Александрова В. Д. 1977. Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики. Л. 189 с.
[Atlas...] Атлас Республики Коми по климату и гидрологии. 1997 / Под ред. А. И. Таскаева. М. 116 с.
[Atlas...] Атлас почв Республики Коми. 2010 / Под ред. Г. В. Добровольского, А. И. Таскаева, И. В. Забоевой. Сыктывкар. 356 с.
[Atlas...] Атлас Республики Коми. 2011 / Под ред. Е. В. Корниенко, Э. А. Савельевой. М. 448 с.

- [Geokriologicheskaja...] Геокриологическая карта СССР, масштаб 1 : 2,5 млн. 1998 / Под ред. Е. Д. Ершова, К. А. Кондратьева. М. 16 л.
- [Geologicheskoe...] Геологическое наследие Республики Коми (Россия). 2008 / Под ред. А. И. Антошкиной, В. С. Цыганко. Сыктывкар. 350 с.
- [Gribova] Грибова С. А. Тундры. 1980 // Растительность европейской части СССР. Л.: Наука. С. 29–64.
- [Zherlygin] Жерлыгин А. Л. 2012. Девонский органогенный массив междуречья Кара-Силоваяха (юго-восточный Пай-Хой) // Зап. Горного ин-та. Т. 195. С. 37–40.
- [Knyazev] Князев М. С. 2018. Скальная флора долин рек Урала // Бот. журн. Т. 103. № 6. С. 695–726.
- [Krasnaia...] Красная книга Ненецкого автономного округа. 2020. Нарьян-Мар. 456 с.
- [Krasnaia...] Красная книга Республики Коми. 2019. Сыктывкар. 768 с.
- [Krasnaia...] Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа: животные, растения, грибы. 3-е изд. 2023. Салехард. 322 с.
- [Kuliev, Morozov] Кулиев А. Н., Морозов В. В. 1988. Флористические находки на востоке Большеземельской тундры и на Полярном Урале // Бот. журн. Т. 73. № 3. С. 443–447.
- [Kuliev, Morozov] Кулиев А. Н., Морозов В. В. 1991. Новые данные о распространении сосудистых растений на Пай-Хое и Полярном Урале // Бот. журн. Т. 76. № 9. С. 1323–1331.
- [Kulyugina] Кулюгина Е. Е. 2013 а. Спектр редких видов и места их обитания в бассейне р. Силоваяха // Биоразнообразие экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана: Докл. II Всерос. науч. конф. (Сыктывкар, 3–7 июня 2013 г.). С. 275–282.
- [Kulyugina] Кулюгина Е. Е. 2013 б. Растительность бассейна р. Силоваяха (Большеземельская тундра) // Современная ботаника в России. Тр/ XIII Съезда Русского ботанического общества и конф. «Научные основы охраны и рационального использования растительного покрова Волжского бассейна» (Тольятти 16–22 сентября 2013 г.). Т. 2: Систематика и география сосудистых растений. Сравнительная флористика. Геоботаника. Тольятти: Кассандра. С. 250–252.
- [Kulyugina et al.] Кулюгина Е. Е., Тетерюк Л. В., Тетерюк Б. Ю. 2020. Флора каньона р. Ния-Ю (Полярный Урал) и её анализ // Бот. журн. Т. 105. № 5. С. 467–478. <https://doi.org/10.31857/S0006813620050063>
- [Kulyugina, Teteryuk] Кулюгина Е. Е., Тетерюк Л. В. 2021. Парциальная флора сообществ с участием *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et С. А. Мей на территории северных секторов Уральского хребта и предгорных территорий северо-восточной части Большеземельской тундры // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Специальный вып. «Камелинские чтения». Т. 20. № 2. С. 154–158 <https://doi.org/10.14258/pbssm.2021134>
- [Morozov, Kuliev] Морозов В. В., Кулиев А. Н. 1989. О некоторых флористических рубежах в свете новых находок на востоке Большеземельской тундры и западном макросклоне Полярного Урала // Бот. журн. Т. 74. № 3. С. 339–349.
- [Morozov, Kuliev] Морозов В. В., Кулиев А. Н. 1990. Материалы к познанию флоры Югорского полуострова и хребта Пай-Хой // Бот. журн. Т. 75. № 11. С. 1603–1610.
- [Morozov, Kuliev] Морозов В. В., Кулиев А. Н. 1994. Флористические находки в тундрах северо-востока Европейской России // Бот. журн. Т. 79. № 12. С. 76–85.
- [Postanovlenie...] Постановление правительства Республики Коми от 29.06.2022 № 318 «О создании особо охраняемых природных территорий республиканского значения». 81 с.
- [Rastitel'nyĭ...] Растительный покров и растительные ресурсы Полярного Урала. 2006. Екатеринбург. 796 с.
- [Rebristaya] Ребристая О. В. 1964. Пределы распространения сибирских видов на европейском Севере // Бот. журн. Т. 49. № 6. С. 839–853.
- [Rebristaya] Ребристая О. В. 1977. Флора востока Большеземельской тундры. Под ред. А. И. Толмачёва. Л.: Наука. 334 с.
- [Savinov] Савинов И. А. Материалы к флоре сосудистых растений среднего течения реки Кары (северо-восток Большеземельской тундры). Дополнения и исправления. 2024 // Фиторазнообразие Восточной Европы. Т. 18. № 1. С. 179–191. <https://doi.org/10.24412/2072-8816-2024-18-1-179-191>
- [Sekretareva] Секретарёва Н. А. 2004. Сосудистые растения Российской Арктики и сопредельных территорий. М. 131 с.
- [Cherapanov] Черепанов С. К. 1995. Сосудистые растений России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья'95. 990 с.
- [Yudin] Юдин Ю. П. 1954. Геоботаническое районирование // Производительные силы Коми АССР. Сыктывкар. Т. III. Ч. I: Растительный мир. С. 323–359.
- [Yudin] Юдин Ю. П. 1963. Реликтовая флора известняков северо-востока европейской части СССР. В кн.: Материалы по истории и растительности СССР. Вып. 4. М., Л. С. 493–571.
- [Yurtcev et al.] Юрцев Б. А., Толмачёв А. И., Ребристая О. В. 1978. Флористическое ограничение и разделение Арктики // Арктическая флористическая область. Л.: Наука. С. 9–104.
- [Silovayakha] Силоваяха. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Силоваяха>. Дата обращения: 18.10.2024.

References

- Aleksandrova V. D. 1977. Geobotanicheskoe raionirovanie Arktiki i Antarktiki [Geobotanical zoning of the Arctic and Antarctic]. Leningrad. 189 p. (In Russian)
- Atlas Respubliki Komi po klimatu i gidrologii [Atlas of the Komi Republic on climate and hydrology]. 1997. Moscow. 116 p. (In Russian)

- Atlas pochv Respubliki Komi [Soil Atlas of the Komi Republic]. 2010. Syktyvkar. 356 p. (*In Rissian*)
- Atlas Respubliki Komi [Atlas of the Komi Republic]. 2011. Moscow. 448 p. (*In Rissian*)
- Geologicheskoe nasledie Respubliki Komi (Rossia) [Geological Heritage of Komi Republic (Russia)]. 2008. Syktyvkar. 350 p. (*In Rissian*)
- Geokriologicheskaja karta SSSR, masshtab 1 : 2,5 mln. [Geocryological map of the USSR, scale 1 : 2.5 million]. 1998. Moscow. 16 p. (*In Rissian*)
- Gribova S. A. Tundry [Tundra]. 1980 // Rastitel'nost' evropejskoj chasti SSSR. Leningrad. P. 29–64. (*In Rissian*)
- Zherlygin A. L. 2012. Devonskii organogennyi massiv mezhdurech'ya Kara-Silovayaha (yugo-vostochnyi Pai-Hoi) [Devonian organic massif in the basing of the rivers Kara-Silovayaha (the southeast Pai-Hoi)] // Zap. gornogo in-ta. V. 195. P. 37–40 (*In Rissian*)
- Knyazev M. S. 2018. Skal'naya flora dolin rek Urala [Rock flora of river valleys in the Urals] // Bot. zhurn. T. 103. № 6. P. 695–726 (*In Rissian*)
- Krasnaia kniga Nenetskogo avtonomnogo okruga [Red Data Book of the Nenets Autonomous okrug]. 2020. Naryan-Mar. 456 p. (*In Rissian*)
- Krasnaia kniga Respubliki Komi [Red Data Book of the Komi Republic]. 2019. Syktyvkar. 768 p. (*In Rissian*)
- Krasnaia kniga Yamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga 3 izd. [Red Data Book of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug. 3rd ed.]. 2023. Salekhard. 307 p. (*In Rissian*)
- Kuliev A. N., Morozov V. V. 1988. Floristicheskie nahodki na vostoke Bol'shezemel'skoi tundry i na Polyarnom Urale [Floristic findings in the east of the Bolshezemelskaya tundra and in the Polar Urals] // Bot. zhurn. T. 73. № 3. P. 443–447. (*In Rissian*)
- Kuliev A. N., Morozov V. V. 1991. Novye dannye o rasprostranении sosudistykh rastenii na Pai-Hoe i Polyarnom Urale [New data on distribution of vascular plants in the Pay-Hoy and Polar Ural] // Bot. zhurn. T. 76. № 9. P. 1323–1331. (*In Rissian*)
- Kulyugina E. E. 2013 a. Spekr redkih vidov i mesta ih obitaniya v bassejne r. Silovayaha [The Silovayaha River basin rare species, their habitats and communities preferences] // Biodiversity of the far north ecosystems: inventory, monitoring, protection: reports of the II Russian scientific conference (Syktyvkar, June 3–7, 2013). Syktyvkar: In-t biologii Komi NTs UrO RAN. P. 275–282. (*In Rissian*)
- Kulyugina E. E. 2013 b. Rastitel'nost' basseina r. Silovayaha (Bol'shezemel'skaya tundra) [Vegetation of the Silovayaha River basin (Bolshezemelskaya tundra)] // Sovremennaya botanika v Rossii: Tr. XIII S"ezda Russkogo botanicheskogo obshchestva i konf. «Nauchnye osnovy ohrany i racional'nogo ispol'zovaniya rastitel'nogo pokrova Volzhskogo bassejna» (Tol'yatti 16–22 sentyabrya 2013 g.). V. 2: Sistematika i geografiya sosudistykh rastenij. Sravnitel'naya floristika. Geobotanika. Tol'yatti: Kassandra. P. 250–252. (*In Rissian*)
- Kulyugina E. E., Tetryuk L. V. and Tetryuk B. Yu. 2020. Flora kan'ona r. Niya-Yu (Polyarnyj Ural) i ee analiz [Flora of the Niya-Yu River canyon (Polar Urals) and its analysis] // Bot. zhurn. T. 105. № 5. P. 467–478. <https://doi.org/10.31857/S0006813620050063> (*In Rissian*)
- Kulyugina E. E., Tetryuk L. V. 2021. Parcial'naya flora soobshchestv s uchastiem *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. Et C. A. Mey na territorii severnykh sektorov Ural'skogo hrebta i predgornyh territorij severo-vostochnoi chasti Bol'shezemel'skoi tundry [Partial flora of communities with the participation of *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et C. A. Mey on the territory of the Ural Ridge northern sectors and foothill territories of the Bolshezemelskaya tundra northeastern part] // Problemy botaniki Yuzhnoi Sibiri i Mongolii. Spec. Vyp. «Kamelinskie chteniya». T. 20. № 2. P. 154–158. <https://doi.org/10.14258/pbssm.2021134> (*In Rissian*)
- Morozov V. V., Kuliev A. N. 1989. O nekotorykh floristicheskikh rubezhah v svete novykh nahodok na vostoke Bol'shezemel'skoi tundry i zapadnom makrosklone Polyarnogo Urala [On some floristic boundaries in the light of new findings in the east of the Bolshezemelskaya tundra and the western macro slope of the Polar Urals] // Bot. zhurn. T. 74. № 3. P. 339–349 (*In Rissian*)
- Morozov V. V., Kuliev A. N. 1990. Materialy k poznaniyu flory Yugorskogo poluostrova i hrebta Pai-Hoi [Materials for the investigation of the Yugorsky peninsula and the Pay-Hoy mountain range] // Bot. zhurn. T. 75. № 11. C. 1603–1610. (*In Rissian*)
- Morozov V. V., Kuliev A. N. 1994. Floristicheskie nahodki v tundrah severo-vostoka Evropejskoj Rossii [Floristic findings in the north-eastern European tundra of Russia] // Bot. zhurn. T. 79. № 12. C. 76–85. (*In Rissian*)
- Postanovlenie pravitel'stva Respubliki Komi ot 29.06.2022 №318 «O sozdanií osobó ohranyaemykh prirodnykh territorii respublikanskogo znacheniya» [Government of the Komi Republic Resolution of 29.06.2022 No. 318 «On the creation of specially protected natural territories of national importance»]. 2022. Syktyvkar. 81 p. (*In Rissian*)
- [Rastitel'nyi...] Rastitel'nyi pokrov i rastitel'nye resursy Polyarnogo Urala [Vegetation cover and plant resources of the Polar Urals]. 2006. Ekaterinburg. 796 p. (*In Rissian*)
- Rebristaya O. V. 1964. Predely rasprostraneniya sibirskih vidov na evropejskom Severe [Distribution limits of Siberian species in the European North] // Bot. zhurn. T. 49. № 6. P. 839–853. (*In Rissian*)
- Rebristaya O. V. 1977. Flora vostoka Bol'shezemel'skoi tundry [Flora of the east of the Bolshezemelskaya tundra]. Leningrad. 334 p. (*In Rissian*)
- Savinov I. A. 2024. Materialy k flore sosudistykh rastenii srednego techeniya reki Kary (severo-vostok Bol'shezemel'skoi tundry). Dopolneniya i ispravleniya [Materials for the flora of vascular plants of the middle stream of Karariver (north-east of the Bolshezemelskaya tundra). Additions and corrections] // Fitoraznoobrazie Vostochnoi Evropy V. 18. № 1. P. 179–191. <https://doi.org/10.24412/2072-8816-2024-18-1-179-191> (*In Rissian*)
- Sekretareva N. A. 2004. Vascular plants of the Russian Arctic and adjacent territories. Moscow. 131 p. (*In Rissian*)

- Cherepanov S. K.* 1995. Sosudistye rastenia Rossii i sopredelnykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR) [Vascular plants of Russia and neighboring states (within the former USSR)]. St. Peterburg: Mir i semya'95. 990 p. (*In Russian*)
- Yudin Yu. P.* 1954. Geobotanicheskoe raionirovanie [Geobotanical zoning] // Proizvoditelnye sily Komi ASSR. Syktyvkar. V. III (1). P. 323–359. (*In Russian*)
- Yudin Yu. P.* 1963. Reliktovaia flora izvestnyakov severo-vostoka evropeiskoi chasti SSSR [Relict flora of limestones of the north-east of the European part of the USSR] // Mat. po istorii i rastitel'nosti SSSR. Vyp. 4. Moscow, Leningrad. P. 493–571. (*In Russian*)
- Yurtsev B. A., Tolmachev A. I., Rebristaya O. V.* 1978. Floristicheskoe ogranichenie i razdelenie Arktiki [Floristic restriction and division of the Arctic] // Arkticheskaya floristicheskaya oblast'. Leningrad. P. 9–104 (*In Russian*).
- Silovayakha [Silovayakha]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Силоваяха>. Date of access: 18.10.2024.

Сведения об авторах

Кулюгина Екатерина Евгеньевна

к. б. н., н. с.

ФГБУН ФИЦ Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

E-mail: kulugina@ib.komisc.ru

Kulyugina Ekaterina Evgenievna

Ph. D. in Biological Sciences, Researcher

Institute of Biology Komi Scientific Center Ural Branch of the RAS, Syktyvkar

E-mail: kulugina@ib.komisc.ru

ГЕОБОТАНИКА

УДК 582.29; 502.3 (470.311)

ТИПЫ БОЛОТ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТЕРРИТОРИИ «ЗАСЕЧНЫЙ-ОЗЁРНЫЙ» В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ТУЛЬСКИЕ ЗАСЕКИ»

© Е. М. Волкова^{1,2}, Д. В. Зацаринная^{1,2,3}
E. M. Volkova^{1,2}, D. V. Zatsarinnaya^{1,2,3}

The mire types of north-western part of the territory «Zasechny-Ozerny»
at the Tulskie Zaseki National Park

¹ ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»

300012, Россия, г. Тула, пр. Ленина, д. 92. Тел.: +7 (4872) 73-44-44, e-mail: info@tsu.tula.ru

² ФГБУ «Национальный парк «Тульские засеки»

300044, Россия, г. Тула, ул. Арсенальная, зд. 5. Тел.: +7 905 627-47-66, e-mail: tzaseki@tzaseki.ru

³ Тульский областной краеведческий музей ГУК Тульской области «Тульское музейное объединение»
300000, Россия, г. Тула, ул. Советская, д. 68. Тел.: +7 (4872) 30-79-75, e-mail: gukto.oikhm@tularegion.org

Аннотация. В северо-западной части территории «Засечный-Озёрный», входящей в состав национального парка «Тульские засеки» (север Среднерусской возвышенности), выявлены 38 болот, относящихся к 7 типам. Доминирующими являются болота класса типов Водораздельные болота в карстово-суффозионных депрессиях. В этом классе наиболее распространёнными являются эвтрофные болота, представленные Травяным (2 варианта), Черноольховым (2 варианта), Берёзовым (4 варианта) и Берёзово-сфагновым (1 вариант) типами. Редкими являются мезотрофные Волосистоосоково-сфагновые и олиготрофные Очеретниково-сфагновые типы болот. Среди класса типов Пойменные и балочные болота, подкласса Балочные болота представлены болота Черноольхового типа (1 вариант). Болота разных типов и вариантов характеризуются специфичной горизонтальной структурой растительности, что демонстрируют приведённые картосхемы.

Ключевые слова: болота, типы болот, горизонтальная структура растительности, национальный парк «Тульские засеки».

Abstract. In the north-western part of the «Zasechny-Ozerny» territory, which is part of the Tulskie Zaseki National Park (north of the Middle-Russian Upland), 38 mires belonging to 7 types have been identified. The mires of the Watershed type class in karst-suffusion depressions are dominant. In this class, the most common are eutrophic mires, represented by Herbal (2 variants), Black Alder (2 variants), Birch (4 variants) and Birch-Sphagnum (1 variant) types. Mesotrophic Hairy sedge-Sphagnum and oligotrophic White beak sedge-Sphagnum types of mires are rare. In the class of types Floodplain and Ravine mires, the subclass of Ravine mires includes the mires of the Black Alder type (1 variant). The mires of different types and variants are characterized by a specific horizontal structure of vegetation, which is demonstrated by the given maps.

Keywords: mires, types of mires, horizontal structure of vegetation, Tulskie Zaseki National Park.

DOI: 10.22281/2686-9713-2025-1-39-49

Введение

На территории Тульской области, согласно постановлению Правительства Российской Федерации № 839 от 27 мая 2023 г., создан национальный парк «Тульские засеки» общей площадью 5786,8297 га, который состоит из трёх территорий: «Засечный-Озёрный», «Машинозасека», «Красивомечье». Целью создания национального парка является сохранение уникальных природных комплексов: участков широколиственного леса, карстово-суффозионных болот и остепнённых дубрав.

На участке «Засечный-Озёрный» в заповедной и особо охраняемой зонах располагаются уникальные водораздельные болота, сформированные в карстово-суффозионных понижениях. Изучение этих болот авторами статьи проводится более 20 лет. Результаты позволили выявить флористическое и ценогическое разнообразие, состав и структуру торфяных залежей, направления генезиса болот и др. (Volkova, 2010 a, b, 2011, 2012, 2017, 2018, 2022, 2023 a, b; Zatsarinaia, 2015; Volkova et al., 2023). Целью данной работы является выявление разнообразия типов болот на основе структуры растительного покрова.

Методы и материалы исследований

На территории «Засечный-Озёрный» национального парка «Тульские засеки» среди широколиственного леса часто встречаются болота, образованные в карстово-суффозионных понижениях. Наличие подобных форм рельефа обусловлено тектоническими процессами на территории Тульской области (Думов et al., 2000).

В заповедной и особо охраняемой зонах национального парка на площади 1,5 км² к настоящему времени выявлено 38 болот (рис. 1). Данные объекты приурочены к верхним частям водораздела и располагаются на отметках высотой от 261 до 250 м над ур. м. Болота сформированы в одиночных округлых депрессиях карстово-суффозионного происхождения или в понижениях, состоящих из нескольких объединившихся воронок. Часть болот располагается обособленно и не имеет поверхностного стока (рис. 1, № 1, 16, 17, 19, 26, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37). Другие болота образуют каскады, в которых изучаемые объекты связаны между собой временными водотоками. Сток с этих болот обусловлен весенним снеготаянием или повышением уровня воды за счёт обильных осадков. Сток с болот происходит в различных направлениях. Так, вода с болот № 1, 2, 5–9, 13, 14, 15, 18, 24, 25 периодически питает р. Свинка – левый приток р. Упа. Болота № 27, 28, 38 подпитывают ручей, впадающий в р. Деготня, также являющуюся левым притоком р. Упа.

Размеры болот, в среднем, составляют 0,2–0,4 га. Если несколько понижений объединены в одну котловину, то размеры болот увеличиваются, но не превышают 1,5–2,0 га (Zatsarinaia, 2015). Глубина понижений, в которых образованы болота, составляет от 1 до 10 и более метров. Торфяные залежи болот могут быть как целостными (сплошными), так и разорванными или сплавинными (Volkova, 2018).

Разнообразие растительности определяется водно-минеральным питанием болот или их отдельных участков. Все болота, находящиеся на исследуемой территории подпитываются грунтовыми водами. Однако те из них, которые характеризуются сплавинной торфяной залежью, постепенно утрачивают связь с грунтовым питанием и достаточно быстро переходят к атмосферному питанию (Zatsarinaia, Volkova, 2011; Zatsarinaia et al., 2011, 2012). Кроме указанных источников в питании болот принимают участие и делювиальные воды. Степень их воздействия особенно значительна для небольших по площади болот. При увеличении площади болот поверхностные воды оказывают существенное влияние на окраинные части, а в центральной части сплавин их роль заметно снижается.

Результаты многолетних исследований показали, что минерализация болотных вод в эвтрофных условиях варьирует от 82 до 330 мг/л, а в мезо- и олиготрофных – понижается до 10–50 мг/л (Zatsarinaia et al., 2012; Volkova et al., 2023). Если на одном болоте комбинируются растительные сообщества, сформированные при разном минеральном питании, то структура растительности является гетерогенной гетеротрофной. При сходном характере минерального питания может различаться режим увлажнения, что обеспечивают формирование гетерогенной гомотрофной структуры растительности (Volkova, 2018). При небольших размерах болот растительность может быть однородной, поскольку образована одним сообществом. На изучаемой территории такие сообщества являются эвтрофными, что позволяет охарактеризовать растительность как гомогенную эвтрофную.

В 2024 г. было проведено картографирование растительности всех болот в северо-западной части национального парка, расположенных в заповедной и особо охраняемой

зонах. Для этого применяли метод площадной глазомерной съёмки, а в качестве топографической основы использовали снимки с геопортала Google Планета Земля (англ. Google Earth) за разные годы, а также карты масштаба 1 : 100000. Полученные картосхемы отражают современное состояние растительного покрова болот и визуализируют его структуру.

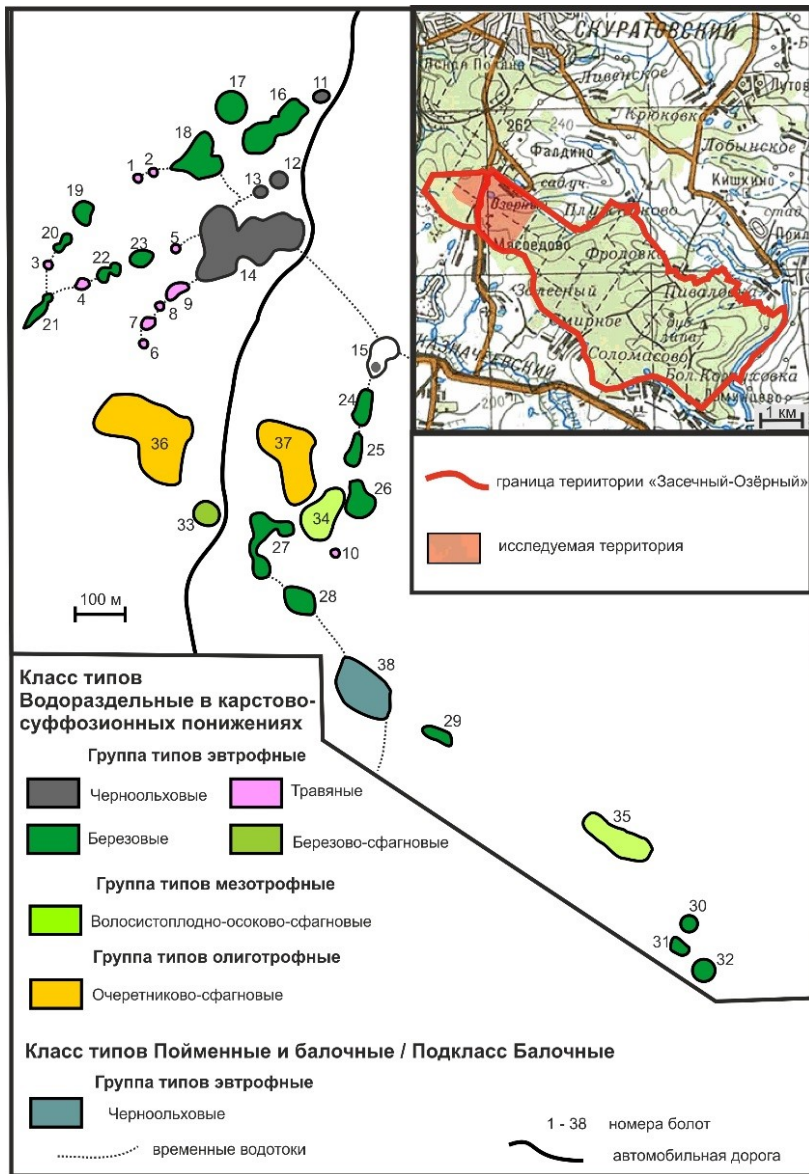


Рис. 1. Разнообразие типов болот территории «Засечный-Озёрный» национального парка «Тулские засеки».

Fig. 1. Diversity of mire types on the territory «Zasechny-Ozerny» at Tul'skie Zaseki National Park.

Методологической основой выявления принадлежности исследуемых болот к тем или иным типам стала разработанная типология болот Среднерусской возвышенности (Volkova, 2018; Volkova, Zatsarinnaia, 2023 a, b), в которой классы типов болот выделены на основе их геоморфологического положения, группы типов – по трофности болотных био-

топов. Типы болот выделяли на основе горизонтальной структуры растительности, включающей растительные сообщества на трансекте «центр – окраина болота» (Iurkovskaia, 1992). Для типов болот были выделены варианты, исходя из доминирующих ассоциаций или субассоциаций. На севере Среднерусской возвышенности, несмотря на низкую заболоченность (0,1%), выделено 35 типов, относящихся к 3 классам типов (Volkova, Zatsarinnaia, 2023 b).

Значительная часть из 38 болот заповедной и особо охраняемой зон национального парка «Тульские засеки» соответствует уже имеющимся типам и/или вариантам (Volkova, 2018). Однако в некоторых случаях состав и структура растительного покрова болот отличались от единиц разработанной типологии, что явилось основанием для выделения новых типов или вариантов болот.

Для болот, в растительном покрове которых отсутствует древесный ярус и преобладают травяные фитоценозы, предложен новый тип Травяные болота. В растительных сообществах таких болот произрастают *Athyrium filix-femina*, *Calla palustris*, *Caltha palustris*, *Carex elongata*, *Cicuta virosa*, *Lysimachia vulgaris*, *Naumburgia thyrsoflora*, *Scirpus sylvaticus*, *Solanum dulcamara*. При доминировании *Athyrium filix-femina* и *Calla palustris* выделяют соответствующие сообщества и ассоциации. В связи с этим, в типе Травяные болота выделены два новых варианта: Белокрыльниковый и Кочедыжниковый.

Тип Черноольховые болота предложено разделить на два варианта: Черноольхово-папоротниковый и Черноольхово-травяной. Черноольхово-папоротниковые болота характеризуются высоким обилием в травяном покрове *Athyrium filix-femina* и *Thelypteris palustris*. При этом, травяной ярус черноольхово-травяных болот имеет низкое общее проективное покрытие (менее 30%) и в нем произрастают *Calla palustris*, *Caltha palustris*, *Galium uliginosum*, *Solanum dulcamara* и другие виды с низким обилием.

Таким образом, детальный анализ типологии болот на территории «Засечный-Озёрный» позволил дополнить и обновить типологию болот Среднерусской возвышенности, в которой выделены 39 типов и 16 вариантов болотных массивов.

Для изучаемой территории национального парка ниже представлены описания всех выявленных типов болот.

Названия сосудистых растений даны по С. К. Черепанову (Cherepanov, 1995); мохообразных – по М. С. Игнатову с соавторами (Ignatov et al., 2006).

Результаты исследований

Согласно проведённым исследованиям, выявлено, что для территории «Засечный-Озёрный» характерны болота 2 классов типов. К первому – Водораздельные болота в карстово-суффозионных депрессиях – относится большая часть болот (37 объектов) (рис. 1). Наиболее распространёнными являются водораздельные болота эвтрофной группы типов, представленные 5 типами. Мезотрофная и олиготрофная группы типов представляют по 1 типу. Второй класс типов – Пойменные и балочные болота (подкласс Балочные) представлен одним типом – Черноольховые болота.

Класс типов – Водораздельные болота в карстово-суффозионных депрессиях

Группа типов Эвтрофные болота

Травяной тип объединяет 10 болот (рис. 1, № 1–10), характеризующихся богатым водно-минеральным питанием и умеренным увлажнением. Такие болота имеют временный поверхностный сток. Торфяная залежь, сложенная низинными травяными торфами, имеет целостную (сплошную), реже сплавинную структуру. Мощность залежи может быть более 1 м. В составе травяных сообществ, имеющих общее проективное покрытие от 30 до 100%, произрастают *Athyrium filix-femina*, *Calla palustris*, *Caltha palustris*, *Carex elongata*, *Cicuta virosa*, *Lysimachia vulgaris*, *Naumburgia thyrsoflora*, *Solanum dulcamara*, причём часто ни один из видов не является доминантом. Реже – в травяном ярусе доминируют *Athyrium filix-femina* или *Calla palustris*, формируя соответствующие сообщества, что позволяет рассмат-

ривать варианты Травяного типа – Кочедыжниковый и Белокрыльниковый соответственно. На поверхности торфа с небольшим покрытием произрастает *Calliargon cordifolium*.

Структура растительности таких болот однородна – центральную часть занимают травяные сообщества, а широкая (4–5 м) лагговая часть обычно залита водой. В качестве примера приводится схема растительности болота № 10, сформированного в одиночной бессточной карстовой котловине. Его площадь крайне мала (0,05 га). Современная растительность образована сообществом с доминированием *Athyrium filix-femina* (рис. 2, а). Торфяные отложения болота Кочедыжникового варианта представлены сплавиной, основу которого составляет листво́вой опад мощностью 0,5 м.

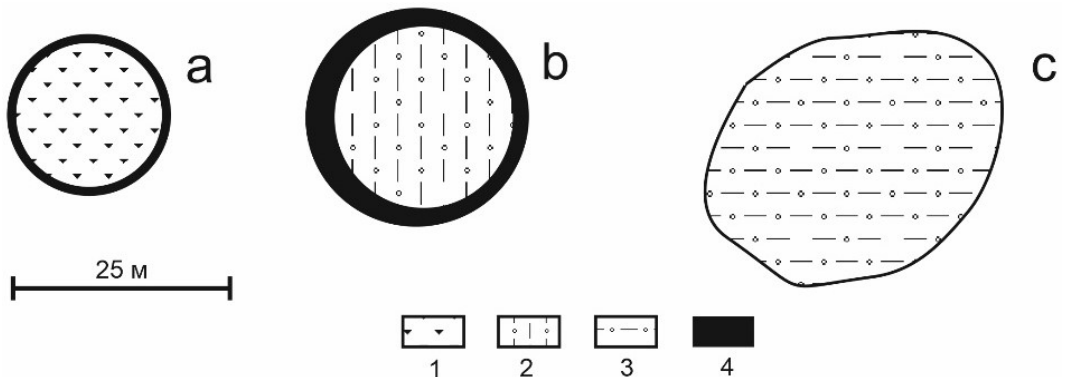


Рис. 2. Схема растительности болот Травяного и Черноольхового типов.

Fig. 2. The scheme of vegetation for Herbal and Black Alder types of mires.

Черноольховый тип характерен для пяти болот, сформировавшихся в довольно глубоких провалах (до 9–10 м) и занимающих нижние части каскадов. Торфяная залежь у таких болот сплошная или разорванная, но образована низинными торфами. Различия в структуре торфяной залежи определяют отличия в характере растительности. Это послужило причиной выделения двух вариантов, которые ранее отсутствовали в типологии болот Среднерусской возвышенности (Volkova, 2018).

Так, для сплавинных болот характерны сообщества асс. *Alnus glutinosa*–*Athyrium filix-femina*+*Thelypteris palustris*. Формула древостоя – 6Ол4Б. Высота древостоя, как правило, не превышает 8–10 м, сомкнутость – 0,4–0,5. Микрорельеф поверхности болот характеризуются низкими пристволовыми кочками (высота не более 20–30 см). В травяном ярусе папоротники *Athyrium filix-femina* и *Thelypteris palustris* занимают около 50–60% от общего проективного покрытия. В сообществах также произрастают *Calla palustris*, *Solanum dulcamara*. Среди мхов отмечены *Calliargon cordifolium*, *Plagiomnium ellipticum*, *Sphagnum centrale*, *S. squarrosum*. Растительность формируется на сплави́не мощностью 1,5–2,0 м и занимает основную часть болота. Окрайки болот обычно сильно обводнены. Болота, имеющие подобный облик, относятся к Черноольхово-папоротниковому варианту (рис. 1, № 11, 14, 15). Карто́схема болота № 11 (0,05 га) отражает структуру растительности болот этого варианта (рис. 2. б).

Черноольхово-травяные болота характеризуются сплошной торфяной залежью. Формула древостоя – 7Ол3Б, высота деревьев – около 15–20 м, сомкнутость – 0,5–0,6. Болота отличаются выраженным кочковатым микрорельефом, соотношение кочек и мочажин – 40/60. Покрытие травяного яруса не превышает 30–40%. На высоких пристволовых кочках (высота – 40–50 см) произрастают *Carex elongata*, *Scirpus sylvaticus*, *Solanum dulcamara*, в основании кочек – *Caltha palustris*, доминанты отсутствуют. Межкочечные понижения обычно заполнены водой. Такие болота рассматриваются как Черноольхово-травяной вариант (рис. 1, № 12, 13).

Наиболее многочисленным и разнообразным является тип *Берёзовые болота*. Он объединяет 16 болот, относящихся к 4 вариантам: Берёзово-камышовому, Берёзово-белокрыльниковому, Берёзово-гелиптерисовому и Берёзово-вахтовому.

Берёзово-камышовый вариант представлен 4 болотами (рис. 1, № 29, 30, 31, 32) площадью около 0,1–0,2 га, которые формируются в неглубоких (до 1,5 м) суффозионных понижениях с пологими склонами. Сплошная торфяная залежь сложена низинными видами торфа. Растительный покров однородный, большую часть болота занимают сообщества асс. *Betula pubescens–Scirpus sylvaticus*. Структура растительности рассмотрена на примере болота № 29. Высота древостоя составляет 10–15 м, сомкнутость – 0,4. Микрорельеф представлен редкими пристволовыми кочками *Betula pubescens*, доля которых не превышает 20–30%. Общее проективное покрытие травяного яруса достигает 70–75%, где доминирует *Scirpus sylvaticus*, а также произрастают *Calla palustris*, *Carex vesicaria*, *Galium uliginosum*. На почве произрастает *Plagiomnium ellipticum*, редко встречается печёночник *Riccia fluitans*. На кочках (высота – 50–70 см) указаны *Calamagrostis cannescens*, *Dryopteris cartusiana*, а среди мхов – *Climacium dendroides*, *Sphagnum centrale*, *S. squarrosum*, *S. riparium*. Горизонтальная структура растительности болот этого варианта представлена на рис. 3 а.

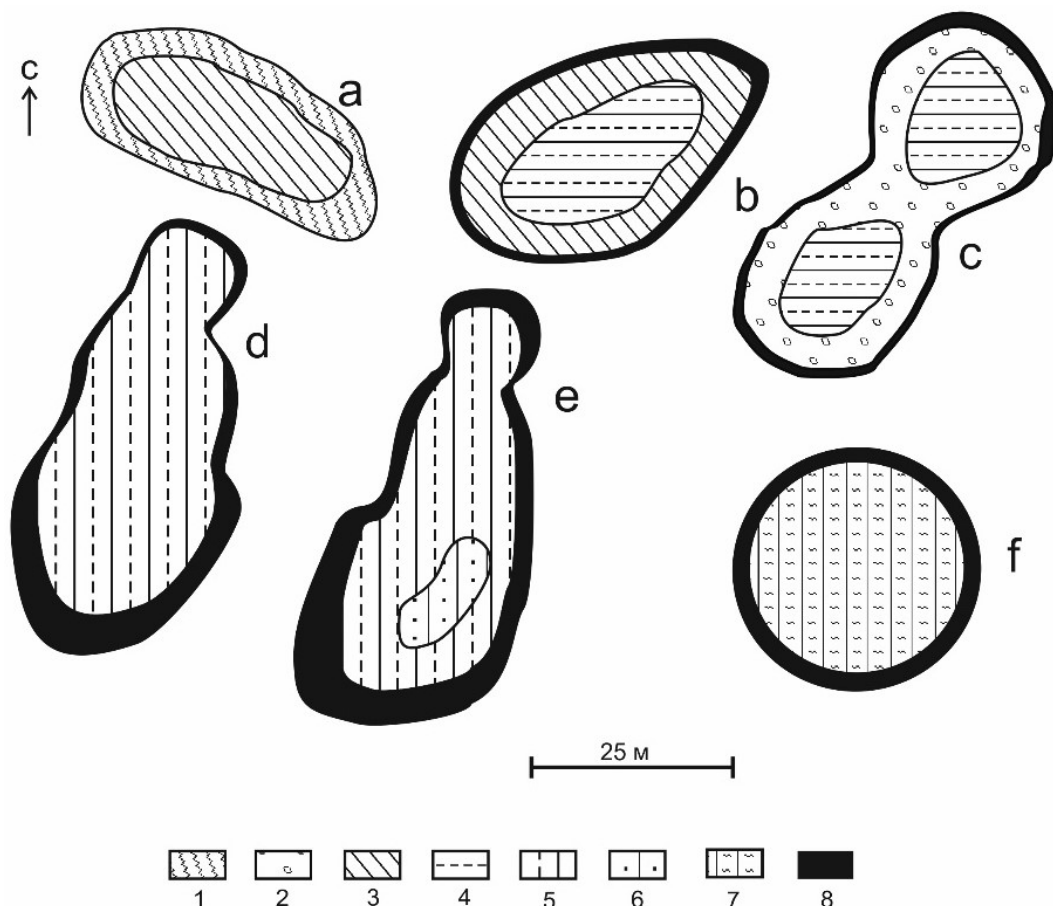


Рис. 3. Схема растительного покрова болот Берёзового и Берёзового-сфагнового типов.

Fig. 3. The scheme of vegetation for Birch and Birch-Sphagnum types of mires.

Варианту Берёзово-белокрыльниковому соответствуют 4 объекта (рис 1, № 20, 21, 22, 23). Все они сформированы в понижениях глубиной около 8 м, состоящих из нескольких объединившихся карстовых воронок. Такие болота часто приурочены к нижним частям каскадов и характеризуются стабильно высоким обводнением в течение вегетационного сезона. Торфяные залежи сплавинные, мощностью не более 1,5 м и образованы низинными торфами. Микрорельеф практически не выражен. Если имеются повышения, то они связаны со стволами упавших деревьев или редкими пристволовыми кочками. Растительность окраинной и центральной частей различается. Так, центральные части сплавины заняты сообществами асс. *Betula pubescens*–*Calla palustris*. На окраинных участках формируются гидрофитно-травяные ценозы асс. *Scirpus sylvaticus*, а в условиях большего увлажнения – сообщества асс. *Calla palustris*.

Более подробную характеристику горизонтальной структуры растительности рассмотрим на примере болота № 23 (рис. 3 б). Высота древостоя, представленного *Betula pubescens*, составляет 10–12 м, сомкнутость – 0,4–0,5. Покрытие травяного яруса достигает 80%. В составе яруса доминирует *Calla palustris* (70%), реже отмечены *Carex elongata*, *Lycopodium europaeus*, *Scirpus sylvaticus*, *Solanum dulcamara*. На редких кочках произрастают *Menyanthes trifoliata*, а также мхи *Aulacomnium palustre*, *Climacium dendroides*, *Dicranum polysetum*, *Polytrichum juniperinum*, *Sphagnum centrale*, *S. squarrosum*, в межкочьях – *Calliergon cordifolium*, *Plagiomnium ellipticum*. Окраинная часть, являющаяся переходом между сплавиной и минеральным берегом, представлена сообществами асс. *Betula pubescens*–*Scirpus sylvaticus*. В некоторых случаях окраинные участки могут быть заняты сообществами асс. *Calla palustris*, как, например, на болоте № 22 (рис. 3с).

Болота № 16, 17, 18, 19, 24, 27 (рис. 1) соответствуют Берёзово-телиптерисовому варианту. Они формируются в условиях, сходных с болотами предыдущего варианта, отличаясь от них переменным увлажнением. Структура растительности является однородной (рис. 1, болото № 24, рис. 3д), если площадь болота невелика (около 0,2 га). В этом случае сообщества субасс. *Betula pubescens*–*Thelypteris palustris* (асс. *Betula pubescens*–*Calla palustris*) занимают всю площадь болота. При увеличении размера болота ценотическое разнообразие возрастает. Кроме сообществ указанной выше субассоциации, формируются ценозы асс. *Alnus glutinosa*–*Athyrium filix-femina*+*Thelypteris palustris*, тяготеющие к окраинным участкам (рис. 1, № 18).

Берёзово-вахтовый вариант на исследуемой территории встречается реже, к нему отнесены три болота (рис. 1, № 25, 26, 28). Такие болота, как правило, формируются в депрессиях, расположенных в верхних частях каскадов, либо в одиночных понижениях, не имеющих поверхностного стока. Для болот характерны сплавинные или разорванные торфяные залежи (мощность – 1,5–2,5 м). Растительность более разнообразна по сравнению с другими вариантами болот рассматриваемого типа. Особенности структуры растительности рассмотрим на примере болота № 25 (рис. 3е). Лаговая часть обводнена. На окрайках сплавины сформированы сообщества субасс. *Betula pubescens*–*Thelypteris palustris*, а в центральной части – субасс. *Betula pubescens*–*Menyanthes trifoliata*–*Plagiomnium ellipticum*. Необходимо отметить, что берёзово-вахтово-зеленомошные сообщества приурочены к той части сплавины, где уровень болотных вод заметно снижается в летний период. В растительности это маркируется значительным снижением доли *Calla palustris*, увеличением покрытия *Menyanthes trifoliata* и появлением сфагновых мхов.

При обеднении водно-минерального питания происходит разрастание эвтрофных видов сфагновых мхов и формирование болот *Берёзового-сфагнового типа*, относящихся к Эвтрофной группе типов. Примером на рассматриваемом участке национального парка является болото № 33 (рис. 1). Оно расположено в одиночной бессточной карстово-суффозионной депрессии на вершине водораздела. Глубина понижения – более 8 м. Торфяные отложения представлены сплавиной, которая имеет мощность менее 1,5 м и образована низинными видами торфа. Растительный покров представлен сообществами асс. *Betula*

pubescens–Menyanthes trifoliata–Sphagnum riparium. Микрорельеф не выражен, на границе с минеральным берегом имеется обводнённый лагг (рис. 3f). Такое болото отнесено к Берёзово-вахтово-сфагновому варианту.

Таким образом, в классе типов Водораздельные болота в карстово-суффозионных депрессиях на исследуемой территории представлены 4 типа и 9 вариантов болот, относящихся к Эвтрофной группе типов. Горизонтальная структура растительности является гомогенной или гетерогенной гомотрофной.

Группа типов Мезотрофные болота

В пределах исследуемой территории обнаружены 2 болота (рис. 1, № 34, 35), относящихся к мезотрофной группе типов, к типу *Волосистоплодноосоково-сфагновых болот*. Они сформированы в глубоких (до 7 и более метров) и обширных (площадь до 1 га) депрессиях карстово-суффозионного происхождения. В этом случае экологические условия в направлении «окрайка – центр» меняются от эвтрофных к мезотрофным, что выражается в смене растительных сообществ в этом направлении и позволяет рассматривать горизонтальную структуру растительности как гетерогенную гетеротрофную. Торфяные отложения в разных частях таких болот могут быть сплошными либо представлены сплавниной. В составе торфов доминируют низинные виды. Переход к обеднённому водно-минеральному питанию обычно происходит на сплавинных участках, где корни растений используют, преимущественно, атмосферное питание.

Примером этого типа болот является болото № 35 (рис. 1, 4а), растительный покров которого является гетерогенным гетеротрофным. На границе с минеральным берегом сформированы эвтрофные ценозы асс. *Betula pubescens–Scirpus sylvaticus*. Высокое обводнение в северо-западной части болота обеспечивает развитие сообществ асс. *Betula pubescens–Calla palustris*. С продвижением к центру происходит обеднение водно-минерального питания, появляются сфагновые мхи и формируются сообщества асс. *Betula pubescens–Menyanthes trifoliata–Sphagnum riparium*. «Генетический» центр болота образован сообществами асс. *Carex lasiocarpa–Sphagnum fallax+S. angustifolium* на сплавине. В составе сообществ, помимо доминантов, отмечено произрастание *Carex limosa*, *Chamaedaphne calyculata*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus palustris*, *Rhynchospora alba*, *Salix myrtiloides*. Древесные ярус не выражен; отмечена *Betula pubescens* высотой 1,5–2,0 м.

Группа типов Олиготрофные болота

Олиготрофные болота являются редкими для Среднерусской возвышенности (Volkova, 2018). На территории «Засечный-Озёрный» национального парка «Тулские засеки» обнаружены 2 болота (рис. 1, № 36, 37), которые относятся к типу *Очеретниково-сфагновые*. Болота образованы в нескольких глубоких (более 15 м) карстово-суффозионных депрессиях, располагающихся на вершинах водоразделов или в верхних частях их склонов. Площади болот наиболее обширные (до 1,5–2,0 га). Торфяные отложения различной структуры. Их мощность не превышает 2,0–2,5 м на сплавинах, а в случае сплошной (целостной) структуры залежи составляет 6–7 м на окрайках. При этом, в составе торфяных отложений на окрайках представлены низинные виды торфа, а сплавнины образованы переходными и верховыми торфами.

Горизонтальная структура растительности болот этой группы типов представлена на рис. 4 в и соответствует болоту № 37 (рис. 1). На схеме видна смена фитоценозов в направлении «окрайка-центр»: с эвтрофных (асс. *Betula pubescens–Scirpus sylvaticus*, субасс. *Betula pubescens–Thelypteris palustris*, асс. *Betula pubescens–Menyanthes trifoliata–Sphagnum riparium*) на окрайках на мезо- (*Betula pubescens–Carex lasiocarpa–S. fallax*) и олиготрофные ценозы (асс. *Rhynchospora alba–Sphagnum angustifolium+S. fallax*), приуроченные к сплавине в центральной части болота.

Мезо- и олиготрофные болота весьма малочисленны, представлены по одному типу и потому заслуживают охраны, находясь в заповедной и особо охраняемой зонах национального парка.

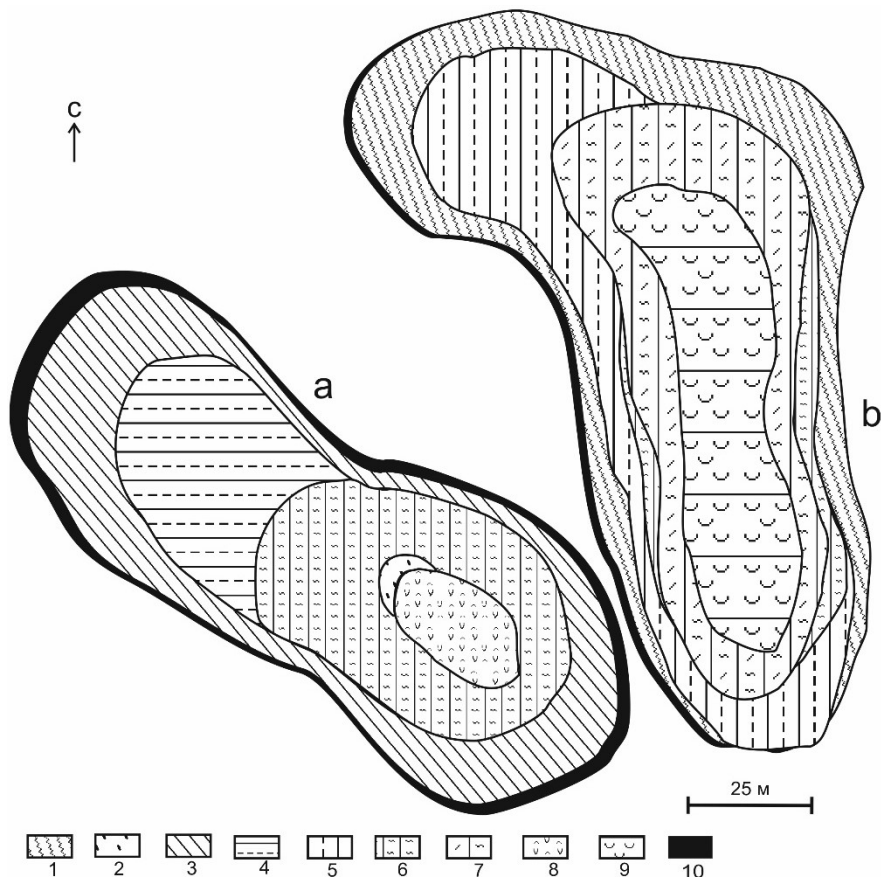


Рис. 4. Схема растительного покрова болот Волосистоплодноосоково-сфагнового и Очеретниково-сфагнового типов.

Fig. 4. The scheme of vegetation for Hairy sedge-Sphagnum and White beak sedge -Sphagnum types of mires.

Класс типов – пойменные и балочные болота (подкласс Балочные) Группа типов Эвтрофные

В исследуемой части национального парка крайне редко на водоразделах формируются балки, еще реже они заболачиваются. Примером является болото № 38 (рис. 1), образованное в верховьях балки и подпитываемое грунтовым стоком. Мощность торфяных отложений не превышает 1 м. Растительный покров гомогенный гомотрофный эвтрофный, поскольку представлен сообществами асс. *Alnus glutinosa-Urtica dioica*. Это означает, что болото относится к **Черноольховому** типу, к Черноольхово-крапивному варианту.

Заключение

Проведённые исследования позволили выявить на территории «Засечный-Озёрный» национального парка «Тульские засеки» болота, сформированные при разном водно-минеральном питании, имеющими разную структуру торфяных залежей и характеризующиеся, несмотря на небольшие площади, весьма разнообразной растительностью. Анализ всех признаков болот позволил выявить разнообразие типов болот на указанной территории. Наиболее многочисленными являются болота, образованные при богатом водно-минеральном питании в карсто-суффозионных депрессиях на водоразделе – выделены 4 типа и 9 вариантов болот, относящихся к Эвтрофной группе типов. Редкими являются болота Мезотрофной и Олиготрофной групп типов, представленные по одному типу каждый. Как видно, высокое разнообразие ха-

рактерно для класса типов Водораздельные болота в карстово-суффозионных депрессиях. Класс типов Пойменные и балочные болота представлен подклассом Балочные болота, в котором выделен I тип, представленный одним вариантом.

Выявленное разнообразие типов болот подчеркивает важность их сохранения и является основой для дальнейшего мониторинга.

Исследования выполнены при поддержке гранта РНФ № 23-24-10054 «Оценка роли разных типов болот Среднерусской возвышенности в углеродном обмене с атмосферой как основа для создания карбонового полигона (на примере Тульской области)» и соглашения с комитетом Тульской области по науке и инноватике № 10 от 11.04. 2023 г.

Список литературы

- [Cherepanov] Черепанов С. К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья'95. 992 с.
- [Dymov et al.] Дымов В. С., Сычёв А. И., Гуркин В. В. и др. 2000. Недр Тульской области. Тула. 124 с.
- [Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abolina A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardunov L. V., Barykina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // *Arctoa*. V. 15. P. 1–130. <https://doi.org/10.15298/arctoa.15.01>
- [Iurkovskaia] Юрковская Т. К. 1992. География и картография растительности болот Европейской России и сопредельных территорий. СПб. 256 с.
- [Volkova] Волкова Е. М. 2010 а. Заболачивание карстовых и карстово-суффозионных депрессий на территории Тульской области // Направления исследований в современном болотоведении России (под ред. Юрковской Т. К.). СПб.–Тула. С. 146–163.
- Volkova E. M. 2010 b. The way of floating peat formation in karst depressions of European Russia // *The Open Geography Journ*. P. 67–72.
- [Volkova] Волкова Е. М. 2011. Редкие болота северо-востока Среднерусской возвышенности: растительность и генезис // Бот. журн. Т. 96. № 12. С. 1575–1590.
- Volkova E. M. 2012. The origin, development, and modern state of karst mires in the Tula Region of Russia // *The Finnish Environment «Mires from pole to pole»* (Т. Lindholm & R. Heikkilä – eds.). № 38. Helsinki: Finnish Environment Institute. P. 281–293.
- [Volkova] Волкова Е. М. 2017. О типах болот Среднерусской возвышенности // Бюл. Брянского отделения РБО. № 4 (12). С. 29–38.
- [Volkova] Волкова Е. М. 2018. Болота Среднерусской возвышенности: генезис, структурно-функциональные особенности и природоохранное значение: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. СПб. 46 с.
- [Volkova] Волкова Е. М. 2022. Древесная, древесно-моховая и кустарниковая растительность болот Среднерусской возвышенности // Разнообразие растительного мира. № 2 (13). С. 5–29.
- [Volkova] Волкова Е. М. 2023 а. Гидрофильно-моховая растительность болот Среднерусской возвышенности // Разнообразие растительного мира. № 2 (17). С. 6–24.
- [Volkova] Волкова Е. М. 2023 б. Гидрофильно-моховая растительность болот Среднерусской возвышенности // Разнообразие растительного мира. № 2 (17). С. 44–58.
- [Volkova et al.] Волкова Е. М., Леонова О. А., Зацаринная Д. В. 2023. Развитие сплавинных карстовых болот на северо-востоке Среднерусской возвышенности и аккумуляция углерода в торфяных залежах // Бот. журн. Т. 108. № 7. С. 41–54.
- [Volkova, Zatsarinnaia] Волкова Е. М., Зацаринная Д. В. 2023 а. Разнообразие типов болот Тульской области // Известия Тульского гос. ун-та. Естественные науки. № 4. С. 92–104.
- [Volkova, Zatsarinnaia] Волкова Е. М., Зацаринная Д. В. 2023 б. Типология и распространение болот на Среднерусской возвышенности // Разнообразие растительного мира. 2023. № 3 (18). С. 30–43.
- [Zatsarinnaia] Зацаринная Д. В. 2015. Экологические особенности и растительность карстовых болот зоны широколиственных лесов (на примере Тульской обл.): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М. 23 с.
- [Zatsarinnaia, Volkova] Зацаринная Д. В., Волкова Е. М. 2011. Экологические особенности растительных сообществ сплавинных карстовых болот Тульской области // Известия Тульского гос. ун-та. Естественные науки. № 1. С. 227–236.
- [Zatsarinnaia et al.] Зацаринная Д. В., Волкова Е. М., Музафаров Е. Н. 2011. Влияние гидрологических особенностей на структуру растительного покрова сплавинных карстовых болот // Вода: химия и экология. № 7 (37). С. 11–18.
- [Zatsarinnaia et al.] Зацаринная Д. В., Волкова Е. М., Сирин А. А. 2012. Растительность и факторы среды карстовых болот зоны широколиственных лесов: методические подходы // Бот. журн. Т. 97. № 4. С. 524–537.

References

- Cherepanov S. K. 1995. Sosudistye rasteniia Rossii i soprodel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR) [Vascular plants of Russia and neighboring countries (within the former USSR)]. St. Petersburg: Mir i sem'ia'95. 992 p. (*In Russian*)
- Dymov V. S., Cychev A. I., Gurkin V. V. 2000. Nedra Tul'skoi oblasti. Tula. 124 p. (*In Russian*)
- Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abolina A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardumov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kanmukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otnyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // *Arctoa*. V. 15. P. 1–130. <https://doi.org/10.15298/arctoa.15.01>
- Iurkovskaia T. K. 1992. Geografiia i kartografiia rastitel'nosti bolot Evropeiskoi Rossii i soprodel'nykh territorii [Geography and cartography of the vegetation of mires of European Russia and adjacent territories]. St. Petersburg. 256 p. (*In Russian*)
- Volkova E. M. 2010 a. Zabolachivanie karstovykh i karstovo-suffuzionnykh depressii na territorii Tul'skoi oblasti [Swamping of karst and karst-suffusion depressions in the Tula Region] // *Napravleniia issledovaniia v sovremennom bolotovedenii Rossii (pod red. Iurkovskoi T. K.)*. St. Peterburg–Tula. P. 146–163. (*In Russian*)
- Volkova E. M. 2010 b. The way of floating peat formation in karst depressions of European Russia [The paludification of karst and karst-suffusion depressions on the area of Tula region] // *The Open Geography Journ.* P. 67–72.
- Volkova E. M. 2011. Redkie bolota severo-vostoka Srednerusskoi vozvysshennosti: rastitel'nost' i genesis [Rare mires of the north-east of the Middle-Russian Upland: vegetation and genesis] // *Bot. zhurn.* T. 96. № 12. P. 1575–1590. (*In Russian*)
- Volkova E. M. 2012. The origin, development, and modern state of karst mires in the Tula Region of Russia // *The Finnish Environment «Mires from pole to pole»* (T. Lindholm & R. Heikkilä – eds.). № 38. Helsinki: Finnish Environment Institute. P. 281–293.
- Volkova E. M. 2017. O tipakh bolot Srednerusskoi vozvysshennosti [About the types of mires of the Middle-Russian Upland] // *Bul. Brianskogo otdeleniia RBO*. № 4 (12). P. 29–38. (*In Russian*)
- Volkova E. M. 2018. Bolota Srednerusskoi vozvysshennosti: genesis, strukturno-funktsional'nye osobennosti i prirodokhrannoe znachenie [The mires of the Middle-Russian Upland: genesis, structural and functional features and environmental significance]: Avtoref. dis. ... dokt. biol. nauk. St. Peterburg. 46 p. (*In Russian*)
- Volkova E. M. 2022. Drevesnaia, drevesno-mokhovaia i kustarnikovaia rastitel'nost' bolot Srednerusskoi vozvysshennosti [The woody, woody-moss and shrubby vegetation of mires of the Middle-Russian Upland] // *Raznoobrazie rastitel'nogo mira*. № 2 (13). P. 5–29. (*In Russian*)
- Volkova E. M. 2023. Gidrofil'no-mokhovaia rastitel'nost' bolot Srednerusskoi vozvysshennosti [The hydrophilous-moss vegetation of mires of the Middle-Russian Upland] // *Raznoobrazie rastitel'nogo mira*. № 2 (17). P. 44–58. (*In Russian*)
- Volkova E. M., Leonova O. A., Zatsarinnaia D. V. 2023. Razvitiie splavinnykh karstovykh bolot na severo-vostoke Srednerusskoi vozvysshennosti i akumulatsiia ugleroda v torfianykh zalezkhakh [Development of floating karst mires in the north-eastern part of the Middle Russian Upland, and carbon accumulation in peat deposits] // *Bot. zhurn.* T. 108. № 7. P. 41–54. (*In Russian*)
- Volkova E. M., Zatsarinnaia D. V. 2023 a. Raznoobrazie tipov bolot Tul'skoi oblasti [The diversity of types of mires in Tula region] // *Izvestiia Tul'skogo gos. un-ta. Estestvennye nauki*. № 4. P. 92–104. (*In Russian*)
- Volkova E. M., Zatsarinnaia D. V. 2023 b. Tipologiia i rasprostranenie bolot na Srednerusskoi vozvysshennosti [The typology and distribution of mires on the Middle-Russian upland] // *Raznoobrazie rastitel'nogo mira*. 2023. № 3 (18). P. 30–43. (*In Russian*)
- Zatsarinnaia D. V. 2015. Ekologicheskie osobennosti i rastitel'nost' karstovykh bolot zony shirokolistvennykh lesov (na primere Tul'skoi obl.) [Ecological features and vegetation of karst mires of the broadleaf forest zone (on the example of the Tula Region)]: Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Moscow. 23 p. (*In Russian*)
- Zatsarinnaia D. V., Volkova E. M. 2011. Ekologicheskie osobennosti rastitel'nykh soobshchestv splavinnykh karstovykh bolot Tul'skoi oblasti [Ecological features of the plant communities of the floating karst mires of the Tula region] // *Izvestiia Tul'skogo gos. un-ta. Estestvennye nauki*. № 1. P. 227–236. (*In Russian*)
- Zatsarinnaia D. V., Volkova E. M., Muzařarov E. N. 2011. Vliianie gidrologicheskikh osobennostei na strukturu rastitel'nogo pokrova splavinnykh karstovykh bolot [Hydrological feature influence on vegetation structure of float karst mires] // *Voda: khimiia i ekologiia*. № 7 (37). P. 11–18. (*In Russian*)
- Zatsarinnaia D. V., Volkova E. M., Sirin A. A. 2012. Rastitel'nost' i faktory sredi karstovykh bolot zony shirokolistvennykh lesov: metodicheskie podkhody [Vegetation and environmental factors of karst mires in broad-leaved forest zone: methodical approaches] // *Bot. zhurn.* T. 97. № 4. P. 524–537. (*In Russian*)

Сведения об авторах

Волкова Елена Михайловна

д. б. н., заведующая кафедрой биологии, доцент
ФГБОУ ВО «Тулский государственный университет», Тула
н. с., Национальный парк «Тулские засеки», Тула
E-mail: convallaria@mail.ru

Зациринная Дина Владимировна

к. б. н., доцент кафедры биологии
ФГБОУ ВО «Тулский государственный университет», Тула
н. с., ФГБУ «Национальный парк «Тулские засеки», Тула
заведующая естественно-историческим отделом
Тулский краеведческий музей ГЗК Тульской области
«Тулское музейное объединение», Тула
E-mail: dvisloguzova@gmail.com

Volkova Elena Mikhailovna

Sc. D. in Biological Sciences, Head of the Dpt. of Biology, Ass. Professor
Tula State University, Tula
Researcher, Tul'skie Zaseki National Park, Tula
E-mail: convallaria@mail.ru

Zatsarinnaia Dina Vladimirovna

Ph. D. in Biological Sciences, Ass. Professor of Dpt. of Biology
Tula State University, Tula
Researcher, Tul'skie Zaseki National Park, Tula
Head of Natural-History Dpt.
Tula local museum of the Tula Museum Association, Tula
E-mail: dvisloguzova@gmail.com

ГЕОБОТАНИКА

УДК 581.553 (571.651)

ВАЛИДИЗАЦИЯ СИНТАКСОНОВ СООБЩЕСТВ КУСТАРНИКОВЫХ ИВ И ОЛЬХОВНИКОВ ЧУКОТСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА И ПОЛЯРНОГО УРАЛА

© Н. А. Секретарёва
N. A. Sekretareva

Validation of the syntaxa of shrub willow and alder communities
of the Chukotka autonomous district and Polar Urals

ФГБУН Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197022, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, 2, литера Б. Тел.: +7 (812) 372-54-30, e-mail: sekretna@binran.ru

Аннотация. В статье валидизированы синтаксоны сообществ кустарниковых ив и ольховников Чукотского автономного округа (Чукотка, о-в Врангеля, северо-восточная Корякия) и Полярного Урала. Классификация этих сообществ ранее была выполнена в соответствии с подходом Ж. Браун-Бланке. Однако некоторые синтаксоны были установлены невалидно, так как для них не были указаны номенклатурные типы или они не являются валидными из-за неправильного (тройного) названия некоторых ассоциаций. В данной публикации допущенные неточности устранены в соответствии с правилами «Международного кодекса фитосоциологической номенклатуры» (Theurillat et al., 2021).

Ключевые слова: ивняки, ольховники, классификация по Браун-Бланке, Чукотский автономный округ, Полярный Урал.

Abstract. The paper validates the syntaxa of communities of shrub willows and alders of the Chukotka autonomous district (Chukotka, Wrangel Island and northeastern Koryakia) and the Polar Urals. The classification of these communities was previously carried out in accordance with the J. Braun-Blanquet approach. However, some syntaxa were described incorrectly, since nomenclature types were not specified for them or they are not valid due to the incorrect (triple) names of some associations. In this publication, the inaccuracies that were made have been corrected in accordance with the «International code of phytosociological nomenclature» (Theurillat et al., 2021).

Keywords: willow communities, alder communities, Braun-Blanquet approach, Chukotka autonomous district, Polar Urals.

DOI: 10.22281/2686-9713-2025-1-50-66

Введение

При первоописании сообществ кустарниковых ив и ольховников Чукотки (Sekretareva, 1990, 1991, 1992, 1999, 2003, 2006), о-ва Врангеля (Sekretareva, 1995), северо-восточной Корякии (Sekretareva, 2001) и Полярного Урала (Sekretareva, 2007, 2011), некоторые синтаксоны были описаны невалидно. Классификация этих сообществ была выполнена в соответствии с подходом Ж. Браун-Бланке (Westhoff, Maarel, 1978). В данной публикации, допущенные нами неточности устранены в соответствии с правилами «Международного кодекса фитосоциологической номенклатуры» (Theurillat et al., 2021).

Результаты

В работе Н. А. Секретарёвой (Sekretareva, 1990) были описаны три ассоциации сообществ кустарниковых ив лугового типа на востоке Чукотского полуострова.

Асс. *Solidagini compactae-Salicetum lanatae-alaxensis* Sekretareva 1990 nom. illeg. имела нелегитимное название (Art. 34c)¹ и включала две субассоциации – типовую и *trisetetosum*

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

spicati. Здесь узаконено название ассоциации в соответствии с Art. 10 и ранг субасс. *trisetosum spicati* повышен до самостоятельной ассоциации в соответствии с Art. 27d.

Асс. *Solidagini compactae–Salicetum lanatae* Sekretareva ass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus) остался прежним: Sekretareva (1990), с. 394, 395; табл. В, b; оп. 22 Я: Чукотский автономный округ, Провиденский р-н, долина р. Хутенречкен в 6 км к западу от п. Янракыннот (64°55' с. ш., 172°30' з. д.); бровка нагорной террасы на юго-восточном склоне сопки. Дата описаний: 22.07.1986. Автор – Н. А. Секретарёва.

Отвергаемое название: *Solidagini compactae–Salicetum lanatae-alaxensis* Sekretareva 1990 nom. illeg. (Art. 34c).

Сообщества кустарниковых ив (*Salix lanata* subsp. *richardsonii* и *S. alaxensis*) с луговыми травами в нижнем ярусе на умеренно-увлажнённых склонах сопки и в долинах рек на высоких террасах на востоке Чукотского полуострова.

Диагностические виды: *Salix lanata* subsp. *richardsonii* (доминант; далее – дом.), *S. alaxensis*, *Aconitum delphinifolium* s. l., *Anemone richardsonii*, *Arctagrostis arundinaceae*, *Artemisia arctica* subsp. *ehrendorferi*, *A. tilesii*, *Carex podocarpa*, *Dodecatheon frigidum*, *Polemonium acutiflorum*, *Saxifraga nelsoniana*, *Solidago compacta*, *Thalictrum alpinum*, *Valeriana capitata*, *Brachythecium salebrosum*, *B. turgidum*, *Climacium dendroides*, *Mnium rugicum*, *Sanionia uncinata*.

В ассоциации остаётся одна типовая субассоциация:

Асс. *Solidagini compactae–Salicetum lanatae* субасс. **typicum** subass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): субасс. **typicum** = holotypus ассоциации (autonym, Art. 5b, 13b).

Отвергаемое название: *Solidagini compactae–Salicetum lanatae-alaxensis* субасс. **typicum** nom. inval. (Art. 4a).

Ранг второй субассоциации – *Solidagini compactae–Salicetum lanatae-alaxensis* Sekretareva 1990 nom. illeg. subass. *trisetosum spicati* Sekretareva 1990 nom. inval. (Art. 4a) повышен до ассоциации с новым названием (Art. 27d).

Асс. *Astero sibirici–Salicetum alaxensis* Sekretareva ass. nov. et stat. nov.

Номенклатурный тип (holotypus) остался прежним: Sekretareva (1990), с. 389, 394; табл. В, а; оп. 7 Пе: Чукотский автономный округ, Провиденский р-н, долина реки в 5 км западнее бухты Пенкигней (64°45' с. ш., 173°05' з. д.), высокая пойменная терраса. Дата описания: 18.07.1984. Автор – Н. А. Секретарёва.

Базиним (basionym): *Solidagini compactae–Salicetum lanatae-alaxensis* Sekretareva 1990 nom. illeg. субасс. *trisetosum spicati* Sekretareva 1990 nom. inval. (Art. 4a).

Сообщества кустарниковых ив на высоких пойменных террасах, где галечные отложения перекрыты песчаными наносами, реже встречаются вдоль горных водотоков на склонах сопки.

Диагностические виды: *Salix alaxensis* (дом.), *Artemisia tilesii* (дом.), *Aster sibiricus*, *Bromus pumpellianus*, *Trisetum spicatum*.

В работе Н. А. Секретарёвой (Sekretareva, 1991) были описаны две ассоциации сообществ кустарниковых ив луговинно-тундрового типа на востоке Чукотского полуострова. Обе ассоциации имели нелегитимные названия (Art. 34c). Название асс. *Arctoo erythrocarpaе–Salicetum lanatae-alaxensis* Sekretareva 1991 nom. illeg. приведено в соответствии с Art. 10 в работе Н. А. Секретарёвой (Sekretareva, 2003). Название второй асс. *Empetro subholarctici–Salicetum pulchrae-alaxensis* Sekretareva 1991 nom. illeg. исправлено здесь в соответствии с Art. 10. В ней было описано три субассоциации. Ранг одной из субассоциаций – *leymetosum interioris*, повышается здесь до самостоятельной ассоциации в соответствии с Art. 27d.

Сообщества *Salix krylovii* в среднем и верхнем течении р. Паляваам (Западная Чукотка)Syntax of *Salix krylovii* communities in the middle and upper stream of the Palyavaam River (Western Chukotka)

Номер описания	1	2*	3	4	5	6	7	8	9*	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22*	23	24	25	A	B	C	D		
Ассоциация	<i>Festuco altaicae-Salicetum krylovii</i> (A)					<i>Artemisio arcticae-Salicetum krylovii</i> (B)										<i>Rubo arctici-Salicetum pulchrae</i> var. <i>Salix krylovii</i> (C)					<i>Sphagno girgensohnii-Salicetum krylovii</i> (D)										
Высота кустарника	0,5	1,0	0,5	0,5	1,8	0,5	0,8	1,0	1,2	0,8	1,2	0,8	1,2	1,5	1,2	1,8	2,0	1,2	1,2	1,5	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8						
Проективное покрытие, %:																															
кустарники	90	90	85	40	60	45	95	85	85	85	80	75	95	90	80	85	85	85	85	85	95	85	80	90	80						
кустарнички	5	20	5	25	10	50	+	20	10	+	+	25	10	20	50	+	+	0	+	15	25	5	0	+	25						
злаки	10	+	10	35	5	5	10	10	5	2	10	+	10	+	15	50	20	40	45	30	10	20	25	50	10	Константность					
осоковидные	0	0	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	10	+	0	0	+	+	0	+	+	+	+						
разнотравье	10	+	+	5	15	25	45	55	45	15	70	45	65	10	80	30	75	50	40	65	10	35	40	5	10						
мхи	40	40	40	20	30	70	100	100	80	85	75	100	70	75	75	80	25	25	85	75	100	100	100	100	100						
лишайники	0	0	0	0	+	15	5	5	+	+	0	+	0	0	5	+	0	0	+	0	0	5	0	0	0						
Общее число видов	17	20	15	20	17	37	29	40	26	16	23	22	17	20	26	34	21	15	26	33	25	19	15	14	24						
Диагностические виды асс. <i>Festuco altaicae-Salicetum krylovii</i>																															
<i>Festuca altaica</i>	1	1	1	2	+	+	r	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	V	II	I	.
<i>Hierochloë alpina</i>	+	r	+	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	I	.	.
<i>Vaccinium uliginosum</i> subsp. <i>microphyllum</i>	1	1	+	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	r	.	.	.	.	V	I	II	I
<i>V. vitis-idaea</i> subsp. <i>minus</i>	.	r	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	IV	II	I	II
<i>Leymus interior</i>	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.
<i>Rhytidium rugosum</i>	2	2	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.
<i>Salix alaxensis</i>	.	2	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	+	.	.	.	.	.	IV	.	III	.
<i>S. saxatilis</i>	+	1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	I	.	.
<i>Pentaphylloides fruticosa</i>	.	1	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	II	I	III	.
Диагностические виды асс. <i>Artemisio arcticae-Salicetum krylovii</i>																															
<i>Aconogonon tripterocarpum</i>	.	+	.	.	1	1	+	1	1	+	+	+	2	+	1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	V	III	IV
<i>Valeriana capitata</i>	.	+	.	.	.	+	1	1	+	+	1	+	+	+	.	.	+	.	1	.	r	.	.	.	.	II	V	II	I
<i>Arctagrostis arundinacea</i>	.	.	.	.	.	+	1	1	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	IV	II	I
<i>Artemisia arctica</i> subsp. <i>ehrendorferi</i>	.	.	.	.	.	+	+	1	2	1	+	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	r	.	.	.	.	IV	II	I
<i>Saxifraga nelsoniana</i>	.	.	.	.	.	.	2	1	+	.	1	.	.	.	+	+	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	III	III	.
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	+	.	1	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	III	.	I
<i>Polytrichastrum alpinum</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	+	+	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.
Диагностические виды асс. <i>Rubo arctici-Salicetum pulchrae</i> var. <i>Salix krylovii</i>																															
<i>Salix pulchra</i>	.	.	.	3	2	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	3	2	+	+	2	+	.	.	.	.	II ^{2,3}	I	V ²⁻³	I
<i>Spiraea beauverdiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2	.	+	.	+	2	+	.	2	1	2	2	.	I	IV	IV ^{1,2}

Номер описания	1	2*	3	4	5	6	7	8	9*	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22*	23	24	25	A	B	C	D		
<i>Calamagrostis purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	3	3	2	1	2	2	3	1	.	I	V ^{2,3}	V ^{r-3}
<i>Rubus arcticus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	.	2	r	.	.	.	.	.	.	IV ^{2,3}	I
<i>Moechringia lateriflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	IV	.
<i>Aconitum delphinifolium</i> s. l.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	I	IV	.
<i>Galium boreale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III ^{2,3}	.
Диагностические виды асс. <i>Sphagno girgensohnii–Salicetum krylovii</i>																															
<i>Rubus chamaemorus</i>	+	2	3	r	1	.	.	.	V ^{r-3}	
<i>Pedicularis lapponica</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	+	1	+	+	+	.	II	I	V ⁺¹	
<i>Luzula parviflora</i>	III	
<i>Polytrichum commune</i>	1	3	2	1	2	.	.	.	V ¹⁻³	
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	3	3	.	.	.	IV ^{2,3}
<i>S. lindbergii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	3	.	.	.	.	III ^{2,3}
<i>S. angustifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	I ²
<i>S. fimbriatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	I ²
<i>S. teres</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	I	.	I ²
<i>S. squarrosum</i>	2	I ²	
Диагностические виды союза <i>Aulacomnion turgidi–Salicion glaucae</i> Sinelnikova 2009																															
<i>Salix krylovii</i>	4	3	1	1	1	2	5	5	5	5	5	4	5	4	5	3	2	5	5	3	4	5	5	5	4	V ¹⁻⁴	V ¹⁻⁵	V ²⁻⁵	V ³⁻⁵		
<i>Betula nana</i> subsp. <i>exilis</i>	3	1	5	1	3	2	1	+	r	+	1	+	2	.	.	.	+	.	+	+	3	+	.	.	+	V ¹⁻⁵	IV ^{r-2}	III	III		
<i>Ledum palustre</i> subsp. <i>decumbens</i>	+	+	.	+	.	2	.	+	+	r	+	2	1	2	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.	+	III	IV	III	III		
<i>Pyrola incarnata</i>	1	+	+	+	+	+	2	1	.	1	1	2	1	+	+	1	.	2	1	+	.	.	.	.	.	IV	V	IV	I
<i>Hylocomium splendens</i>	2	+	2	+	.	1	2	2	+	+	.	3	.	+	.	+	.	1	.	+	.	.	.	.	+	IV	IV	II	II
<i>Sanionia uncinata</i>	.	+	.	+	.	2	2	2	2	3	3	2	4	3	3	3	.	+	3	1	+	.	.	.	.	II	V ²⁻⁴	IV	I
<i>Aulacomnium turgidum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
Прочие виды																															
<i>Aulacomnium palustre</i>	2	2	+	+	.	+	2	2	1	.	1	.	1	.	.	+	+	+	1	+	1	1	+	+	2	IV	III	V	V		
<i>Poa arctica</i>	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	1	.	+	.	.	.	+	+	IV	V	III	II		
<i>Stellaria ciliatosepala</i>	+	.	+	+	.	r	+	+	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	III	IV	I	.
<i>Pedicularis capitata</i>	+	+	.	+	.	r	r	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	III	III	I	.
<i>Carex podocarpa</i>	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	III	I	I	.
<i>Empetrum subholarcticum</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	I	I	I	I
<i>Hedysarum hedysaroides</i>	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	I	I	I	I
<i>Anemone richardsonii</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	2	+	.	2	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	III	III	.
<i>Veratrum oxysepalum</i>	.	.	.	.	.	+	+	r	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	III	II	.	
<i>Polemonium acutiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	III	.
<i>Petasites frigidus</i>	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>Equisetum arvense</i> s. l.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	.
<i>Ranunculus nivalis</i>	.	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	II	I	.
<i>Bryum pseudotriguetrum</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	II	I	I
<i>Peltigera aphtphtosa</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	.
<i>Gentiana glauca</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	+	.	.	r	.	I	II	II

Номер описания	1	2*	3	4	5	6	7	8	9*	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22*	23	24	25	A	B	C	D
<i>Linnaea borealis</i>	3	+	.	.	.	1	2	.	.	.	2	.	I	II	II
<i>Rosa acicularis</i>	+	+	.	.	.	+	г	.	.	.	.	.	I	II	I

Примечание: Кроме того, единично встречены с обилием «г» или «+» (иное указано в скобках): *Anemone sibirica* 6, 7, 20; *Bistorta plumosa* 6, 9, 25; *B. vivipara* 6, 15; *Cardamine bellidifolia* 7, 10, 19; *Carex lugens* 8, 19, 25; *C. stans* 23; *Cassiope tetragona* 6, 8, 20; *Delphinium chamissonis* 12; *Helictotrichon daurica* 4; *Hypersia arctica* 15; *Luzula multiflora* subsp. *kjellmaniana* 23, 24; *L. rufescens* 7, 16, 22, 23; *Oxyria dygina* 6, 20; *Pedicularis villosa* 2, 4, 17; *Salix fuscescens* 23; *S. glauca* 12; *S. hastata* 4 (1), 17 (2); *S. lanata* subsp. *richardsonii* 5; *S. tschutschorum* 6 (1), 7, 8; *Saxifraga foliolosa* 24; *Thalictrum alpinum* 15 (1); *Thephroseris atropurpurea* 10, 25; *Brachytecium coruscum* 8 (1), 11; *B. salebrosum* 7, 13; *Calliergon stramineum* 7, 8, 16, 22; *Ceratodon purpureus* 16; *Climacium dendroides* 12 (1); *Conostemon tetragonum* 14; *Cynodontium polycarpa* 16; *Dicranella crispa* 16; *Dicranum majus* 16, 19; *D. spadicium* 6 (1), 12; *Ditrichum flexicaule* 14; *Hygrohypnum molle* 7; *Hypnum holmenii* 16; *H. plicatatum* 14; *Mnium* sp. 11; *Pholia andrewsii* 11, 14, 16; *P. cruda* 11, 16; *P. drummondii* 9, 15; *P. nutans* 16, 25; *P. prolifera* 11, 16; *Plagiothecium denticulatum* 15, 16 (1), 19; *Pleurozium schreberii* 19, 21; *Polytrichum hyperboreum* 7, 9, 10, 11; *P. juniperinum* 13 (1), 16, 19 (1); *P. strictum* 8, 25; *Psilopilum cavofolium* 16; *Ptilidium ciliare* 6 (1), 8; *Rizomnium anderewsiianum* 14; *Sphagnum warnstorffii* 8 (1); *Tomentypnum nitens* 8; *Cetraria islandica* 6 (1), 22; *C. richardsonii* 6; *Dactylina arctica* 8; *Flavocetraria cucullata* 5, 8; *Stereocaulon* sp. 8.

Серой заливкой выделены описания – номенклатурные типы (holotypus) ассоциаций.

Сообщества, в которых кустарниковый ярус сложен *Salix pulchra*.

Асс. *Empetro subholarticis–Salicetum pulchrae* Секретарёва ass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus) остался прежним: Секретарёва (1991), с. 738; табл. В, д, оп. 113 Гс: Чукотский автономный округ, Провиденский р-н, долина р. Геглинен близ устья (65°15' с. ш., 172°45' з. д.), высокая пойма реки. Дата описания: 16.08.1972. Автор – Н. А. Секретарёва.

Отвергаемое название: *Empetro subholarticis–Salicetum pulchrae-dalensis* Секретарёва 1991 ном. illeg. (Арт. 34с).

Сообщества кустарниковых ив на речных и нагорных террасах, приуроченных к выходам кислых горных пород на Чукотке.

Диагностические виды: *Salix pulchra* (дом.), *Empetrum subholarticum*, *Vaccinium vitiginosum* subsp. *microstylum*, *Aconogon tripterocarpum*, *Salatagrostis purpurea* s. l., *Galium boreale*, *Samolus tincinada*.

У двух субассоциаций в асс. *Empetro subholarticis–Salicetum pulchrae* Секретарёва ass. nov. исправлены названия.

Асс. *Empetro subholarticis–Salicetum pulchrae* субасс. *tyricum* subsp. nov.

Номенклатурный тип (holotypus) субасс. *E. s.–S. r. tyricum* = holotypus ассоциации (аутопнт, Арт. 5б, 13б).

Отвергаемое название: *Empetro subholarticis–Salicetum pulchrae-dalensis* Секретарёва 1991 ном. illeg. (Арт. 34с) субасс. *tyricum*.

Асс. *Empetro subholarticis–Salicetum pulchrae* субасс. *hierochloetosum alpinae* Секретарёва subsp. nov.

Номенклатурный тип (holotypus) остался прежним: Секретарёва (1991), с. 738, 739; табл. В, е; оп. 38 Пе: Чукотский автономный округ, Провиденский р-н, западная оконечность бухты Пенкиней (64°45' с. ш., 173°05' з. д.), сухая налпойменная терраса. Дата описания: 26.07.1984. Автор – Н. А. Секретарёва.

Отвергаемое название: *Empetro subholarticis–Salicetum pulchrae-dalensis* Секретарёва 1991 ном. illeg. субасс. *hierochloetosum alpinae* Секретарёва 1991 ном. inval. (Арт. 4а).

Сообщества кустарниковых ив на хорошо дренированных высоких пойменных террасах с бедными почвами.

Диагностические виды: *Salix pulchra* (дом.), *Empetrum subholarticum* (дом.), *Salix sphenophylla*, *Vaccinium vitiginosum* subsp. *microstylum* (дом.), *V. vitis-idaea* subsp. *minus*, *Aconogon tripterocarpum*, *Festuca altata* (дом.), *Gentiana glauca*, *Hierochloë alpina*, *Purola incarnata*, *Hylacomitium splendens*, *Pleurostium schreberi*, *Polypodium julipretium*, *P. piliferum*.

Ранг третьей субассоциации – *Empetro subholarctici–Salicetum pulchrae-alaxensis* Sekretareva 1991 nom. illeg. субасс. *leymetosum interioris* Sekretareva 1991 nom. inval. (Art. 4a), объединяющей ивняки с доминированием в верхнем ярусе *Salix alaxensis*, повышен до ассоциации (Art. 27d):

Асс. *Empetro subholarctici–Salicetum alaxensis* Sekretareva ass. nov. et stat. nov.

Номенклатурный тип (holotypus) остался прежним: Sekretareva (1991), с. 738; табл. В, с; оп. 56 Пс: Чукотский автономный округ, Провиденский р-н, долина р. Песцовая (64°45' с. ш., 173°05' з. д.), высокая пойменная терраса реки. Дата описаний: 4.08.1984. Автор – Н. А. Секретарёва.

Б а з и о н и м (basionym): *Empetro subholarctici–Salicetum pulchrae-alaxensis* Sekretareva 1991 nom. illeg. субасс. *leymetosum interioris* Sekretareva 1991 nom. inval. (Art. 4a).

Сообщества кустарниковых ив на высоких пойменных террасах горных рек, приуроченные к более грубым аллювиальным отложениям на Чукотке.

Д и а г н о с т и ч е с к и е в и д ы: *Salix alaxensis* (дом.), *Empetrum subholarcticum* (дом.), *Vaccinium uliginosum* subsp. *micropyllum*, *Artemisia tilesii*, *Chamerion latifolium*, *Leymus interior*, *Pyrola incarnata*, *Hylocomium splendens*, *Sanionia uncinata*.

В работе Н. А. Секретарёвой (Sekretareva, 1995) у двух ассоциаций, описанных на о-ве Врангеля, не установлен номенклатурный тип, поэтому они не валидны. Здесь они типифицированы в соответствии с Art. 5a.

Асс. *Carici lugentis–Salicetum lanatae* Sekretareva ass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): Sekretareva (1995), с. 55; табл. С; оп. 4: Чукотский автономный округ, Иультинский р-н, о-в Врангеля, верховья р. Неизвестная (71°13' с. ш., 179°19' з. д.), низкий водораздел. Дата описания: 13.07.1987. Автор – Н. А. Секретарёва.

О т в е р г а е м о е н а з в а н и е: *Carici lugentis–Salicetum lanatae* Sekretareva 1995 nom. inval. (Art. 3o).

Сообщества кустарниковых ив, приуроченные к краевым частям низких водоразделов и слабопологим шлейфам сопок.

Д и а г н о с т и ч е с к и е в и д ы: *Salix lanata* subsp. *richardsonii* (дом.), *S. pulchra*, *S. reptans*, *Alopecurus alpinus* s. l., *Arctagrostis latifolia*, *Carex lugens* (дом.), *Parrya nudicaulis*, *Hypnum bambergeri*, *Orthothecium rufescens*, *Sanionia uncinatus*, *Tomentypnum nitens*.

Асс. *Dryado integrifoliae–Salicetum lanatae* Sekretareva ass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): Sekretareva (1995), с. 54; табл. В; оп. 16: Чукотский автономный округ, Иультинский р-н, о-в Врангеля, верховья р. Неизвестная (71°13' с. ш., 179°19' з. д.), пологий юго-западный склон карбонатной сопки. Дата описания: 18.07.1987. Автор – Н. А. Секретарёва.

О т в е р г а е м о е н а з в а н и е: *Dryado integrifoliae–Salicetum lanatae* Sekretareva 1995 nom. inval. (Art. 3o).

Сообщества из *Salix lanata* subsp. *richardsonii*, приуроченные к суглинистым отложениям карбонатного состава на о-ве Врангеля: низкие речные террасы, вне зоны паводков; пологие склоны сопки и дренированные веера выноса ручьев.

Д и а г н о с т и ч е с к и е в и д ы: *Salix lanata* subsp. *richardsonii* (дом.), *Dryas chamissonis*, *D. integrifolia* (дом.), *Salix rotundifolia* (дом.), *Alopecurus alpinus* s. l., *Arctagrostis arundinacea*, *Cardamine digitata*, *Parrya nudicaulis* s. l., *Thalictrum alpinum*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Distichium capillaceum*, *Ditrichum flexicaule*, *Plagiomnium ellipticum*.

В ассоциации была описана (Sekretareva, 1995) одна субассоциация, которая также валидируется.

Асс. *Dryado integrifoliae–Salicetum lanatae* субасс. **typicum** subass. nov. (autonym, Art. 5b, 13b).

Номенклатурный тип (holotypus) субасс. **typicum** = holotypus ассоциации (autonym, Art. 5b, 13b).

Отвергаемое название: асс. *Dryado integrifoliae–Salicetum lanatae* Sekretareva 1995 субасс. **typicum** nom. inval. (Art. 4a).

В этой же работе (Sekretareva, 1995) были описаны две субассоциации, отнесённые к ранее валидно описанным ассоциациям – асс. *Carici stantis–Salicetum lanatae* Sekretareva 1992 субасс. *carietosum saxatilis* Sekretareva 1995 nom. inval. (Art. 3o) и асс. *Petasito frigidi–Salicetum lanatae* Sekretareva 1992 субасс. *alopecuretosum alpinae* Sekretareva 1995 nom. inval. (Art. 3o). Здесь мы валидизируем эти субассоциации с указанием номенклатурных типов в соответствии с Art. 5a.

Асс. *Carici stantis–Salicetum lanatae* Sekretareva 1992 субасс. *carietosum saxatilis* Sekretareva subass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): Sekretareva (1995), стр. 55, 56; табл. D; оп. 21: Чукотский автономный округ, Иультинский р-н, о-в Врангеля, верховья р. Неизвестная (71°13' с. ш., 179°19' з. д.), переувлажненная часть конуса выноса. Дата описания: 19.07.1987. Автор – Н. А. Секретарёва.

Отвергаемое название: *Carici stantis–Salicetum lanatae* Sekretareva 1992 субасс. *carietosum saxatilis* Sekretareva 1995 nom. inval. (Art. 3o).

Сообщества кустарниковых ив с мезогигрофильными и гигрофильными травами в ложбинах стока на склонах и шлейфах сопок, на заболоченных участках водоразделов на о-ве Врангеля.

Диагностические виды: *Salix lanata* subsp. *richardsonii* (дом.), *Arctagrostis latifolia*, *Carex saxatilis* subsp. *laxa*, *C. stans*, *Dupontia psilosantha*, *Eriophorum angustifolium*, *Hierochloë pauciflora*, *Pedicularis sudetica* subsp. *albolabiata*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Campyllum stellatum*, *Cinclidium arcticum*, *Drepanocladus revolvens*, *Tomentypnum nitens*.

Асс. *Petasito frigidi–Salicetum lanatae* Sekretareva 1992 субасс. *alopecuretosum alpinae* Sekretareva subass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): Sekretareva (1995), с. 55, 56, 57; табл. E; оп. 48: Чукотский автономный округ, Иультинский р-н, о-в Врангеля, верховья р. Неизвестная (71°13' с. ш., 179°19' з. д.), в устье ручья на склоне сопки. Дата описания: 25.07.1987. Автор – Н. А. Секретарёва.

Отвергаемое название: *Petasito frigidi–Salicetum lanatae* Sekretareva 1992 субасс. *alopecuretosum alpinae* Sekretareva 1995 nom. inval. (Art. 3o).

Сообщества кустарниковых ив, приуроченные к берегам небольших водотоков и ручьев на склонах сопки и в долинах рек на о-ве Врангеля.

Диагностические виды: *Salix lanata* subsp. *richardsonii* (дом.), *Alopecurus alpinus* s. l., *Arctagrostis latifolia*, *Cardamine pratensis* s. l., *Equisetum arvense* s. l., *Petasites frigidus*, *Polemonium acutiflorum*, *Rumex arcticus*, *Valeriana capitata*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliergon giganteum*, *C. sarmentosum*, *Campyllum polygamum*, *Drepanocladus revolvens*, *Philonotis fontana*, *Plagiomnium ellipticum*.

В статье Н. А. Секретарёвой (Sekretareva, 1999) для востока Чукотского полуострова был предложен союз, установленный предварительно (Art. 3b), и описаны две невалидные (Art. 3o) ассоциации ольховников. Здесь союз и ассоциации валидизированы в соответствии с Art. 5a.

Союз *Ribeso tristis–Alnion fruticosae* Sekretareva all. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): асс. *Rubo arctici–Alnetum fruticosae* Sekretareva ass. nov. (см. ниже).

Отвергаемое название: *Ribeso tristis–Alnion fruticosae* Sekretareva 1999 nom. prov. (Art. 3b).

Сообщества *Alnus fruticosa* со смородиной и мезофильными травами, произрастающие на хорошо увлажнённых склонах южных экспозиций на Чукотке и Камчатке.

Диагностические виды: *Alnus fruticosa* (дом.), *Ribes triste* (дом.), *Aconitum delphinifolium* s. l., *Artemisia arctica* subsp. *ehrendorferi*, *Carex podocarpa*, *Galium boreale*.

Асс. ***Rubo arctici–Alnetum fruticosae*** Sekretareva ass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): Sekretareva (1999), с. 69, 75; табл., оп. 4 (оп. 59 авторский): Чукотский автономный округ, Провиденский р-н, западная оконечность бухты Пенкигней (64°45' с. ш., 173°05' з. д.), средняя часть склона сопки, юго-восточной экспозиции, начало массива ольховника. Дата описания: 5.08.1984. Автор – Н. А. Секретарёва.

Отвергаемое название: ***Rubo arctici–Alnetum fruticosae*** Sekretareva 1999 nom. inval. (Art. 3o).

Сообщества *Alnus fruticosa* со смородиной и мезофильными травами, произрастающие на хорошо увлажнённых склонах южных экспозиций на Чукотке и Камчатке.

Диагностические виды: *Alnus fruticosa* (дом.), *Ribes triste* (дом.), *Calamagrostis purpurea* s. l., *Chamaenerion angustifolium*, *Cystopteris montana*, *Moehringia lateriflora*, *Rubus arcticus*, *Trientalis europaea*, *Viola epipsiloides*, *Dicranum majus*, *Rhytidadelphus triquetrus*, *Sanionia uncinatus*.

Для второй асс. ***Spiraeo beauverdianae–Alnetum fruticosae*** Sekretareva 1999 nom. inval. была предпринята валидизация в работе Н. В. Синельниковой (Sinelnikova, 2009), однако номер описания, выбранного в качестве номенклатурного типа, указан неверно, поскольку соответствует другой ассоциации. Здесь мы валидируем эту ассоциацию с указанием номенклатурного типа в соответствии с Art. 5a.

Асс. ***Spiraeo beauverdianae–Alnetum fruticosae*** Sekretareva ass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): Sekretareva (1999), с. 75, 76; табл., оп. 12 (оп. 63 авторский): Чукотский автономный округ, Провиденский р-н, западная оконечность бухты Пенкигней (64°45' с. ш., 173°05' з. д.), средняя часть пологого склона сопки, юго-восточной экспозиции, краевая часть массива ольховника. Дата описания: 6.08.1984. Автор – Н. А. Секретарёва.

Отвергаемые названия: ***Spiraeo beauverdianae–Alnetum fruticosae*** Sekretareva 1999 nom. inval. (Art. 3o); ***Spiraeo beauverdianae–Alnetum fruticosae*** Sekretareva ex Sinelnikova 2009 (Art. 3o).

Сообщества *Alnus fruticosa* со спиреей и мезофильными травами, произрастающие в краевых частях массива ольховника, граничащих с горно-тундровыми сообществами на склонах южных экспозиций на Чукотке и Камчатке.

Диагностические виды: *Alnus fruticosa* (дом.), *Pentaphylloides fruticosa*, *Salix glauca*, *Spiraea beauverdiana*, *Polytrichastrum alpinum*.

В этой же статье Н. А. Секретарёвой (Sekretareva, 1999) был предложен союз ***Polytrichastro alpini–Alnion fruticosae*** nom. prov. (Art. 3b), установленный предварительно для сообществ *Alnus fruticosa* верхних частей склонов различной экспозиции с дренированными, бедными, олиготрофными почвами на Чукотском полуострове с 1 невалидной ассоциацией.

Ассоциация была валидизирована с указанием номенклатурного типа в работе Н. В. Синельниковой (Sinelnikova, 2009) – асс. ***Cladonio rangiferinae–Alnetum fruticosae*** Sekretareva ex Sinelnikova 2009. Поскольку эта ассоциация является единственным элементом, пригодным для типификации, приводим её в качестве номенклатурного типа нового союза.

Союз ***Polytrichastro alpini–Alnion fruticosae*** Sekretareva all. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): асс. ***Cladonio rangiferinae–Alnetum fruticosae*** Sekretareva ex Sinelnikova 2009.

Сообщества ольховников верхних частей склонов различной экспозиции с дренированными, бедными, олиготрофными почвами.

Диагностические виды: *Alnus fruticosa* (дом.), *Betula nana* subsp. *exilis*, *Arctous alpinus*, *Empetrum subholarcticum*, *Ledum palustre* subsp. *decumbens*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *V. vitis-idaea* subsp. *minus*, *Polytrichastrum alpinum*, *Cladonia arbuscula*, *C. macroceras*, *C. rangiferina*.

В этой же статье Н. А. Секретарёвой (Sekretareva, 1999) был предложен союз ***Carici scirpoideae–Alnion fruticosae***, установленный предварительно (Art. 3b) для сообществ *Alnus fruticosa*, с двумя ассоциациями. Здесь он валидизирован с указанием ассоциации, выбранной в качестве номенклатурного типа (Art. 5a).

Союз ***Carici scirpoideae–Alnion fruticosae*** Sekretareva all. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): acc. ***Dryado punctatae–Alnetum fruticosae*** Sekretareva ass. nov. (см. ниже).

Отвергаемое название: ***Carici scirpoideae–Alnion fruticosae*** Sekretareva 1999 nom. prov. (Art. 3b).

Сообщества *Alnus fruticosa* преимущественно на северных склонах на границе с горными тундрами, с преобладанием видов, характерных для мезотрофных и эвтрофных тундровых сообществ на востоке Чукотского полуострова.

Диагностические виды: *Alnus fruticosa* (дом.), *Carex scirpoidea*, *Cassiope tetragona*, *Pedicularis capitata*, *Saussurea angustifolia*.

В союз было предложено объединить две ассоциации, которые невалидны из-за отсутствия указания на номенклатурный тип (Art. 3o). Здесь они валидизированы в соответствии с Art. 5a.

Acc. ***Dryado punctatae–Alnetum fruticosae*** Sekretareva ass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): Sekretareva (1999), с. 77, 78; табл., оп. 21 (оп. 65 авторский): Чукотский автономный округ, Провиденский р-н, западная оконечность бухты Пенкигней (64°45' с. ш., 173°05' з. д.), долина р. Песцовая, нижняя часть северного склона сопки. Дата описания: 6.08.1984. Автор – Н. А. Секретарёва.

Отвергаемое название: ***Dryado punctatae–Alnetum fruticosae*** Sekretareva 1999 nom. inval. (Art. 3o).

Ольховники северных склонов, сложенных кислыми горными породами, с преобладанием кустарничков и зелёных мхов в мезотрофных местообитаниях на востоке Чукотского полуострова.

Диагностические виды: *Alnus fruticosa* (дом.), *Diapensia obovata*, *Dryas punctata* s. l., *Rhododendron camtschaticum* subsp. *glandulosum*, *Hupsersia arctica*, *Minuartia arctica*, *Novosieversia glacialis*, *Parrya nudicaulis* s. l., *Tofieldia coccinea*.

Acc. ***Dryado chamissonis–Alnetum fruticosae*** Sekretareva ass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): Sekretareva (1999) с. 77, 78; табл., оп. 23 (оп. 87 авторский): Чукотский автономный округ, Провиденский р-н, долина р. Гетлянен близ устья (65°15' с. ш., 172°45' з. д.), средняя часть северо-западного склона карбонатной сопки. Дата описания: 11.08.1972. Автор – Н. А. Секретарёва.

Отвергаемое название: ***Dryado chamissonis–Alnetum fruticosae*** Sekretareva 1999 nom. inval. (Art. 3o).

Ольховники достаточно крутых (25–30°) склонов северных экспозиций, сложенных делювием карбонатных горных пород, с преобладанием гемикальцефильных кустарничков и мхов в эвтрофных местообитаниях на востоке Чукотского полуострова.

Диагностические виды: *Alnus fruticosa* (дом.), *Arctous erythrocarpa*, *Dryas chamissonis*, *Anemone parviflora*, *Cardamine digitata*, *Tomentypnum nitens*.

В работе Н. А. Секретарёвой (Sekretareva, 2001) для северо-восточной части Корякского нагорья были описаны невалидные союз и ассоциации ивняков. Они, кроме того, имели нелигитимные названия, которые здесь приведены в соответствие с Art. 10.

Союз *Saussureo oxyodontae–Salicion lanatae* Sekretareva all. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): Acc. *Geranio erianthi–Salicetum lanatae* Sekretareva ass. nov. (ассоциация первоначально описана (Sekretareva, 2001) с нелегитимным названием *Arunco kamtschatici–Salicetum lanatae-alaxensis* nom. illeg. (Art. 34c) и валидизирована в этой статье, см. ниже).

Отвергаемое название: *Saussureo oxyodontae–Salicion* Sekretareva 2001 nom. prov. et inval. (Art. 3b, 3g).

Сообщества кустарниковых ив с мезофильным высокотравьем в южной части Чукотки, Корякии и северной Камчатки. Местообитания – поймы рек и небольших ручьёв, периодически затапливаемые весенними и летними дождевыми паводками. Почвы – аллювиальные примитивные, галечно-песчаные.

Диагностические виды: *Salix alaxensis*, *S. krylovii*, *S. lanata* subsp. *richardsonii*, *S. pulchra*, *Arunco kamtschaticus*, *Geranium erianthum*, *Saussurea oxyodonta*, *Brachythecium mildeanum*, *B. salebrosum*, *B. reflexum*, *B. starkei*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Plagiomnium ellipticum*.

В ассоциации с нелегитимным названием *Arunco kamtschatici–Salicetum lanatae-alaxensis* Sekretareva 2001 nom. inval. et illeg. название исправлено в соответствии с Art. 10. В ассоциации было описано две субассоциации, ранг одной из них повышен до самостоятельной ассоциации в соответствии с Art. 27d.

Acc. *Arunco kamtschatici–Salicetum alaxensis* Sekretareva ass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): Sekretareva (2001), с. 37, 41; табл., а; оп. 9 (оп. 25 авторский): Чукотский автономный округ, Анадырский р-н, северо-восточная часть Корякского нагорья, верховья р. Длинная (63°05' с. ш., 173°30' в. д.), приустьевая часть поймы реки. Дата описания: 9.08.1988. Автор – Н. А. Секретарёва.

Отвергаемое название: *Arunco kamtschatici–Salicetum lanatae-alaxensis* Sekretareva 2001 nom. inval. et illeg. (Art. 3o, 34c).

Пойменные высокотравные ивняки с преобладанием мезофильных видов на юге Чукотки и в Корякии.

Диагностические виды: *Salix alaxensis* (дом.), *S. hastata*, *S. lanata* subsp. *richardsonii*, *Arunco kamtschaticus* (дом.), *Bromopsis pumpehianus*, *Chamaenerion angustifolium*, *Geranium erianthum* (дом.), *Ranunculus monophyllus* *Saussurea oxyodonta* (дом.), *Tanacetum boreale*.

В ассоциации остается одна типовая субассоциация:

Acc. *Arunco kamtschatici–Salicetum alaxensis* субасс. **typicum** subass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus) субасс. **typicum** = holotypus ассоциации (autonym, Art. 5b, 13b).

Отвергаемое название: *Arunco kamtschatici–Salicetum lanatae-alaxensis* Sekretareva 2001 nom. inval. et illeg. субасс. **typicum** nom. inval. (Art. 4a).

Ранг второй субассоциации – *Arunco kamtschatici–Salicetum lanatae-alaxensis* nom. inval. et illeg. (Art. 3o, 34c) субасс. *artemisietosum arcticae* Sekretareva 2001 nom. inval. (Art. 4a) повышен до ассоциации с новым названием (Art. 27d).

Acc. *Geranio erianthi–Salicetum lanatae* Sekretareva ass. nov. et stat. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): Sekretareva (2001), с. 41; табл., b; оп. 12 (оп. 4 авторский): Чукотский автономный округ, Анадырский р-н, северо-восточная часть Корякского нагорья, верховья р. Длинной (63°05' с. ш., 173°30' в. д.), высокая пойма реки. Дата описания: 1.08.1988. Автор – Н. А. Секретарёва.

Базоним (basionym): *Arunco kamtschatici–Salicetum lanatae-alaxensis* nom. inval. et illeg. (Art. 3o, 34c) субасс. *artemisietosum arcticae* Sekretareva 2001.

Высокотравные ивняки с преобладанием мезофильных трав в поймах рек и вдоль горных ручьёв на склонах.

Диагностические виды: *Salix lanata* subsp. *richardsonii* (дом.), *S. pulchra*, *Artemisia arctica* subsp. *ehrendorferi*, *Aruncus kamtschaticus*, *Draba juvenilis*, *Geranium erianthum* (дом.), *Luzula multiflora* s. l., *Saussurea oxyodonta*, *Trollius membranostylis*, *Brachythecium salebrosum*.

Ассоциацию с невалидным и нелегитимным названием *Saussureo oxyodontae–Salicetum krylovii-pulchrae* Sekretareva 2001 nom. inval. et illeg. валидизируем, исправив название с указанием номенклатурного типа.

Асс. *Saussureo oxyodontae–Salicetum pulchrae* Sekretareva ass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): Sekretareva (2001), с. 41; табл., с; оп. 16 (оп. 12 авторский): Чукотский автономный округ, Анадырский р-н, северо-восточная часть Корякского нагорья, верховья р. Длинной (63°05' с. ш., 173°30' в. д.), пойменная терраса. Дата описания: 6.08.1988. Автор – Н. А. Секретарёва.

Отвергаемое название: *Saussureo oxyodontae–Salicetum krylovii-pulchrae* Sekretareva 2001 nom. inval. et illeg. (Art. 3o, 34c).

Сообщества кустарниковых ив (1,0–1,5 м высотой) с мезофильными видами тундровых луговин и лугов на пойменных террасах.

Диагностические виды: *Salix krylovii* (дом.), *S. pulchra* (дом.), *Aconogonon tripterocarpaceum*, *Pyrola incarnata*, *Saussurea oxyodonta* (дом.), *Thalictrum alpinum*, *Climacium denroides*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*.

В ассоциации были описаны две субассоциации: **typicum** (ивняки на речных террасах с мезофильными растениями тундровых луговин и лугов) и *festucetosum altaicae* (сообщества более сухих участков пойменных террас), которые также валидизируются здесь.

Асс. *Saussureo oxyodontae–Salicetum pulchrae* субасс. **typicum** subass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus) субасс. **typicum** = holotypus ассоциации (autonym, Art. 5b, 13b).

Отвергаемое название: *Saussureo oxyodontae–Salicetum krylovii-pulchrae* Sekretareva 2001 nom. inval. et illeg. (Art. 3o, 34c) субасс. **typicum** nom. inval. (Art. 4a).

Асс. *Saussureo oxyodontae–Salicetum pulchrae* субасс. *festucetosum altaicae* Sekretareva subass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): Sekretareva (2001), с. 41; табл., d; оп. 20 (оп. 9 авторский): Чукотский автономный округ, Анадырский р-н, северо-восточная часть Корякского нагорья, верховья р. Длинная (63°05' с. ш., 173°30' в. д.), сухая пойменная терраса. Дата описания: 2.08.1988. Автор – Н. А. Секретарёва.

Отвергаемое название: *Saussureo oxyodontae–Salicetum krylovii-pulchrae* Sekretareva 2001 nom. inval. et illeg. (Art. 3o, 34c) субасс. *festucetosum altaicae* Sekretareva 2001 nom. inval. (Art. 4a).

Диагностические виды: *Salix krylovii* (дом.), *S. pulchra* (дом.), *Betula nana* subsp. *exilis* (дом.), *Festuca altaica*, *Leymus interior*, *Pyrola incarnata*, *Saussurea oxyodonta* (дом.), *Thalictrum alpinum*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*.

В работе Н. А. Секретарёвой (Sekretareva, 2003) были описаны союз и два подсоюза, невалидные из-за отсутствия видового названия имяобразующего таксона (Art. 3g). Здесь они приведены в соответствие с ICPN.

Союз *Arctoo erythrocarpae–Salicion lanatae* Sekretareva all. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): *Arctoo erythrocarpae–Salicion lanatae* Sekretareva 2003 (ассоциация первоначально описана (Sekretareva, 1991) в ранге субассоциации – *Arctoo erythrocarpae–Salicion lanatae-alaxensis* Sekretareva 1991 nom. illeg. (Art. 34c) **typicum** nom. inval. (Art. 4a)).

Отвергаемое название: *Arctoo erythrocarpae–Salicion* Sekretareva 2003 nom. inval. (Art. 3g).

Эвтрофные ивовые сообщества, приуроченные к умеренно-увлажнённым транзитно-аккумулятивным геохимическим ландшафтам (ложбины стока, подножья склонов) на Чукотке и Аляске.

Диагностические виды: *Salix alaxensis*, *S. lanata* subsp. *richardsonii* (дом.), *Pentaphylloides fruticosa*, *Arctous erythrocarpa* (дом.), *Salix reticulata* (дом.), *Carex scirpoidea*, *Thalictrum alpinum*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Hylocomium splendens*, *Sanionia uncinatus*, *Tomentypnum nitens*.

Подсоюз ***Anemono parviflorae–Salicion lanatae*** Sekretareva suball. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): ***Arctoo erythrocarpaе–Salicetum lanatae*** Sekretareva 2003.

Отвергаемое название: ***Anemono parviflorae–Salicion*** Sekretareva 2003 nom. inval. (Art. 3g).

Эвтрофные ивовые сообщества на выходах горных пород, умеренно обогащённых кальцием на Чукотском полуострове и Аляске.

Диагностические виды: *Dryas punctata* subsp. *alaskensis*, *Salix chamissonis*, *Aconitum delphinifolium* s. l., *Anemone parviflora*, *Artemisia arctica* subsp. *ehrendorferi*, *Carex podocarpa*, *Dodecatheon frigidum*, *Parnassia kotzebuei*, *Pedicularis oederi*, *Saussurea angustifolia*, *Solidago compacta*.

Подсоюз ***Pediculari lapponicae–Salicion lanatae*** Sekretareva suball. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): acc. ***Pediculari lapponicae–Salicetum lanatae*** Sekretareva 2003.

Отвергаемое название: ***Pediculari lapponicae–Salicion*** Sekretareva 2003 nom. inval. (Art. 3g).

Эвтрофные ивовые сообщества на выходах горных пород кислого состава в континентальных районах Чукотки.

Диагностические виды: *Anemone richardsonii*, *Arctagrostis arundinacea*, *Equisetum arvense* s. l., *Pedicularis lapponica*, *Pyrola incarnata*, *Saxifraga nelsoniana*, *Valeriana capitata*, *Aulacomnium palustre*, *A. turgidum*, *Peltigera aphthosa*.

В работе Н. А. Секретарёвой (Sekretareva, 2006) были предварительно описаны три ассоциации сообществ с *Salix krylovii* из континентальных районов Чукотки (среднее и верхнее течение р. Паляваам). Здесь они валидизированы с указанием номенклатурных типов. Кроме того, приведена таблица с геоботаническими описаниями сообществ синтаксонов, обобщаемых в первоисточнике (Sekretareva, 2006).

Acc. ***Artemisio arcticae–Salicetum krylovii*** Sekretareva ass. nov. (см. табл.).

Номенклатурный тип (holotypus): табл., В, оп. 9: Чукотский автономный округ, Чаунский р-н, западная часть Чукотского нагорья, среднее течение р. Паляваам (68°41' с. ш., 173° 45' в. д.) по горному ручью на северо-западном склоне сопки. Дата описания: 26.08.1989. Автор – Н. А. Секретарёва.

Отвергаемое название: ***Artemisio arcticae–Salicetum krylovii*** Sekretareva 2006 nom. prov. (Art. 3b, 3o).

Травяно-моховые ивняки *Salix krylovii* на выходах кислых горных пород у подножий береговых склонов, по берегам горных ручьёв, на речных террасах в континентальных районах Чукотки.

В сообществах преобладают мезофильные травы тундровых луговин, представлены гипоарктические кустарнички – *Ledum palustre* susp. *decumbens*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*. Моховой покров (покрытие 70–80%) образуют зелёные мхи – *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium splendens*, *Plagiomnium ellipticum*, *Polytrichastrum alpinum.*, *Sanionia uncinata*.

Диагностические виды: *Salix krylovii* (дом.), *S. pulchra*, *Aconogonon tripterocarpon*, *Arctagrostis arundinacea*, *Artemisia arctica* subsp. *ehrendorferi*, *Pyrola rotundifolia* s. l., *Saxifraga nelsoniana*, *Valeriana capitata*, *Plagiomnium ellipticum*, *Polytrichastrum alpinum*.

Асс. *Festuco altaicae–Salicetum krylovii* Sekretareva ass. nov. (см. табл.).

Номенклатурный тип (holotypus): табл., А, оп. 2: Чукотский автономный округ, Иультинский р-н, западная часть Чукотского нагорья, верхнее течение р. Паляваам, высокая пойма. Дата описания: 26.07.1973. Автор – С. А. Баландин.

Отвергаемое название: *Festuco altaicae–Salicetum krylovii* Sekretareva 2006 nom. inval. (Art. 3b, 3o).

Сообщества представлены на хорошо дренированных сухих речных террасах. В верхнем ярусе вместе с кустарниковыми ивами (*Salix alaxensis*, *S. krylovii*, *S. saxatilis*) содоминирует *Betula nana* subsp. *exilis*, присутствует *Pentaphylloides fruticosa*. В нижнем ярусе обычны гипоарктические кустарнички, но практически выпадает мезофильное разнотравье, встречаются мхи, предпочитающие сухие выщелоченные субстраты.

Диагностические виды: *Salix alaxensis*, *S. krylovii* (дом.), *S. saxatilis*, *Festuca altaica*, *Hierochloë alpina*, *Leumus interior*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *V. vitis-idaea* subsp. *minus*, *Rhytidium rugosum*.

Асс. *Sphagno girgensohnii–Salicerum krylovii* Sekretareva ass. nov. (см. табл.).

Номенклатурный тип (holotypus): табл., D, оп. 22: Чукотский автономный округ, Чаунский р-н, западная часть Чукотского нагорья, среднее течение р. Паляваам (68°41' с. ш., 173°45' в. д.) заболоченный берег горного ручья на шлейфе сопки. Дата описания: 22.07.1989. Автор – Н. А. Секретарёва.

Отвергаемое название: *Sphagno–Salicerum krylovii* Sekretareva 2006 nom. inval. (Art. 3b, 3g).

Политрихово-сфагновые ивняки из *Salix ktylovii* по заболоченным берегам горных ручьев в континентальных районах Чукотки.

В верхнем ярусе доминирует *Salix krylovii*, обычна *Spiraea beauverdiana*, встречается *Betula nana* subsp. *exilis*. В нижнем ярусе преобладает *Rubus chamaemorus*, обычна *Calamagrostis purpurea* s. l., встречаются *Pedicularis lapponica*, *Thephroseris atropurpurea*, предпочитающие сырые кислые торфянистые субстраты. Сплошной моховой покров образуют *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum commune* и сфагновые мхи (*Shagnum angustifolium*, *S. fimbriatum*, *S. girgensohnii*, *S. lindbergii*, *S. teres*).

Диагностические виды: *Salix krylovii* (дом.), *Calamagrostis purpurea* s. l., *Pedicularis lapponica*, *Rubus chamaemorus*, *Tephroseris atropurpurea*, *Polytrichum commune*, *Sphagnum angustifolium*, *S. fimbriatum*, *S. girgensohnii*, *S. lindbergii*.

В статье Н. А. Секретарёвой (Sekretareva, 2007) был предложен союз для сообществ *Alnus fruticosa* на Полярном Урале с тремя ассоциациями. Союз невалиден, поскольку он не был типифицирован в соответствии с Art. 5a. Здесь он валидизирован с указанием ассоциации, выбранной в качестве номенклатурного типа.

Союз *Veratro lobeliani–Alnion fruticosae* Sekretareva all. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): асс. *Aconito septentrionalis–Alnetum fruticosae* Sekretareva ass. nov. (см. ниже).

Отвергаемое название: *Veratro lobeliani–Alnion fruticosae* Sekretareva 2007 nom. inval. (Art. 3o, 17).

Сообщества *Alnus fruticosa* мохово-травяные и травяные на хорошо дренированных горных склонах Полярного Урала.

Диагностические виды: *Alnus fruticosa* (дом.), *Adoxa moschatellina*, *Veratrum lobelianum*, *Brachythecium reflexum*, *Sanionia uncinata*.

Асс. *Aconito septentrionalis–Alnetum fruticosae* Sekretareva ass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): Sekretareva (2007), с. 171; табл. В; оп. 17 (оп. 5 авторский): Ямало-Ненецкий автономный округ, северная часть Полярного Урала, среднее течение р. Б. Пайпудына при впадении руч. Развильный (67°21' с. ш., 65°52' в. д.) нижняя часть юго-западного склона сопки. Дата описания: 11.07.2005. Автор – Н. А. Секретарёва.

Отвергаемое название: *Aconito septentrionalis–Alnetum fruticosae* Sekretareva 2007 nom. inval. (Art. 3o).

Сообщества *Alnus fruticosa* (высота от 2,0 до 3,0 м) с участием видов субальпийского мезофильного высокоотравья. Представлены на довольно крутых (20–30°) и хорошо дренированных нижних частях склонов, преимущественно южных и западных экспозиций, в условиях достаточного увлажнения на перегнойных криоподбурх на Полярном Урале.

Диагностические виды: *Alnus fruticosa* (дом.), *Aconitum septentrionale*, *Angelica decurrens*, *Cardamine macrophylla*, *Equisetum pratense*, *Geranium albiflorum*, *Viola biflora*.

В ассоциации были описаны две субассоциации, которые также валидируются здесь.

Субасс. *Aconito septentrionalis–Alnetum fruticosae* субасс. **typicum** subass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus) субасс. **typicum** = holotypus ассоциации (autonym, Art. 5b, 13b).

Отвергаемое название: *Aconito septentrionalis–Alnetum fruticosae* субасс. **typicum** nom. inval. (Art. 4a).

Субасс. *Aconito septentrionalis–Alnetum fruticosae* субасс. *geranietosum albiflorum* Sekretareva subass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): Sekretareva (2007), с. 171; табл. В; оп. 12 (оп. 34 авторский): Ямало-Ненецкий автономный округ, северная часть Полярного Урала, среднее течение р. Б. Пайпудына при впадении руч. Развильный (67°21' с. ш., 65°52' в. д.) нижняя часть северо-восточного склона сопки. Дата описания: 25.07.2005. Автор – Н. А. Секретарёва.

Отвергаемое название: *Aconito septentrionalis–Alnetum fruticosae* субасс. *geranietosum albiflorum* nom. inval. (Art. 4a).

Высокоотравные ольховники с влаголюбивым разнотравьем в нижних частях горных склонов, доминирует *Geranium albiflorum*.

Диагностические виды: *Delphinium elatum*, *Geranium albiflorum*, *Trollius × apertus*.

Асс. *Bistorto ellipticae–Alnetum fruticosae* Sekretareva ass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): Sekretareva (2007), с. 170; табл. А; оп. 4 (оп. 3 авторский): Ямало-Ненецкий автономный округ, северная часть Полярного Урала, среднее течение р. Б. Пайпудына при впадении руч. Развильный (67°21' с. ш., 65°52' в. д.) верхняя часть юго-западного склона сопки. Дата описания: 11.07.2005. Автор – Н. А. Секретарёва.

Отвергаемое название: *Bistorto ellipticae–Alnetum fruticosae* Sekretareva 2007 nom. inval. (Art. 3o).

Сообщества *Alnus fruticosa* верхних и средних частей массива ольховника на горных склонах юго-западной и северо-восточной экспозиций на Полярном Урале.

Диагностические виды: *Alnus fruticosa*, *Bistorta elliptica*, *Polytrichastrum alpinum*, *Polytrichum juniperinum*, *Pleurosium schreberi*, *Rubus arcticus*, *Solidago lapponica*, *Stellaria peduncularis*.

В ассоциации были описаны две субассоциации, которые также валидируются здесь:

Субасс. *Bistorto ellipticae–Alnetum fruticosae* субасс. **typicum** subass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus) субасс. **typicum** = holotypus ассоциации (autonym, Art. 5b, 13b).

Сообщества *Alnus fruticosa* верхних частей массива ольховников на горных склонах. Ольховники относительно низкорослые (1,0–1,5 м) и редкотравные. Нередко перемежаются с ерниками и ивняками. Моховой покров хорошо выражен, часто скрыт под обильным опадом. Характерны мхи сухих и бедных субстратов – *Polytrichastrum alpinum*, *Polytrichum juniperinum*, *Pleurosium schreberi*.

Отвергаемое название: *Bistorto ellipticae–Alnetum fruticosae* субасс. **typicum** nom. inval. (Art. 4a).

Субасс. *Bistorto ellipticae*–*Alnetum fruticosae* субасс. *rubetosum arctici* Sekretareva subass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): Sekretareva (2007), с. 170, 171; табл. А; оп. 6 (оп. 4 авторский): Ямало-Ненецкий автономный округ, северная часть Полярного Урала, среднее течение р. Б. Пайпудына при впадении руч. Развильный (67°21' с. ш., 65°52' в. д.) средняя часть юго-западного склона сопки. Дата описания: 11.07.2005. Автор – Н. А. Секретарёва.

Отвергаемое название: *Bistorto ellipticae*–*Alnetum fruticosae* субасс. *rubetosum arctici* Sekretareva 2007 nom. inval. (Art. 4a).

Сообщества *Alnus fruticosa* в средних частях массива ольховников. Увеличивается покрытие травостоя, доминирует *Rubus arcticus*, появляются влаголюбивые *Cardamine macrophylla*, *Viola biflora*.

В статье Н. А. Секретарёвой (Sekretareva, 2011) был предложен союз для ивняков из *Salix lanata* на Полярном Урале с тремя валидными ассоциациями (*Aconito septentrionalis*–*Salicetum lanatae* Sekretareva 2011, *Cardamino macrophyllae*–*Salicetum lanatae* Sekretareva 2011, *Equiseto pratensis*–*Salicetum lanatae* Sekretareva 2011). Союз невалиден, поскольку он не был типифицирован в соответствии с Art. 5 и подпадает под действие Art. 3g. Здесь он валидизирован с указанием ассоциации, выбранной в качестве номенклатурного типа, и имяобразующего видового названия ивы.

Союз *Geranio albiflorum*–*Salicion lanatae* Sekretareva all. nov.

Номенклатурный тип (holotypus): *Aconito septentrionalis*–*Salicetum lanatae* Sekretareva 2011.

Отвергаемое название: *Geranio albiflorum*–*Salicion lanatae* Sekretareva 2011 nom. inval. (Art. 3g, 3o).

Мохово-травяные и травяные, в том числе высокотравные, ивняки из *Salix lanata* (иногда совместно с *S. phylicifolia*) на умеренно (или избыточно) увлажнённых участках пологих горных склонов и их подножий, а также на пойменных речных террасах в подгольцовом поясе Полярного Урала.

Диагностические виды: *Salix lanata* s. str. (дом.), *Aconitum septentrionalis*, *Adoxa moschatellina*, *Cardamine macrophylla*, *Geranium albiflorum* (дом.), *Trollius* × *apertus*, *Veratrum lobelianum*, *Viola biflora*, *Brachythecium reflexum* (дом.), *Sanionia uncinata*.

Заключение

Проведена валидизация синтаксонов кустарниковых ив и ольховников, описанных на Северо-Востоке России. Для востока Чукотского полуострова описаны две ассоциации с субассоциациями, имеющими ранее нелегитимные названия, которые приведены в соответствии ICPN. При этом ранг двух субассоциаций повышен до самостоятельных ассоциаций. Также для востока Чукотского полуострова валидизированы союзы и ассоциации ольховников, для них выделены номенклатурные типы. На о-ве Врангеля две ассоциации типифицированы. Союз и два подсоюза для эвтрофных ивняков на Западной Чукотке приведены в соответствии с ICPN. Для этого же региона валидизированы с указанием номенклатурных типов три ассоциации сообществ с *Salix krylovii*, которые ранее были описаны предварительно. Для союза и ассоциаций ивняков северо-восточной части Корякского нагорья приведены легитимные названия и установлены номенклатурные типы. Ранг одной из субассоциаций повышен до ассоциации. Для сообществ *Alnus fruticosa* на Полярном Урале валидизирован союз и ассоциации с указанием номенклатурных типов. Союз для ивняков из *Salix lanata* на Полярном Урале, объединяющий три валидных ассоциации, подпал под действие Art. 3g. Здесь он валидизирован с указанием ассоциации, выбранной в качестве номенклатурного типа, и имяобразующего видового названия ивы.

Работа выполнена в рамках государственного задания «Растительность Европейской России и Северной Азии: разнообразие, динамика, принципы организации» № 121032500047-1.

Список литературы

- [Sekretareva] Секретарёва Н. А. 1990. Характеристика ассоциаций кустарниковых ив лугового типа (восток Чукотского полуострова) // Бот. журн. Т. 75. № 3. С. 388–396.
- [Sekretareva] Секретарёва Н. А. 1991. Характеристика ассоциаций кустарниковых ив луговинно-тундрового типа (восток Чукотского полуострова) // Бот. журн. Т. 76. № 5. С. 728–739.
- [Sekretareva] Секретарёва Н. А. 1992. Характеристика ассоциаций кустарниковых ив сырых и влажных местообитаний (восток Чукотского полуострова) // Бот. журн. Т. 77. № 9. С. 51–64.
- [Sekretareva] Секретарёва Н. А. 1995. Ассоциации сообществ *Salix lanata* subsp. *richardsonii* на острове Врангеля // Бот. журн. Т. 80. № 5. С. 47–59.
- [Sekretareva] Секретарёва Н. А. 1999. Сообщества *Alnus fruticosa* (Betulaceae) на юго-востоке Чукотского полуострова // Бот. журн. Т. 84. № 11. С. 67–80.
- [Sekretareva] Секретарёва Н. А. 2001. Сообщества кустарниковых ив в верховьях реки Длинной (Северная Корякия, Северо-Восточная Азия) // Растительность России. № 1. С. 36–42.
- [Sekretareva] Секретарёва Н. А. 2003. Евтрофные сообщества кустарниковых ив в среднем течении реки Паляваам (Западная часть Чукотского нагорья. Северо-Восточная Азия) // Растительность России. № 5. С. 41–49. <https://doi.org/10.31111/vegrus/2003.05.41>
- [Sekretareva] Секретарёва Н. А. 2006. Кустарниковые сообщества *Salix krylovii* в континентальных районах Чукотки (на примере среднего течения р. Паляваам) // Биоразнообразие растительного покрова Крайнего Севера: Инвентаризация, мониторинг, охрана: Мат. Всерос. конф. (Сыктывкар, 22–26 мая 2006 г.). Сыктывкар. С. 94–96.
- [Sekretareva] Секретарёва Н. А. 2007. Синтаксономическое разнообразие сообществ *Alnus fruticosa* северной части Полярного Урала (на примере среднего течения р. Б. Пайпудын) // Актуальные проблемы геоботаники. III Всерос. школа-конф. II ч. Петрозаводск. С. 169–172.
- [Sekretareva] Секретарёва Н. А. 2011. Синтаксономическое разнообразие сообществ *Salix lanata* в среднем течении р. Большой Пайпудыны (Полярный Урал) // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы: Мат. Всерос. конф. (Санкт-Петербург, 20–24 сентября 2011 г.). СПб. С. 234–337.
- [Sinelnikova] Синельникова Н. В. 2009. Эколого-флористическая классификация растительных сообществ верховий Колымы. Магадан. 2009. 214 с.
- 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. N 1. P. 1–62. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>
- Westhoff V., Maarel E. van der. 1978. The Braun-Blanquet approach // Classification of plant communities / Ed. By R. H. Whittaker. The Hague. P. 287–399. https://doi.org/10.1007/978-94-009-9183-5_9.

References

- Sekretareva N. A. 1990. The characteristics of shrubby willow associations of meadow type (the east of the Chukotka Peninsula) // Bot. zhurn. V. 75. N 3. P. 388–396. (In Russian).
- Sekretareva N. A. 1991. The characterization of shrubby willow associations of meadow-tundra type (the east of the Chukotka Peninsula) // Bot. zhurn. V. 76. N 5. P. 728–739. (In Russian).
- Sekretareva N. A. 1992. The characteristics of shrubby willow associations of the wet and moist habitats (the east of the Chukotka Peninsula) // Bot. zhurn. V. 77. N 9. P. 51–64. (In Russian).
- Sekretareva N. A. 1995. Associations of communities *Salix lanata* subsp. *richardsonii* on the Wrangel Island // Bot. zhurn. V. 80. N 5. P. 47–59. (In Russian).
- Sekretareva N. A. 1999. *Alnus fruticosa* (Betulaceae) shrub communities in the south-east of the Chukchi Peninsula // Bot. zhurn. V. 84. N 11. P. 67–80. (In Russian).
- Sekretareva N. A. 2001. Shrubby willow communities in the upper reaches of the Dlinnaya River (Northern Koryakia of Northeastern Asia) // Rastitel'nost' Rossii. N 1. P. 36–42. (In Russian). <https://doi.org/10.31111/vegrus/2001.01.36>
- Sekretareva N. A. 2003. Eutrophik shrub willow communities in the middle reaches of the Palyavaam River (The western part of the Chukotka plateau, Northeastern Asia) // Rastitel'nost' Rossii. N 5. P. 41–49. (In Russian). <https://doi.org/10.31111/vegrus/2003.05.41>
- Sekretareva N. A. 2006. Kustarnikovyye soobshchestva *Salix krylovii* v kontinentalnykh rayonakh Chukotki (na primere srednego techeniya reki Palyavaam) [The shrub communities *Salix krylovii* in continental region of the Chukotka (on example middle reaches of the Palyavaam River)] // Bioraznoobrazie rastitelnogo pokrova Kraynego Sevra: inventarizatsiya, monitoring, okhrana: Mat. Vseros. konf. (Syktyvkar, 22–26 may 2006 g.). Syktyvkar. P. 94–96. (In Russian).
- Sekretareva N. A. 2007. Sintaksonomicheskoye raznoobraziye soobshchestv *Alnus fruticosa* severnoy chasti Polyarnogo Urala (na primere srednego techeniya r. Bolshoy Paypudyny) [Syntaxonomic diversity of *Alnus fruticosa* communities in north part Polar Ural (on example the middle reaches of the Bolshoy Paypudyny River)] // Aktualnye problemy geobotaniki. III Vseros. shkola-konf. II ch. Petrozavodsk. P. 169–172. (In Russian).
- Sekretareva N. A. 2011. Sintaksonomicheskoye raznoobraziye soobshchestv *Salix lanata* v srednem techenii r. Bolshoy Paypudyny (Polyarnyy Ural) [Syntaxonomic diversity of *Salix lanata* communities in the middle reaches of the Bolshoy

Паупудны River] // Otechestvennaya geobotanika: osnovnyye vekhi i perspektivy. Mat. Vseros. konf. (Sankt-Peterburg, 20–24 sentyabrya 211 g.). St. Petersburg. P. 234–337. (*In Russian*).

Синельникова Н. В. 2009. Ecologo-floristicheskaya klassifikatsiya rastitelnykh soobshchestv verkhoviy Kolymy [Ecologo-floristic classification of plant communities of the upper Kolyma River]. Magadan. 214 p.

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. N 1. P. 1–62. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>

Westhoff V., Maarel E. van der. 1978. The Braun-Blanquet approach // Classification of plant communities / Ed. By R. H. Whittaker. The Hague. P. 287–399. https://doi.org/10.1007/978-94-009-9183-5_9.

Сведения об авторах

Секретарёва Надежда Александровна

ведущий специалист

ФГБУН Ботанический институт им. В. Л. Комарова, Санкт-Петербург

E-mail: sekretna@binran.ru

Sekretareva Nadezhda Aleksandrovna

Leading Specialist

Komarov Botanical Institute of the RAS, St. Petersburg

E-mail: sekretna@binran.ru

ГЕОБОТАНИКА

УДК 581.553+574.4

КСЕРО-МЕЗОФИТНЫЕ ДУБОВЫЕ ЛЕСА ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ЗВЕРИНЕЦ» – СООБЩЕСТВА С ВЫСОКОЙ ПРИРОДООХРАННОЙ ЗНАЧИМОСТЬЮ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

© **Ю. А. Семенищенков, А. В. Шапурко, И. А. Школин**
Yu. A. Semenishchenkov, A. V. Shapurko, I. A. Shkolin

Xero-mesophylous oak forests of the natural monument «Zverinets»
– communities with high nature conservation importance in the Bryansk Region

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского»
241036, Россия, г. Брянск, ул. Бежицкая, д. 14. Тел.: +7 (4832) 66-68-34,
e-mail: ¹yuricek@yandex.ru, ²schapurko.anton@yandex.ru, ³shkolin20040816@gmail.com

Аннотация. В 2022 и 2024 гг. в рамках мониторинга видов растений, животных и грибов в рамках ведения региональной красной книги проводились флористико-геоботанические исследования на территории памятника природы регионального значения «Зверинец» в Брянской области. Были выявлены и описаны сообщества ксеро-мезофитных дубовых лесов и дана их синтаксономическая характеристика с позиций подхода Ж. Браун-Бланке. Обнаружены новые местонахождения редких видов и гибридов для региона. Полученные данные будут использоваться при актуализации паспорта памятника природы и создании нового издания Красной книги Брянской области.

Ключевые слова: ксеро-мезофитные дубравы, редкие виды, памятник природы «Зверинец», Брянская область.

Abstract. In 2022 and 2024, during the monitoring the regional Red Data Book species of plants, animals and fungi, floristic and geobotanical studies were carried out on the territory of the regional natural monument «Zverinets» in the Bryansk Region. Communities of xero-mesophylous oak forests were identified and described and their syntaxonomical characteristics were given from the standpoint of the J. Braun-Blanquet approach. New locations of rare species and hybrids for the region were found. The data obtained will be used to update the passport of the natural monument and create a new edition of the Red Data Book of the Bryansk Region.

Keywords: xero-mesophylous oak forests, rare species, natural monument «Zverinets», Bryansk Region.

DOI: 10.22281/2686-9713-2025-1-67-78

Введение

Ксеро-мезофитные дубовые леса в Южном Нечерноземье России представляют собой один из наиболее интересных с ботанико-географической и природоохранной точек зрения типов растительных сообществ. Впервые они были описаны А. Д. Булоховым на лёссовых плато отрогов Среднерусской возвышенности в юго-восточных районах Брянской области (Bulokhov, 1991; Bulokhov, Solomeshch, 2003). Позднее на основе подхода Ж. Браун-Бланке было подробно охарактеризовано их синтаксономическое разнообразие (Bulokhov, Semenishchenkov, 2013; Semenishchenkov, 2016; и др.). Особенностью этих лесов является участие в ценофлоре многочисленных регионально редких видов сосудистых растений, многие из которых представлены в регионе у границ своих ареалов на Русской равнине (Zelenaia..., 2012; Krasnaia..., 2016).

При проведении флористико-геоботанического обследования лесной растительности в центральной части Брянской области уникальные сообщества ксеро-мезофитных дубрав и берёзово-дубовых лесов были описаны на территории памятника природы регионального значения «Зверинец» в Почепском р-не. Эти сообщества охарактеризованы в настоящей работе.

Материалы и методы

Памятник природы регионального значения «Зверинец» («Урочище «Зверинец») площадью 1140 га был организован в 1988 г. для сохранения ценного природного комплекса дубрав, лиственных лесов, лугов, низинных болот и водоёмов. ООПТ расположена в 12 км к северо-востоку от районного центра г. Почеп, между н. п. Федоровка и Паниковка. Территория памятника занимает земли ТОО «Ударник», включая лесные территории Милечского участкового лесничества Почепского лесничества, в пределах кв. 6 (выд. 11–20), 7 (весь квартал), 8 (выд. 11–18) и 9 (весь квартал) бывшего Почепского сельского лесхоза; Красногорского участкового лесничества Выгоничского лесничества, в пределах кв. 12 бывшего Красногорского лесничества Выгоничского лесхоза (Pasport..., 2008).

Эта территория расположена на полого-волнистой равнине с преобладающими абсолютными высотами 170–180 м, с западинами, балками и невысокими гривами в пределах ландшафта Красногорского предполесья (рис. 1). Он представляет собой водно-ледниковую супесчаносуглинистую равнину, которая обладает сложной морфологической структурой и занимает промежуточное положение между ландшафтами суглинистых и аллювиально-зандровых равнин. Для него характерна пестрота литологии и мощности поверхностных отложений и подстилающих пород. Преобладают слабоволнистые и слабодренированные междуречья, сложенные маломощными покровными суглинками и супесями, которые подстилаются различными выщелоченными супесчано-суглинистыми породами. Наиболее широко распространены дерново-средне- и сильноподзолистые, нередко глееватые, супесчаные и легкосуглинистые почвы (Prirodnoe..., 1975).



Рис. 1. Памятник природы «Зверинец» (граница показана белой линией) и локализация геоботанических описаний (отмечены красными пуансонами).

Fig. 1. The natural monument «Zverinets» (the boundary is shown by a white line) and the localization of relevés (marked with red punches).

По ботанико-географическому районированию данная территория лежит в пределах Судость-Деснинского района Полесской подпровинции Восточноевропейской широколиственно-лесной провинции (Semenishchenkov, 2018). Зональной растительностью, которая в настоящее время сильно трансформирована человеком, являются широколиственные леса, как с небольшим участием ели, так и без неё. Следует отметить широкое распространение здесь культур *Picea abies* и *Pinus sylvestris*. ООПТ включает луга (384 га, 34% территории), леса (377 га, 33%), травяные болота (113 га, 10%), водоёмы (около 2 га, 0,1%). Доля сельскохозяйственных земель (пашня и залежь) составляет около 21% территории памятника природы (Pasport..., 2008).

Флористико-геоботанические исследования на данной и соседних территориях в пределах Красногорского участкового лесничества проводились А. Д. Булоховым в 1970-е годы (Bulokhov, Solomeshch, 2003), позднее при характеристике фитоценотического разнообразия Судость-Деснянского междуречья на территории предполесья были установлены новые синтаксоны лесной растительности и отмечены многочисленные местонахождения редких видов растений (Semenishchenkov, 2009, 2017). Паспортизация ООПТ с общей характеристикой растительного покрова была проведена в 2008 г. сотрудниками Государственного природного биосферного заповедника «Брянский лес» Ю. П. Федотовым и Е. Ю. Кайгородовой (Pasport..., 2008).

Исследование ксеро-мезофитных дубовых лесов ООПТ проводилось нами в 2022–2024 гг. Геоботанические описания (всего 16) выполнены авторами по единой методике; сообщества описаны на площадках в 400 м². Обилие-покрытие видов определено по комбинированной шкале Ж. Браун-Бланке: «г» – очень редки, 1–4 особи; «+» – разрежены и покрывают менее 1% площадки; «1» – особи многочисленны, но покрывают не более 5% площадки или довольно разрежены, но с такой же величиной покрытия; «2» – 6–25%; «3» – 26–50%; «4» – 51–75%; «5» – более 75%. Приняты следующие обозначения ярусов и подъярусов: А – первый древесный подъярус, В – второй древесный подъярус, С – кустарниково-ярус, подлесок, D – травяно-кустарничковый ярус, Е – моховой ярус. Классы постоянства видов в табл. 1 даны по 5-балльной шкале: I – вид присутствует, менее чем в 20% описаний, II – 21–40%, III – 41–60%, IV – 61–80%, V – более 80% описаний.

Оценка экологических режимов местообитаний сообществ проведена с использованием шкал Х. Элленберга (Ellenberg et al., 1992) в программе Indicator для MS Excel (Bulokhov, Semenishchenkov, 2006).

Единицы классификации растительности приняты в рамках подхода Ж. Браун-Бланке. Диагностические виды высших синтаксонов приведены по «Иерархической системе...» (Mucina et al., 2016). Названия сосудистых растений даны в соответствии с базой The Euro+Med PlantBase (2025) с некоторыми уточнениями; мохообразных – по М. С. Игнатову с соавторами (Ignatov et al., 2016).

Гербарные сборы переданы в Гербарий Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского (BRSU).

Результаты исследования

В разделе приводится характеристика изучаемых сообществ ксеро-мезофитных лесов.

С о с т а в и с т р у к т у р а . Древостой первого подъяруса образован *Quercus robur* и *Betula pendula* в разном соотношении, иногда с участием *Populus tremula* (рис. 2). Во многих сообществах дуб присутствует и во втором подъярусе. Общая сомкнутость древостоя – 50–70%.

Кустарничковый ярус редкий (сомкнутость – 1–20%), в нём наиболее константны *Frangula alnus*, низкорослые растения *Viburnum opulus* обычно угнетены и не выходят за пределы травостоя; имеется рассеянный подрост *Populus tremula*, *Quercus robur*, *Sorbus aucuparia*.

Травяно-кустарничковый ярус мозаичный и богатый видами. Среди доминантов *Brachypodium pinnatum*, *Convallaria majalis*, *Fragaria vesca* и, особенно, *Pteridium pinetorum*, который на отдельных участках существенно увеличил своё обилие в 2024 г., по сравнению с 2022 г. Можно предположить негативное влияние захвата пространства орляком для общего видового богатства сообществ, так как он значительно затеняет земную поверхность в некоторых местах. Особенности флористического состава ксеро-мезофитных лесов отражает присутствие многочисленных видов, характерных для светлых дубовых лесов, их опушек и полей, в том числе *Anthericum ramosum*, *Betonica officinalis*, *Campanula persicifolia*, *Dianthus superbus*, *Digitalis grandiflora*, *Geranium sylvaticum*, *Laserpitium latifolium*, *L. prutenicum*, *Lathyrus niger*, *Lilium martagon*, *Melampyrum nemorosum*, *Potentilla alba*,

Primula veris, *Pulmonaria angustifolia*, *Seseli annuum*, *Tanacetum corymbosum*, *Trifolium medium*, *Vicia cassubica* и др. Эти виды нередко встречаются совместно и в сообществах богатых видами сосновых лесов (Semenishchenkov, 2016). Многочисленны здесь и типичные луговые виды, среди которых *Achillea millefolium*, *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Briza media*, *Carex pallescens*, *Festuca rubra*, *Knautia arvensis*, *Prunella vulgaris*, *Stellaria graminea*, *Thalictrum lucidum*, *Vicia cracca* и др. Нарастание затенения под пологом леса можно считать для них лимитирующим фактором.



Рис. 2. Ксеро-мезофитная дубрава на территории памятника природы «Зверинец». Доминируют *Brachypodium pinnatum* и *Pteridium pinetorum*. Фото: Ю. А. Семенищенко.

Fig. 2. Xero-mesophyllous oak forest on the territory of the natural monument «Zverinets». *Brachypodium pinnatum* and *Pteridium pinetorum* dominate. Photo: Yu. A. Semenishchenkov.

Наличие на изучаемой территории обильно обводнённых западин, занятых закустаренными осиново-пушистоберёзовыми сообществами на фоне возвышенных пологохолмистых участков с дубовыми лесами, способствует распространению в последних некоторых гигро-мезофильных, гелофильных (ксеро-, мезо-гелофильных) видов: *Geum rivale*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Molinia caerulea*, *Scutellaria galericulata*, *Urtica dioica* s. l., хотя перечисленные виды не имеют высокого обилия.

Обращает на себя внимание и присутствие ряда видов, характерных для светлых сосновых лесов в районе исследования: *Calamagrostis arundinacea*, *Maianthemum bifolium*, *Melampyrum pratense*, *Pteridium pinetorum*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Trientalis europaea*, – это отличительная черта ксеро-мезофитных дубрав на древних речных террасах в Южном Нечерноземье России.

Моховой ярус в сообществах отсутствует, отмечены отдельные дерновинки *Amblystegium serpens*, *Atrichum undulatum*, *Climacium dendroides*, *Plagiomnium cuspidatum*.

Общее проективное покрытие (ОПП) – 40–80%. Флористическая насыщенность – 33–57 (среднее – 47,2±1,8) видов на 400 м².

М е с т о о б и т а н и я. Сообщества сформировались на холмообразных возвышениях полого-холмистой равнины, осложнённой западинами, на свежих (5,2 балла по Элленбергу), слабокислых (5,7), небогатых минеральным азотом (4,1) дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах.

С и н т а к с о н о м и ч е с к о е п о л о ж е н и е. Описанные сообщества дубовых и берёзово-дубовых ксеромезофитных лесов относятся к асс. *Lathyro nigri-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003, которая представляет светлые (разреженные) дубравы, сформированные преимущественно поздней формой дуба черешчатого (*Quercus robur* f. *tardiflora*). Они распространены на серых лесных и дерново-подзолистых суглинистых почвах в пределах ландшафтов лёссовых плато, ополей, полесий и предполесий, а также по склонам балок и речных долин. В Южном Нечерноземье такие леса не занимают больших площадей, сильно фрагментированы и часто представлены вторичными сообществами – березняками и осинниками, нередко с участием *Pinus sylvestris* (Bulokhov, Solomeshch, 2003; Bulokhov, Semenishchenkov, 2013; Semenishchenkov, 2016).

Ранее ассоциации ксеро-мезофитных дубрав, установленные на юго-западе России, относились к союзам *Aceri tatarici-Quercion Zólyomi* 1957 (Bulokhov, 1991; Bulokhov, Solomeshch, 2003), в составе которого впоследствии был установлен региональный подсоюз *Crataego curvisepalae-Quercenion roboris* Semenishchenkov et Poluyanov 2014, или *Quercion petraeae* Issler 1931 (Bulokhov, Semenishchenkov, 2013; Semenishchenkov, 2016). Синтаксономическое положение ассоциаций было пересмотрено в специальном обзоре (Goncharenko et al., 2020), в котором асс. *Lathyro nigri-Quercetum roboris* была отнесена к новому союзу *Betonico officinalis-Quercion roboris* Goncharenko et Semenishchenkov in Goncharenko et al. 2020, объединившему ксеро-мезофитные флористически богатые дубовые леса Сарматского региона. Диагностические виды союза: *Ajuga genevensis*, *Allium oleraceum*, *Anthericum ramosum*, *Asperula tinctoria*, *Campanula persicifolia*, *Clematis recta*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Digitalis grandiflora*, *Melampyrum nemorosum*, *Origanum vulgare*, *Quercus robur*, *Potentilla alba*, *Securigera varia*, *Serratula tinctoria*, *Stachys officinalis*, *Trifolium alpestre*, *Turritis glabra*, *Veronica chamaedrys*, *Vicia sepium*, *Vincetoxicum hirsutiflorum*, *Viola hirta*. Союз принадлежит порядку *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933, объединяющему дубовые леса тёплых прохладно-умеренных областей неморальной зоны Центральной и Южной Европы и реликтовые пихтово-дубовые леса Средиземноморья класса дубовых, смешанных лиственных и хвойных лесов тёплых регионов прохладно-умеренной неморальной зоны Центральной и Южной Европы и супрасредиземноморского пояса Средиземноморья, Малой Азии и Ближнего Востока *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959.

Следует отметить широкое вхождение в изучаемые сообщества диагностических видов класса мезофитных широколиственных лесов *Carpino-Fagetea sylvaticae* Jakucs ex Passarge 1968, к которому относятся преобладающие по площади в Южном Нечерноземье России лесные сообщества. Среди таких видов наиболее константны: *Convallaria majalis*, *Dryopteris carthusiana*, *Lathyrus vernus*, *Milium effusum*, *Platanthera chlorantha*, *Pulmonaria obscura* и др., а также некоторые виды, диагностирующие ассоциацию: *Lathyrus niger*, *Primula veris*. Большинство видов этого класса встречаются здесь рассеянно, а перечисленные высококонстантные виды характерны для разреженных, светлых лесов. Диагностическими видами класса *Carpino-Fagetea sylvaticae* считаются и доминанты древесного яруса *Betula pendula* и *Quercus robur* (Mucina et al., 2016). Данная ситуация, с одной стороны, отражает «пограничное» положение изучаемых сообществ между классами мезофитных и ксеро-мезофитных лесов и, с другой стороны, диктует необходимость уточнения комбинаций диагностических видов классов широколиственных лесов в Европе.

Relevés of the xero-mesophyllous oak forests of the natural monument «Zverinets»

Номер описания	Ярус	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	К	
Древесный ярус:																			
высота, м		22	24	22	18	24	18	18	20	22	22	20	22	24	18	20	22		
сомкнутость крон, %		60	70	70	70	70	60	60	60	70	60	60	50	50	60	60	50		
Кустарниковый ярус:																			
сомкнутость крон, %		20	5	1	5	5	5	10	5	5	5	1	1	1	1	5	1		
Травяной ярус: ОПП, %		60	70	60	80	60	70	80	40	60	60	40	80	70	40	50	40		
Баллы экологических факторов по шкалам Элленберга:																			
влажность почвы		5.2	5.0	4.8	4.9	5.1	5.2	5.5	5.1	5.3	5.2	5.1	5.6	5.1	5.2	5.1	5.4		
кислотность почвы		5.2	6.0	5.8	6.3	6.0	5.7	5.6	5.8	5.3	5.6	5.3	5.1	5.5	5.8	6.0	5.7		
богатство почвы минеральным азотом		3.6	3.6	3.5	4.3	4.5	4.4	4.4	3.9	3.9	4.1	3.7	3.8	4.4	4.2	4.3	4.5		
Количество видов		47	57	51	56	51	49	53	52	37	33	49	44	35	49	40	52		
Диагностические виды (д. в.) асс. <i>Lathyro nigri-Quercetum roboris</i>																			
<i>Quercus robur</i> (BQ, CF, Qp)	A	4	4	4	.	2	4	3	2	3	1	3	r	3	r	3	1	V	
<i>Q. robur</i> (BQ, CF, Qp)	B	.	.	.	3	.	.	+	+	.	.	2	3	r	2	+	2	III	
<i>Q. robur</i> (BQ, CF, Qp)	C	r	r	r	.	.	r	1	.	r	.	r	r	r	+	.	.	IV	
<i>Lathyrus niger</i> (CF, Qp)	D	+	r	1	+	+	.	+	+	+	r	r	r	+	+	+	r	V	
<i>Digitalis grandiflora</i> (BQ, Qp)	D	.	r	r	+	r	.	r	r	.	.	.	.	r	+	.	r	III
<i>Primula veris</i> (CF, Qp)	D	.	+	r	r	r	.	.	r	.	.	.	.	.	r	+	r	III
<i>Heracleum sibiricum</i>	D	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Potentilla alba</i> (BQ, Qp)	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	+	.	.	I
<i>Laserpitium latifolium</i> (Qp)	D	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	I
<i>Allium oleraceum</i> (BQ)	D	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Д. в. союза <i>Betonico officinalis-Quercetum roboris</i> (BQ)																			
<i>Melampyrum nemorosum</i> (Qp)	D	r	.	+	r	+	r	.	r	.	+	r	r	r	r	+	r	IV	
<i>Betonica officinalis</i> (Qp)	D	r	+	r	+	r	r	r	+	.	+	.	.	.	.	+	r	IV
<i>Serratula tinctoria</i> (Qp)	D	r	r	r	r	.	r	r	.	r	.	r	r	.	.	r	.	IV	
<i>Vicia sepium</i>	D	r	r	r	r	.	r	+	.	+	+	.	.	.	.	.	r	III
<i>Trifolium alpestre</i> (Qp)	D	.	r	r	.	r	.	.	.	.	.	r	.	+	r	+	r	III
<i>Veronica chamaedrys</i>	D	r	.	.	.	r	.	r	r	r	r	.	.	r	.	.	.	III	
<i>Campanula persicifolia</i> (Qp)	D	.	r	.	.	.	r	r	r	.	r	.	.	r	r	.	r	II	
<i>Anthericum ramosum</i> (Qp)	D	.	.	r	.	.	r	.	+	.	r	.	.	.	r	.	.	II	
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> (Qp)	D	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
Д. в. порядка <i>Quercetalia pubescenti-petraeae</i> и класса <i>Queretea pubescentis</i> (Qp)																			
<i>Clinopodium vulgare</i>	D	.	.	r	r	+	.	r	r	.	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Carex montana</i>	D	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	II
<i>Pulmonaria angustifolia</i>	D	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	.	+	+	II
<i>Tanacetum corymbosum</i>	D	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	II
<i>Pyrus pyraeaster</i> (CF)	C	r	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Scrophularia nodosa</i> (CF)	D	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	I
<i>Hypericum perforatum</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	I
Д. в. класса <i>Carpino-Fagetea sylvaticae</i> (CF)																			
<i>Betula pendula</i>	A	1	2	2	2	2	1	1	3	3	3	r	+	1	3	1	2	V	
<i>B. pendula</i>	B	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Convallaria majalis</i>	D	2	2	1	3	2	+	+	+	+	1	+	.	+	+	+	+	V	
<i>Lathyrus vernus</i>	D	.	+	r	r	+	r	r	r	r	+	.	.	+	+	+	+	V	
<i>Pulmonaria obscura</i>	D	.	.	.	.	.	+	+	.	.	r	r	+	.	r	r	r	III
<i>Milium effusum</i>	D	.	.	.	r	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	II
<i>Platanthera chlorantha</i>	D	r	.	r	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Dryopteris carthusiana</i>	D	.	.	.	r	r	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	II
<i>Betula pubescens</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	.	+	.	II
<i>Equisetum sylvaticum</i>	D	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	I
<i>Stachys sylvatica</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	r	.	I
<i>Lilium martagon</i>	D	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	I

Номер описания	Ярус	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	К
<i>Luzula pilosa</i>	D	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	I
<i>Neottia nidus-avis</i>	D	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Athyrium filix-femina</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	I
Прочие виды																		
<i>Frangula alnus</i>	C	2	1	+	1	1	1	r	1	1	1	r	r	+	+	1	r	V
<i>Pteridium pinetorum</i>	D	1	2	r	3	1	3	4	2	3	3	.	4	3	r	1	2	V
<i>Geranium sylvaticum</i>	D	.	r	+	r	+	r	r	+	r	r	r	+	+	r	+	+	V
<i>Fragaria vesca</i>	D	2	1	.	.	r	1	1	+	1	+	2	+	+	+	+	+	V
<i>Sorbus aucuparia</i>	C	r	.	r	r	+	r	r	r	.	+	r	r	+	+	+	r	V
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	D	+	.	r	r	.	r	r	+	+	r	r	.	+	r	+	+	V
<i>Hypericum maculatum</i>	D	r	+	.	r	r	.	r	r	r	r	r	r	+	.	r	r	V
<i>Seseli annuum</i>	D	+	r	r	r	r	r	r	+	r	r	r	r	+	.	+	r	V
<i>Brachypodium pinnatum</i>	D	+	+	3	2	2	r	+	r	.	.	.	.	.	2	2	+	IV
<i>Lysimachia vulgaris</i>	D	+	+	+	.	r	1	+	+	1	.	r	.	.	r	+	+	IV
<i>Rubus saxatilis</i>	D	r	r	r	r	+	.	+	.	+	+	+	+	+	+	.	.	IV
<i>Carex pallescens</i>	D	r	r	r	r	.	.	r	r	r	.	r	+	.	r	.	.	IV
<i>Agrostis capillaris</i>	D	r	+	r	1	+	r	1	1	.	.	.	.	.	.	.	r	III
<i>Hieracium umbellatum</i>	D	r	r	+	r	.	r	r	r	r	.	.	.	.	.	r	.	III
<i>Pilosella onegensis</i>	D	r	r	.	r	1	.	+	r	r	r	r	r	+	+	.	.	IV
<i>Knautia arvensis</i>	D	.	r	.	r	+	.	.	r	.	.	.	r	r	r	+	r	III
<i>Anthriscus sylvestris</i>	D	.	.	.	r	r	.	r	r	.	r	.	r	r	.	r	+	III
<i>Polygonatum odoratum</i>	D	.	+	.	.	r	r	.	+	r	+	r	.	.	.	.	r	III
<i>Agrimonia pilosa</i>	D	.	r	.	r	.	.	r	r	.	.	r	.	r	r	+	.	III
<i>Galium mollugo</i>	D	.	r	.	.	r	.	r	+	.	.	.	r	.	r	r	r	III
<i>Vaccinium myrtillus</i>	D	1	2	r	.	.	1	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	III
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	D	r	r	+	r	r	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Orthilia secunda</i>	D	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	r	r	.	r	r	r	III
<i>Galeopsis bifida</i>	D	.	.	.	r	r	r	.	.	r	.	.	.	r	.	+	+	III
<i>Geum rivale</i>	D	.	.	.	.	+	+	r	r	.	+	.	.	.	.	+	+	III
<i>Trientalis europaea</i>	D	r	.	r	.	.	.	r	r	r	+	r	.	r	.	.	.	III
<i>Potentilla erecta</i>	D	r	r	.	r	.	.	.	r	.	.	r	+	r	.	.	r	III
<i>Dactylis glomerata</i>	D	r	.	.	r	r	r	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Rubus caesius</i>	D	.	+	.	r	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	r	II
<i>Populus tremula</i>	C	.	r	r	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	II
<i>Mycelis muralis</i>	D	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	r	.	.	r	+	r	II
<i>Pulmonaria × notha</i>	D	.	.	.	.	r	r	r	r	.	r	.	.	.	.	.	r	II
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	D	+	r	r	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	II
<i>Festuca rubra</i>	D	r	r	.	r	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Viburnum opulus</i>	C	r	.	r	r	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Urtica dioica s. l.</i>	D	r	.	.	r	r	+	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	II
<i>Populus tremula</i>	A	.	+	1	2	3	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Maianthemum bifolium</i>	D	.	r	r	.	.	.	.	r	r	.	r	r	.	.	.	.	II
<i>Vicia cassubica</i>	D	.	r	.	.	.	.	r	r	.	.	+	.	.	+	.	.	II
<i>Dianthus superbus</i>	D	.	.	.	r	+	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	r	II
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	D	.	.	.	.	.	+	r	.	+	r	r	.	.	.	.	.	II
<i>Deschampsia cespitosa</i>	D	.	.	.	.	.	.	r	r	.	+	+	.	.	.	.	r	II
<i>Trifolium medium</i>	D	r	.	.	r	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Stellaria graminea</i>	D	r	.	.	.	r	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Briza media</i>	D	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	II
<i>Solidago virgaurea</i>	D	.	.	r	.	.	.	r	r	.	.	.	r	.	.	.	.	II
<i>Galium aparine</i>	D	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	II
<i>Melampyrum pratense</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	r	r	.	.	II
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	E	r	r	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	II
<i>Atrichum undulatum</i>	E	.	r	.	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Festuca ovina</i>	D	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	I
<i>Scutellaria galericulata</i>	D	.	r	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Galium boreale</i>	D	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Geum urbanum</i>	D	.	.	.	r	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I

Номер описания	Ярус	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	К
<i>Agrimonia eupatoria</i>	D	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	I
<i>Impatiens noli-tangere</i>	D	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	I
<i>Lactuca serriola</i>	D	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	r	I
<i>Vicia cracca</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	+	.	.	I
<i>Dactylis glomerata</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	I
<i>Molinia caerulea</i>	D	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Viola nemoralis</i>	D	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	I
<i>Luzula multiflora</i>	D	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Thalictrum lucidum</i>	D	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	I
<i>Achillea millefolium</i>	D	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	I
<i>Malus sylvestris</i>	C	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Torilis japonica</i>	D	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Cirsium heterophyllum</i>	D	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	I
<i>Prunella vulgaris</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	I
<i>Scutellaria galericulata</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	I
<i>Rubus idaeus</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	I

Отмечены в одном описании: *Acer platanoides* (CF) C 16 (r), *Actaea spicata* (CF) D 9 (r), *Aegopodium podagraria* D 7 (+), *Alchemilla* sp. D 12 (r), *Amblystegium serpens* E 6 (r), *Angelica sylvestris* D 4 (r), *Betula pendula* (CF) C 9 (1), *Brachythecium rutabulum* E 10 (r), *Calamagrostis epigejos* D 1 (r), *C. glomerata* D 11 (r), *C. patula* D 5 (r), *C. rotundifolia* D 3 (r), *Climacium dendroides* E 10 (r), *Dianthus × courtoisii* D 8 (+), *D. deltoides* D 3 (r), *Dryopteris filix-mas* (CF) D 7 (r), *Epilobium* sp. D 5 (r), *Erigeron annuus* D 6 (r), *Euphorbia semivillosa* D 1 (r), *Festuca gigantea* D 9 (+), *Filipendula ulmaria* D 12 (r), *Inula salicina* D 4 (r), *Iris pseudacorus* D 7 (r), *Juncus conglomeratus* D 12 (r), *Laserpitium prutenicum* D 3 (r), *Lathyrus pratensis* D 14 (r), *Leucanthemum vulgare* D 3 (r), *Lysimachia nummularia* D 16 (r), *Moehringia trinervia* (CF) D 4 (r), *Origanum vulgare* (BQ, QP) D 3 (r), *Phleum pratense* D 2 (r), *Pimpinella saxifraga* D 4 (r), *Poa angustifolia* D 3 (+), *P. nemoralis* (CF) D 12 (+), *Polytrichum commune* E 11 (r), *Populus tremula* B 11 (r), *Pyrola rotundifolia* D 7 (+), *Ranunculus auricomus* (CF) D 4 (r), *Rubus nessensis* C 2 (+), *Rumex thyrsoiflorus* D 12 (r), *Silene nutans* D 2 (r), *Solanum dulcamara* D 10 (r), *Succisa pratensis* D 2 (r), *Symphytum officinale* D 16 (r), *Thalictrum aquilegifolium* D 16 (r), *Thalictrum flavum* D 14 (r), *Trifolium montanum* D 11 (r), *Veronica officinalis* D 5 (r), *Vicia sylvaticum* D 1 (r), *Viola canina* D 16 (r).

Локализация описаний: Брянская область, Почепский р-н, памятник природы регионального значения «Зверинец». Даты описаний: оп. 1–5, 11–14 – 2.07.2022; оп. 6–10, 15, 16 – 1.09.2024. Авторы описаний: оп. 1–8 – Ю. А. Семенищенков, оп. 9, 10 – И. А. Школин, оп. 11–16 – А. В. Шапурко.

Природоохранное значение. При паспортизации памятника природы «Зверинец» в его пределах были отмечены виды сосудистых растений, занесённые в Красную книгу Брянской области (Krasnaia..., 2016): *Adenophora lilifolia*, *Carex umbrosa*, *Dactylorhiza balticum*, *Digitalis grandiflora*, *Iris aphylla*, *Iris sibirica*, *Lilium martagon*, а также в так называемый «Мониторинговый список...» к красной книге: *Anthericum ramosum*, *Cervaria rivinii*, *Dactylorhiza incarnata*, *Epipactis helleborine*, *Laserpitium latifolium*, *Neottia nidus-avis*, *Platanthera bifolia*, *Trollius europaeus* (Paspport..., 2008). Актуализация паспорта в последующие годы не проводилась. В ходе наших исследований в 2022 и 2024 гг. в ксеро-мезофитных дубовых лесах были отмечены 4 вида сосудистых растений и 1 вид грибов из региональной Красной книги (рис. 3).

Dianthus superbus L. (категория охраны – 3) – редко, 2 куртины с цветущими растениями площадью до 0,5 м², 2.07.2022, 1.09.2024.

Вызывает интерес находка спонтанного гибрида *Dianthus × courtoisii* Reichenb. (*D. barbatus* L. × *D. superbus* L.) в ксеро-мезофитной дубраве. Гвоздика Куртуа формирует куртины площадью 0,5–1,0 м² в соседстве с *D. superbus*. Ранее гибрид в Брянской области не отмечался и может считаться редким в связи с редкостью *D. superbus*, а также редкими случаями дичания в лесах культивируемого *D. barbatus*.

Digitalis grandiflora Mill. (3) – встречается изредка, одиночно и группами по 2–10 генеративных цветущих растений, 2.07.2022; одиночно и группы по 2–10 плодоносящих растений, 1.09.2024.

Lilium martagon L. (3) – 9 генеративных растений в стадии бутонизации, 3 виргинильных, 2.07.2022; одиночно или группами по 2–5 нецветущих растений, 1.09.2024.



Tanacetum corymbosum (L.) Sch. Bip.



Lilium martagon L.



Digitalis grandiflora Mill.



Dianthus superbis L.



Dianthus × *courtoisii* Reichenb.



Gyroporus castaneus (Bull.) Quél.

Рис. 3. Редкие представители растительного мира в сообществах ксеро-мезофитных дубовых лесах памятника природы «Зверинец». Фото: Ю. А. Семенищников.

Fig. 3. Rare representatives of the plant world in the communities of xero-mesophyllous oak forests of the natural monument «Zverinets». Photo: Yu. A. Semenishchenkov.

Platanthera chlorantha (Custer) Rchb. (3) – редко, одиночные цветущие растения, 2.07.2022.

Gyroporus castaneus (Bull.) Quél. (3) – 1 плодовое тело, 1.09.2024.

Ещё один вид рекомендован к внесению в региональную красную книгу.

Pulmonaria angustifolia L. – редко, одиночные растения, 2.07.2022, 1.09.2024.

Примечательно присутствие гибрида *Pulmonaria* × *notha* A. Kern, 2.07.2022, 1.09.2024, который в своем распространении в регионе тесно связан с сообществами ксеро-мезофитных дубрав (Semenishchenkov, Sharurko, 2018), где возможно совместное произрастание родительских таксонов (*P. angustifolia* и *P. obscura*). В последние годы количество находок этого вида в Брянской области значительно возросло в аналогичных местообитаниях и сообществах.

Отмечены 6 видов, которые на территории Брянской области нуждаются в дополнительном изучении и мониторинге (Krasnaia..., 2016).

Anthericum ramosum L. – изредка, куртины 1–10 побегов преимущественно вегетативно-го происхождения, 2.07.2022, 1.09.2024.

Euphorbia semivillosa Prokh. – редко, 1 цветущее растение, 2.07.2022; 1 нецветущее растение, 1.09.2024.

Laserpitium prutenicum L. – редко, единичные отцветшие растения, 1.09.2024.

Laserpitium latifolium L. – изредка, одиночно и группами по 2–10 нецветущих растений, 2.07.2022, 1.09.2024.

Neottia nidus-avis (L.) Rich. – редко, 1 цветущее растение, 2.07.2022.

Tanacetum corymbosum (L.) Sch. Bip. – изредка группы по 2–5 генеративных растений в стадиях бутонизации и цветения, 2.07.2022; изредка группы по 2–5 генеративных растений в стадии осыпания семян, 1.09.2024.

Заключение

Природные комплексы ксеро-мезофитных дубовых лесов памятника природы «Зверинец», относимые к асс. *Lathyro nigri-Quercetum roboris*, являются редкими в Южном Нечерноземье России (Zelenaia..., 2012) и создают фитоценоотическое окружение для многочисленных охраняемых видов в регионе. Распространение перечисленных редких и нуждающихся в изучении и мониторинге таксонов на данной территории свидетельствует о её большой природоохранной значимости. Необходимо продолжить поиски местонахождений некоторых редких видов, которые не удалось найти в этих сообществах в последние годы, в том числе имеющих наиболее высокие природоохранные категории: *Adenophora lilifolia*, *Carex umbrosa*, *Iris aphylla*. Исчезновению этих видов может способствовать нарастающее со временем затенение в широколиственных лесах и конкуренция с вегетативно подвижными длиннокорневищными видами, активно распространяющимися в таких сообществах (*Aegopodium podagraria*, *Pteridium pinetorum*). В исследуемом массиве необходим контроль за рубками с разрешением только санитарных рубок мелколиственных пород, что может способствовать поддержанию осветлённого древостоя, а также содействовать восстановлению дуба поздней формы. Создание искусственных насаждений ели или сосны можно считать здесь нежелательным.

Исследования проведены при финансовой поддержке департамента природных ресурсов и экологии Брянской области в рамках реализации проекта «Выполнение НИР по мониторингу краснокнижных видов растений и животных в рамках ведения Красной книги Брянской области» в 2024 г.

Литература

- [Bulokhov] Булохов А. Д. 1991. Синтаксономия лесной растительности Южного Нечерноземья. 1. Порядок *Quercetalia pubescentis* Вг.-Вл. 1931 // Ред. журн. «Биол. науки». Деп. в ВИНТИ, 13.03.1991, №1099-В91. М. 48 с.
- [Bulokhov, Semenishchenkov] Булохов А. Д., Семениченков Ю. А. 2006. Компьютерная программа Indicator и методические указания по ее использованию для экологической оценки местообитаний и анализа флористического разнообразия растительных сообществ: учебное пособие для вузов. Брянск: Изд. БГУ. 30 с.
- [Bulokhov, Semenishchenkov] Булохов А. Д., Семениченков Ю. А. 2013. Ботанико-географические особенности ксеромезофитных широколиственных лесов союза *Quercion petraeae* Zólyomi et Jakucs ex Jakucs 1960 Южного Нечерноземья России // Бюл. Брянского отделения РБО. № 1 (1). С. 10–24.
- [Bulokhov, Solomeshch] Булохов А. Д., Соломещ А. И. 2003. Эколого-флористическая классификация лесов Южного Нечерноземья России. Брянск: Изд. БГУ. 359 с.
- Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth W., Paulißen D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa // Scripta geobotanica. V. 18 (2). S. 1–248.
- Goncharenko I. V., Semenishchenkov Yu. A., Tsakalos J. L., Mucina L. 2020. Thermophilous oak forests of the steppe and forest-steppe zones of Ukraine and Western Russia // Biologia. N 1. <https://doi.org/10.2478/s11756-019-00413-w>
- Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abolina A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardunov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Matatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otnyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. V. 15. P. 1–130. <https://doi.org/10.15298/arctoa.15.01>

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., San-tos-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. V. 19. Suppl. 1. P. 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>

[Pasport...] Паспорт на памятник природы областного значения «Зверинец» («Урочище «Зверинец»). Приложение 53 к Постановлению администрации Брянской области от 28 июля 2010 г. N 755.

[Prirodnoe...] Природное районирование и типы сельскохозяйственных земель Брянской области. 1975. Брянск: Приокское книжное изд. 610 с.

[Semenishchenkov] Семенешченков Ю. А. 2009. Фитоценотическое разнообразие Судость-Десянского между-речья Брянск: РИО БГУ. 400 с.

[Semenishchenkov] Семенешченков Ю. А. 2016. Эколого-флористическая классификация как основа ботанико-географического районирования и охраны лесной растительности бассейна Верхнего Днепра (в пределах Российской Федерации): Дис. ... докт. биол. наук. Уфа. 558 с.

[Semenishchenkov] Семенешченков Ю. А. 2017. Лесная растительность Красногорского предполья: на пути к созданию Музея-заповедника А. К. Толстого // Бюл. Брянского отделения РБО. № 4 (12). С. 43–58. <https://doi.org/10.22281/2307-4353-2017-4-43-58>

[Semenishchenkov] Семенешченков Ю. А. 2018. Ботанико-географическое районирование российской части днепровского бассейна. Брянск: РИО БГУ. 60 с.

[Semenishchenkov, Sharurko] Семенешченков Ю. А., Шапурко А. В. 2018. Распространение и особенности экологии гибрида *Pulmonaria × notha* A. Kern (*Boraginaceae*) в Брянской области // Вестник Воронежского гос. ун-та. Сер.: Химия. Биология. Фармация. № 2. С. 246–254.

The Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. URL: <http://www.emplantbase.org/home.html>. Дата обращения: 12.01.2025.

[Zelenaia...] Зелёная книга Брянской области (растительные сообщества, нуждающиеся в охране). 2012. А. Д. Булохов, Ю. А. Семенешченков, Н. Н. Панасенко, Л. Н. Анищенко, Е. А. Аверина, Ю. П. Федотов, А. В. Харин, А. А. Кузьменко, А. В. Шапурко / Под ред. А. Д. Булохова. Брянск: ГУП «Брянское областное полиграфическое объединение». 144 с.

References

Bulokhov A. D. 1991. Sintaksonomiia lesnoi rastitel'nosti luzhnogo Nechernozem'ia. 1. Poriadok *Quercetalia pubescentis* Br.-Bl. 1931 [Syntaxonomy of forest vegetation of the Southern Nechernozemye of Russia. 1. Order *Quercetalia pubescentis* Br.-Bl. 1931] // Red. zhurn. «Biol. nauki». Dep. v VINITI, 13.03.1991, №1099-V91. Moscow. 48 p. (In Russian)

Bulokhov A. D., Semenishchenkov Yu. A. 2006. Komp'uternaia programma Indikator i metodicheskie ukazaniia po ee ispol'zovaniiu dlia ekologicheskoi otsenki mestoobitaniia i analiza floristicheskogo raznobraziia rastitel'nykh soobshchestv: uchebnoe posobie dlia vuzov [Computer program Indikator and guidelines for its use for ecological assessment of habitats and analysis of floristic diversity of plant communities: a textbook for universities]. Bryansk: Izd. BGU. 30 p. (In Russian)

Bulokhov A. D., Semenishchenkov Yu. A. 2013. Botaniko-geograficheskie osobennosti kseromezofitnykh shirokolistvennykh lesov soiuza *Quercion petraeae* Zólyomi et Jakucs ex Jakucs 1960 luzhnogo Nechernozem'ia Rossii [Botanico-geographical features of xero-mesophyllous broadleaved forests of the alliance *Quercion petraeae* Zólyomi et Jakucs ex Jakucs 1960 in the Southern Nechernozemye of Russia] // Biul. Brianskogo otdeleniia RBO. № 1 (1). P. 10–24. (In Russian)

Bulokhov A. D., Solomeshch A. I. 2003. Ekologo-floristicheskaia klassifikatsiia lesov luzhnogo Nechernozem'ia Rossii [Ecologo-floristic classification of forests in the Southern Nechernozemye of Russia]. Bryansk: Izd. BGU. 359 p. (In Russian)

Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth W., Paulißen D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa // Scripta geobotanica. V. 18 (2). S. 1–248.

Goncharenko I. V., Semenishchenkov Yu. A., Tsakalos J. L., Mucina L. 2020. Thermophilous oak forests of the steppe and forest-steppe zones of Ukraine and Western Russia // Biologia. N 1. <https://doi.org/10.2478/s11756-019-00413-w>

Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abolina A., Akatova T. V., Baishveva E. Z., Bardunov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Matatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otnyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. V. 15. P. 1–130. <https://doi.org/10.15298/arctoa.15.01>

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., San-tos-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. V. 19. Suppl. 1. P. 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>

Паспорт на памятник природы областного значения «Зверинетс» («Urochishche «Zverinets») [Passport for the natural monument of regional significance «Zverinets» («Zverinets» area)]. Prilozhenie 53 k Postanovleniiu administratsii Brianskoï oblasti ot 28 iuliia 2010 g. N 755. (In Russian)

Prirodnoe raionirovanie i tipy sel'skokhoziaistvennykh zemel' Brianskoï oblasti [Natural zoning and types of agricultural lands of the Bryansk Region]. 1975. Bryansk: Priokskoe knizhnoe izd. 610 p. (In Russian)

Semenishchenkov Yu. A. 2009. Fitotsenoticheskoe raznoobrazie Sudost-Desnianskogo mezhdurech'ia [Phytocoenotic diversity of the Sudost-Desna interfluve]. Bryansk: RIO BGU. 400 p. (In Russian)

Semenishchenkov Yu. A. 2016. Ekologo-floristicheskaiia klassifikatsiia kak osnova botaniko-geograficheskogo raionirovaniia i okhrany lesnoi rastitel'nosti basseina Verkhnego Dnepra (v predelakh Rossiiskoi Federatsii) [Ecologo-floristic classification as the basis for botanico-geographical zoning and protection of forest vegetation in the Upper Dnieper basin (within the Russian Federation)]: Dis. ... dokt. biol. nauk. Ufa. 558 p. (In Russian)

Semenishchenkov Yu. A. 2017. Lesnaia rastitel'nost' Krasnorogskogo predpoles'ia: na puti k sozdaniiu Muzeia-zapovednika A. K. Tolstogo [Forest vegetation of the Krasnorogskoye predpolesye: towards the creation of the A. K. Tolstoy Museum-Reserve] // Bul. Brianskogo otdeleniia RBO. № 4 (12). P. 43–58. <https://doi.org/10.22281/2307-4353-2017-4-43-58> (In Russian)

Semenishchenkov Yu. A. 2018. Botaniko-geograficheskoe raionirovanie rossiiskoi chasti dneprovskogo basseina [Botanico-geographical zoning of the Russian part of the Dnieper basin]. Bryansk: RIO BGU. 60 p. (In Russian)

Semenishchenkov Yu. A., Shapurko A. V. 2018. Rasprostranenie i osobenno-sti ekologii gibrida *Pulmonaria* × *notha* A. Kern (*Boraginaceae*) v Brianskoï oblasti [Distribution and ecological features of the hybrid *Pulmonaria* × *notha* A. Kern (*Boraginaceae*) in the Bryansk Region] // Vestnik Voronezhskogo gos. un-ta. Ser.: Khimiia. Biologiia. Farmatsiia. № 2. P. 246–254. (In Russian)

The Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. URL: <http://www.emplantbase.org/home.html>. Date of access: 12.01.2025.

Zelenaiia kniga Brianskoï oblasti (rastitel'nye soobshchestva, nuzhdaiushchiesia v okhrane) [Green Data Book of the Bryansk Region (plant communities in need of protection)]. 2012. A. D. Bulokhov, Iu. A. Semenishchenkov, N. N. Panasenko, L. N. Anishchenko, E. A. Averinova, Iu. P. Fedotov, A. V. Kharin, A. A. Kuz'menko, A. V. Shapurko / Pod red. A. D. Bulokhova. Bryansk: GUP «Brianskoe oblastnoe poligraficheskoe ob"edinenie». 144 p. (In Russian)

Сведения об авторах

Семенников Юрий Алексеевич

д. б. н., профессор кафедры биологии
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет
имени академика И. Г. Петровского», Брянск
E-mail: yuricek@yandex.ru

Шатурко Антон Васильевич

к. б. н., н. с. кафедры биологии
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет
имени академика И. Г. Петровского», Брянск
E-mail: schapurko.anton@yandex.ru

Школин Илья Александрович

студент естественно-географического факультета
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет
имени академика И. Г. Петровского», Брянск
E-mail: shkolin20040816@gmail.com

Semenishchenkov Yury Alexeevich

Sc. D. in Biological Sciences, Professor of the Dpt. of Biology
Bryansk State University named after Acad. I. G. Petrovsky, Bryansk
E-mail: yuricek@yandex.ru

Shapurko Anton Vasil'evich

Ph. D. in Biological Sciences, Researcher of the Dpt. of Biology
Bryansk State University named after Acad. I. G. Petrovsky, Bryansk
E-mail: schapurko.anton@yandex.ru

Shkolin Iliia Alexandrovich

Student of the Faculty of Natural Sciences
Bryansk State University named after Acad. I. G. Petrovsky, Bryansk
E-mail: shkolin20040816@gmail.com

ГЕОБОТАНИКА

УДК 581.553+574.4

СИНТАКСОНОМИЯ ЗЕЛЕНОМОШНЫХ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ СОЮЗА *DICRANO–PINION SYLVESTRIS* (LIBBERT 1933) W. MATUSZKIEWICZ 1962 NOM. CONSERV. PROPOS. НИЖЕГОРОДСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

© А. В. Чкалов, Д. В. Мохов
A. V. Chkalov, D. V. Mokhov

Syntaxonomy of green moss pine forests of the alliance *Dicrano–Pinion sylvestris* (Libbert 1933) W. Matuszkiewicz 1962 nom. conserv. propos. in Nizhny Novgorod part of the Volga River basin

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н. И. Лобачевского», кафедра ботаники и зоологии
603022, Россия, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 23. Тел.: +7 (831) 462-32-03, e-mail: biofor@yandex.ru

Аннотация. Проведён синтаксономический анализ зеленомошных сосновых лесов союза *Dicrano–Pinion* Нижегородского Поволжья. Сообщества субасс. *Vaccinio vitis-idaeae–Pinetum quercetosum roboris typica* var. приурочены к территориям, где распространены моренные отложения, перекрытые флювиогляциальными песками. Они характеризуются присутствием подроста *Picea abies* и *Quercus robur* как диагностических видов, более мезофильными и эфтрофными почвенными условиями. Сообщества сосновых лесов обширных задровых равнин региона отнесены к вновь описываемой асс. *Melampyro pratensis–Pinetum sylvestris*, внутри которой нами выделены варианты: *typica*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Carex ericetorum*. Первый из них приурочен в основном к междюнным понижениям. Местообитания сообществ второго варианта более дренированы и слабее увлажнены. Вар. *Carex ericetorum* объединяет сообщества на ранних стадиях антропогенной дигрессии. Для этих синтаксонов проведён анализ на основе экологических шкал, анализ ценофлор и PCA-ординация.

Ключевые слова: сосновые леса, синтаксономия, подход Браун-Бланке, *Dicrano–Pinion sylvestris*.

Abstract. The syntaxonomical analysis of green moss pine forests of Nizhny Novgorod part of the Volga River basin is carried out. Communities of the subass. *Vaccinio vitis-idaeae–Pinetum quercetosum roboris typica* var. are confined to areas where moraine deposits are widespread, being overlain by fluvio-glacial sands. They are characterized by the presence of both *Picea abies* and *Quercus robur* seedlings and young trees as diagnostic species, and more mesophilic and eutrophic soil conditions. Pine forest communities of the vast outwash plains of the region are attributed to the described for the first time ass. *Melampyro pratensis–Pinetum sylvestris*, within which variants *typica*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Carex ericetorum* are established. The first of them is confined mainly to interdune depressions. The habitats of communities of the second variant are more drained and less humid. The *Carex ericetorum* var. unites the communities at the early stages of anthropogenic degradation. For these syntaxa, an analysis based on ecological scales, analysis of coenofloras, and PCA-ordination were completed.

Keywords: pine forests, syntaxonomy, Braun-Blanquet approach, *Dicrano–Pinion sylvestris*.

DOI: 10.22281/2686-9713-2025-1-79-104

Введение

Сосновые леса в европейской части России занимают огромные площади и являются характерным элементом многих таёжных, хвойно-широколиственных и лесостепных ландшафтов. Они типичны и для всей территории Нижегородской области, общая лесистость которой составляет около 48%, при этом больше половины хвойных пород приходится на сосну (из общего состава хвойных 1487,5 тыс. га сосны – 1256,4 тыс. га) (Распределение..., 2023).

Данный тип сообществ в Нижегородском Поволжье неоднороден и заметно отличается флористическим составом травостоя, что обусловлено физико-географическими условиями. Территория региона расположена на стыке трёх физико-географических провинций Русской равнины: в таёжной провинции низинного Заволжья, смешанных лесов Мещеры и лесостепной провинции Приволжской возвышенности.

Внутриконтинентальное положение и преобладающее влияние атлантического воздуха определяют умеренно-континентальный тип климата территории, характеризующийся холодной, но не суровой зимой и тёплым, но не жарким летом. Годовое количество осадков в области составляет от 450–500 мм до 600–650 мм. Также выделяются ареалы пяти почвенных типов, в том числе подзолистых (дерново-подзолистых), серых лесных, чернозёмов, аллювиальных, болотных с доминированием первого типа.

Уникальность сложившихся условий создает трансконтинентальный бореальный экотон – систему зональных границ, разделяющих бореальный пояс (преимущественно таёжно-лесной) и суббореальный (лесостепной и степной) (Vakka et al., 1999). В связи с тем, что на бореальном экотоне происходит распад устойчивых флористических комплексов, то есть связи между видами ослабляются, а также увеличивается разнообразие лесорастительных условий, усложняется синтаксономическая интерпретация разнообразия растительности в силу тенденции к меньшей стабильности комбинаций диагностических видов. Благодаря этому синтаксономия сосновых лесов как интразональных сообществ в подобных условиях представляет особый интерес.

В ставшей классической работе В. Н. Сукачёв (Sukachev, 1931) характеризует разнообразие растительности сосняков, приводя эколого-фитоценологическую схему ординации основных групп ассоциаций, выделенных им на основе доминирующих видов. В связи с этим их характеристика скупа в отношении характерных видов-ассектаторов, а локальная специфика их флористического состава очерчена весьма ограниченно. Известность получило исследование Л. П. Рысина (Rysin, 1975), переизданное в недавнем времени в доработанном виде (Rysin, Savelyeva, 2008) и содержащее сведения о составе и структуре таких групп ассоциаций как сосняки каменистые, лишайниковые, зеленомошные, брусничные, плауновые, вересковые, орляковые, черничные, багульниковые, голубичные, долгомошные, пушицево-кустарничково-сфагновые, травяно-сфагновые, сложные на всей территории Русской равнины и закономерностях их распространения в связи с экологическими факторами. Сообщества сосновых лесов северо-запада Европейской России подробно охарактеризованы в работах С. Г. Самбука (Sambuk, 1986). Классификационная схема лесных сообществ Московского региона дана Т. В. Черненьковой с соавторами (Chernen'kova et al., 2019, 2020).

В работе И. Б. Кучерова на основе доминантно-флористической классификации приведена характеристика фитоценологического разнообразия сосняков для подзон северной и средней тайги Европейской России (Kucherov, Zverev, 2012; Kucherov, 2013, 2014, 2018). Им предшествовали выполненные в сходной методологии работы по вейниковым, орляковым, лишайниковым, лишайниково-зеленомошным, травяным соснякам Европейской России (Vasilevich, Vibikova, 2010 a, 2010 b, 2011 a, 2011 b). Отчасти упомянутые работы затрагивали и характеристику растительности соответствующих сообществ нашего региона.

Говоря об отечественных работах, посвящённых синтаксономии сосновых лесов с позиций школы Ж. Браун-Бланке следует упомянуть работу К. О. Короткова (Korotkov, 1991), посвящённую лесным сообществам Валдая, где охарактеризована единственная ассоциация *Monotropo–Pinetum* Korotkov 1991, объединяющая елово-сосновые леса, в составе травяно-кустарничкового яруса которых значима роль как боровых, так и таёжных видов.

А. Д. Булохов и А. И. Соломещ (Bulokhov, Solomeshch, 2003) разработали подробную эколого-флористическую классификацию лесов Южного Нечерноземья России (ЮНР). Здесь сосновые леса представлены 8 ассоциациями: 4 из них относятся к классу бореальных сосновых лесов *Vaccinio–Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Sissingh et Vlieger 1939 (асс. *Cladonio–Pinetum sylvestris* Juraszek 1927, *Dicrano–Pinetum sylvestris* Preising et Knapp ex Oberdorfer

1957, *Platanthero bifoliae–Pinetum sylvestris* Bulokhov et Solomeshch 2003, *Molinio caeruleae–Pinetum sylvestris* (E. Schmidt 1936) em. W. Matuszkiewicz 1973) и две – к классу термофильных остепнённых сосняков *Pulsatillo–Pinetea* Oberdorfer 1992 (*Veronica incanae–Pinetum sylvestris* Bulokhov et Solomeshch 2003, *Thymo serpylli–Pinetum sylvestris* Bulokhov et Solomeshch 2003). Особняком стоят ассоциации, объединяющие сообщества сложных сосняков: *Corylo avellanae–Pinetum sylvestris* Bulokhov et Solomeshch 2003, *Vaccinio myrtilli–Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003 (на тот момент рассматривавшиеся в пределах класса *Quercu–Fagetea sylvaticaе* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937). Впоследствии была уточнена синтаксономическая трактовка ряда синтаксонов (Semenishchenkov, Bulokhov, 2015) и описана географическая дифференциация зеленомошных сосняков (Semenishchenkov, 2017).

Характеристика бореальных лесов, в том числе, сосновых, главным образом, для севера Восточной Европы была дана Л. Б. Заугольной и О. В. Морозовой (Zaugol'nova, Morozova, 2004). Позднее эта характеристика была дополнена в отношении олиготрофных хвойных лесов (Morozova et al., 2008; Morozova, Ermakov, 2011).

Обзор синтаксономии сосняков России с характеристикой высших единиц классификации проведено Н. Б. Ермаковым (2020). Сообщества сосновых лесов, с точки зрения автора, охватывают 9 классов растительности, из которых на исследуемой нами территории мы можем обнаружить интразональные сосновые псаммофитные леса умеренной зоны Европы (распространённые от Центральной Европы до западных предгорий Южного Урала) союза *Dicrano–Pinion sylvestris* (Libbert 1933) W. Matuszkiewicz 1962 (порядок *Pinetalia sylvestris* Oberdorfer 1957 класса *Vaccinio–Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939); заболоченные леса со сфагновыми мхами Северной Евразии союза *Vaccinio uliginosi–Pinion sylvestris* Passarge 1968 (порядок *Vaccinio uliginosi–Pinetalia sylvestris* Passarge 1968 того же класса), занимающие промежуточное положение между классами *Vaccinio–Piceetea* и *Oxycocco–Sphagnetea* Br.-Bl. ex R. Tx. 1943; интразональные ксерофитные псаммофитные леса лесостепного и степного биомов Европы и Сибири растительности союза *Koelerio glaucae–Pinion sylvestris* Ermakov 1999 (порядок *Koelerio glaucae–Pinetalia sylvestris* Ermakov 1999), с учётом того, что в подзоне широколиственных лесов Центральной и Восточной Европы аналогичные сообщества объединены в союз *Festuco–Pinion sylvestris* Passarge 1968 (порядок *Festuco–Pinetalia sylvestris* Passarge 1968). Последние два союза отнесены автором к классу *Koelerio glaucae–Pinetea sylvestris* Ermakov 2020, с новым названием, предложенным взамен номенклатурно некорректных названий, рассматривавшихся прежде в границах класса *Pulsatillo–Pinetea*. Сложные сосняки им отнесены в полном соответствии с указанными выше работами к союзу *Quercu roboris–Tilion cordatae* Solomeshch et Laiviņsh ex Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015 (с использованием, однако, для класса названия *Carpino–Fagetea* Jakucs et Passarge 1968). Также одним из заключений, которое можно сделать на основе данного обзора, – это недостаточность сведений о сообществах сосновых лесов из центра Восточной Европы в сравнении с высоким уровнем изученности подобных сообществ Сибири, Урала, Кавказа и юго-запада Восточной Европы.

Разнообразные сведения о структуре сосновых лесов Нижегородского Поволжья и приуроченности сообществ к ландшафтным разностям были получены в ходе Нижегородской геоботанической экспедиции 1925–1928 гг. под руководством В. В. Алёхина. В отчётах по материалам экспедиции приводятся краткие сведения об ассоциациях сосняков, охарактеризованных по доминантному принципу. В частности, о группе зеленомошных сосняков отмечается приуроченность сосняков-черничников к понижениям, а брусничников – к более повышенным участкам склонов (Nazarov, 1927; Stankov, 1928). Для заволжской части современного Лысковского р-на А. А. Уранов (Uranov, 1928) указывает на дифференциацию зеленомошных сосняков на группу с более влажными почвами (с фоновыми видами *Calamagrostis arundinacea* и *Vaccinium vitis-idaea*, и характерными *Lycopodium clavatum* и *Orthilia secunda*), и более сухими (практически лишённых упомянутых видов, зато с присут-

ствием *Arctostaphylos uva-ursi*, *Lycopodium complanatum*, доминированием *Pleurozium schreberi* и примесью лишайников рода *Cladonia*). В целом можно заключить, что сообщества зеленомошных сосняков распространены по борovým пескам от крайнего юга до крайнего севера области: в Арзамасском, Балахнинском, Ветлужском, Воротынском (левобережье), Воскресенском, Выксунском, Городецком, Краснобаковском, Лукояновском, Лысковском (левобережье), Семеновском и других районах области (Nazarov, 1927; Kats, 1928, 1929; Stankov, 1928; Uranov, 1928, 1929; Alekhin, 1929). Для городецкого Заволжья С. С. Станков (Stankov, 1928) характеризует очень схожие с описанными выше сообщества черничных, брусничных, чисто зеленомошных и тростниковидно-вейниковых боров. Как особую ассоциацию он приводит *Pinetum linnaeosum*, рассматривая её как разновидность зеленомошных боров с более богатыми и более влагообеспеченными почвами, чем у боров-черничников. Особое же внимание он уделяет борам с папоротником орляком, среди характерных видов которого он приводит луговые (*Anthoxanthum odoratum*, *Pimpinella saxifraga*, *Ranunculus acris*) и виды остепнённых боров (*Pulsatilla patens*). И сразу же отмечает, что аналогичные сообщества в правобережье Волги (Балахнинская низина) дифференцируются наличием *Geranium sanguineum* и *Dracocephalum ruyschiana*. На крайнем северо-западе области отмечаются сходные с описанными А. А. Урановым для южного Заволжья типы зеленомошных сосняков, за исключением того, что вместо тростниковидно-вейниково-брусничной ассоциации наблюдается раkitниково-брусничная, а в экологическом ряду заболачивания черничный сосняк сменяется черничником с *Carex globularis*, а последний – сфагновым болотом с сосной (Alekhin, 1929). В Заветлужье, однако, отмечено широкое распространение орляковых и тростниковидно-вейниковых сосняков (с брусникой и зелёными мхами), рассматриваемых автором как следствие лесных пожаров (Averkiev, 1929), хотя в целом их характеристика мало отличается от приведённой А. А. Урановым.

Довольно показательно, что в ряду заболачивания сосняки-черничники с елью и с обилием молинии для области указал впервые лишь А. А. Уранов (Uranov, 1929) (для территорий со слабоволнистым рельефом в левобережной части Лыковского и Воротынского районов). И только в Заветлужье такие сообщества характеризуются как типичные (Averkiev, 1929).

Широкое распространение на территории области можно констатировать и для сосняков-беломошников, причём во всех вышеупомянутых для зеленомошных сосняков районах. Для беломошных сосняков отмечается повсеместно приуроченность к вершинам дюнных бугров («горам»). Для заволжской части современного Лыковского р-на А. А. Уранов (Uranov, 1928) указывает как характерные виды беломошников: *Antennaria dioica*, *Campanula rotundifolia*, *Centaurea marschalliana*, *Dianthus arenarius*, *Veronica spicata*. В Правобережье, на Окско-Тешинской низине, в приокской её части, для аналогичных сообществ М. И. Назаров (Nazarov, 1928), помимо упомянутых, приводит также *Jurinea cyanooides*, *Koeleria glauca*, *Pulsatilla patens*, *Silene borysthenica*, *Vincetoxicum hirundinaria*, а в расположенных восточнее (на территории современных Дальнеконстантиновского и Арзамасского районов) беломошниках он обнаружил кроме этих видов, также *Arctostaphylos uva-ursi*, *Astragalus arenarius*, *Calluna vulgaris*, *Centaurea marschalliana*, *Dracocephalum ruyschiana*, *Gypsophila paniculata*, *Thymus serpyllum*. Для беломошников Тумботинского Заочья (Павловский р-н) он приводит практически аналогичный приведённому список видов, однако добавляет к нему *Lembotropis nigricans*, *Genista germanica*, *Geranium sanguineum*. Это наводит на мысль о заметной флористической дифференциации этого типа сообществ в области даже на небольшом пространственном протяжении.

Ссылаясь на указания С. С. Станкова (Stankov, 1928), можно отметить, что в левобережной части области, от г. Бор и южнее, по древним террасам долины Волги, отмечается практически полный состав характерных видов, упомянутых М. И. Назаровым для остепнённых лишайниковых боров. Здесь они встречаются и в беломошниках, и на открытых дюнных холмах, и на лесных вырубках. Подобные сообщества простираются и далее вниз по течению, по древним террасам долины Волги вплоть до границы области (Uranov, 1929). К за-

паду (в очень бедных травостоем беломошниках Городецкого р-на) характерная группа видов остепнённых боров резко пропадает (Stankov, 1928). Похожие сообщества боров-беломошников отмечаются и для Заветлужья (Stankov, 1929). В качестве северной границы распространения сильно остепнённых беломошных боров В. В. Алёхин (Alekhin, 1929) указывает р. Шумлеву, приток среднего течения р. Керженец. В Краснобаковском и Воскресенском районах беломошники относительно редки и лишены признаков остепнения (Kats, 1929). В северо-западных районах области в беломошниках из «южных» элементов упоминаются лишь раkitник русский, встречающийся рассеянно, отличая только своим присутствием эти сообщества от «обычных северных боров» (Kats, 1929).

Особое внимание М. И. Назаров (Nazarov, 1927, 1928) уделяет остепнённым травяным соснякам, характерные виды которых обнаруживаются, в сравнении с беломошниками, на свежих песчаных почвах (*Geranium sanguineum*, *Dracocephalum ruyschiana*, *Silene borysthena*, *Trifolium alpestre*, *Veronica spicata*), и проводит попытку сближения, если не отождествления, подобных сообществ, обнаруженных им в Балахнинской, Окско-Тешинской (Рожновский бор) низинах и по пескам Приалатырья. Остепнённые сосняки Заволжья (г. о. Семеновский) Н. Я. Кац (Kats, 1928) обозначает как «боры южного типа с господством *Cytisus ruthenicus*», представляющие относительно ксерофитный тип наряду с беломошными сосняками. Для них характерно значительное участие раkitника, *Pulsatilla patens*, *Vaccinium vitis-idaea*, присутствие таких видов, как *Arctostaphylos uva-ursi*, *Arenaria procera* agg., *Centaurea marschalliana*, *Jurinea cyanoides*, *Veronica spicata*, *Vincetoxicum hirsutinaria*, реже *Dracocephalum ruyschiana*, а также отсутствие мохово-лишайникового яруса. Немного севернее, в Краснобаковском и Воскресенском районах в раkitниковых остепнённых сосняках отмечается брусника, иногда зеленомошный покров, но даже *Pulsatilla patens* и *Genista tinctoria* встречаются довольно редко, не говоря уже о других степных видах (Kats, 1929).

Как особую ассоциацию С. С. Станков (Stankov, 1928), Н. Я. Кац (Kats, 1928) характеризуют сосняки ландышевые, которые имеют сплошной напочвенный покров из лишайников и занимают промежуточное место в ряду между сосняками беломошными и брусничными, при этом сообщества не несут признаков лесных пожаров или вырубки, а потому рассматриваются исследователями как относительно устойчивая ассоциация. Отмечаются они и в городецком левобережье Волги (Stankov, 1928), и от среднего течения р. Керженец до долины р. Волги (Kats, 1928; Alekhin, 1929). Вересковые сосняки упомянутыми авторами характеризуются как редкая ассоциация в южном Заволжье, и рассматриваются как последствие лесных пожаров (Stankov, 1928; Alekhin, 1928; Kats, 1928, 1929). В Заветлужье же, тем не менее, наблюдаются огромные пространства, занятые вересковыми сосняками (с лишайниковым покровом, травостоем с *Arctostaphylos uva-ursi*, *Carex ericetorum*, *Dianthus superbus*, *Pulsatilla patens*, *Silene nutans*), которые авторы не считают производными (Averkiev, 1929; Stankov, 1929).

Позднее подробная характеристика сосновых лесов с точки зрения доминантного подхода была дана в кандидатской диссертации В. И. Волкорезова (Volkorezov, 1975). Он выделил 9 групп ассоциаций сосняков: лишайниковые (*Pineta cladinosum*), остепнённые (*Pineta subbteposa*), бруснично-зеленомошные (*Pineta vaccinoso-hylocomiosa*), зеленомошные (*Pineta hylocomiosa*), долгомошные (*Pineta polytrichosa*), еловые сосняки бруснично-зеленомошные (*Piceeto-Pineta vaccinoso-hylocomiosa*), еловые сосняки чернично-зеленомошные (*Piceeto-Pineta myrtilloso-hylocomiosa*), сфагновые (*Pineta sphagnosa*), сложные (*Pineta composita*), в которых были охарактеризованы 16 ассоциаций. Позднее А. К. Ибрагимов (Ibragimov, 1980) изучал сукцессионные ряды антропогенной дигрессии растительности в лишайниковых, остепнённых и зеленомошно-лишайниковых борах.

Цель данного исследования – синтаксономическая обработка сообществ зеленомошных сосняков союза **Dicrano-Pinion** класса **Vaccinio-Piceetea** Нижегородского Поволжья на основе флористического подхода.

Материалы и методы

В основу работы положены 45 геоботанических описаний, выполненных на территории Арзамасского, бывш. Борского, Володарского, Воскресенского, Выксунского, бывш. Дзержинского, Кстовского, Кулебакского, Павловского районов Нижегородской области. Их них 13 описаний выполнены в июле 2023 г. авторами, остальные взяты из архивов В. И. Волкорезова. При выполнении геоботанических описаний руководствовались стандартной методикой с использованием значений обилия-покрытия шкалы Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964): «г» – очень редки, 1–4 особи; «+» – разрежены и покрывают менее 1% площади; «1» – особи многочисленны, но покрывают не более 5% площади или довольно разрежены, но с такой же величиной покрытия; «2» – 6–25%; «3» – 26–50%; «4» – 51–75%; «5» – более 75%. Приняты следующие обозначения ярусов и подъярусов: А1 – первый древесный подъярус, А2 – второй древесный подъярус, В – кустарниковый ярус, подрост лесных пород, С – травяно-кустарничковый ярус, D – мохово-лишайниковый ярус. Классы постоянства видов даны по 5-балльной шкале: I – вид присутствует менее чем в 20% описаний, II – 21–40%, III – 41–60%, IV – 61–80%, V – более 80% описаний.

Для оценки экологических режимов применены экологические шкалы Д. Н. Цыганова (Tsyganov, 1983). Для анализа ценофлор использованы данные по характеристикам видов из монографии «Сосудистые растения Республики Мордовия (конспект флоры)» (Silaeva et al., 2010), «Флора окрестностей Пустынской биостанции Нижегородского университета» (Flora..., 2016). Сортировка описаний производилась с использованием программы Juice 7.1. Полученные данные визуализированы с использованием программ MS Excel 2018, R-Studio.

Номенклатура сосудистых растений даётся по «Флоре средней полосы...» (Maevskii, 2014), мхов – по М. С. Игнатову с соавторами (Ignatov et al., 2006), лишайников – по «Списку...» (Spisok..., 2010).

Результаты исследований и их обсуждение

Сравнительный анализ зеленомошных сообществ союза *Dicrano–Pinion sylvestris* Нижегородского Поволжья и Восточной Европы

На базе имеющихся в литературе данных о сообществах зеленомошных сосновых лесов Восточной Европы (за исключением Урала), нами составлена дифференцирующая таблица (табл. 1) с целью синтаксономической интерпретации выделенных нами четырёх фитоценонов.

Анализ показывает, что в нашем регионе в исследуемых сообществах не обнаруживается значительное число диагностических и константных видов, имеющих высокое постоянство в сообществах таких ассоциаций, как *Peucedano–Pinetum* Matuszkiewicz 1962 и *Mono-tropo–Pinetum* Korotkov 1991. В наших сообществах заметно ниже константности видов союза *Vaccinio–Piceion* и класса *Koelerio–Pinetea*.

При сопоставлении исследуемых сообществ с характеристиками асс. *Vaccinio–Pinetum* (Caj. 1921) Kielland-Lund 1967 из ЮНР (Семеновичев, 2017), нами отмечено существенное сходство одного из выделенных нами фитоценонов с известной оттуда субасс. *Vaccinio vitis-idaeae–Pinetum sylvestris quercetosum roboris typica* var.

В то же время оставшиеся три фитоценона не демонстрируют (помимо относительной флористической бедности) сходства ни с одним из описанных из ЮНР вариантов этой ассоциации. Так, не имеют высоких константностей в наших сообществах диагностические виды вариантов субасс. *V. v.-i.–P. s. typicum* (*Trifolium medium*, *Linnaea borealis*, *Avenella flexuosa*, *Amelanchier spicata*, *Arctostaphylos uva-ursi*). В совокупности можно отметить также, что большинство вариантов этой субассоциации имеют высокие константности таких видов как *Quercus robur* (подрост), *Veronica officinalis*, *Festuca ovina*, *Fragaria vesca*, *Polygonatum odoratum*, *Orthilia secunda*, *Goodyera repens*, *Hylocomium splendens*, *Maianthemum bifolium*, *Melica nutans*, *Rubus saxatilis*, которые редки или отсутствуют в наших сообществах, в целом, их ценофлора включает большее коли-

чество видов классов *Carpino-Fagetea sylvaticae*, *Trifolio-Geranietea* Th. Müller 1961, *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937. Для сравнения мы включили в дифференциальную таблицу наиболее близкий к нашим сообществам вар. *Arctostaphylos uva-ursi*, но и он отличается высокой константностью у диагностического вида, а также *Festuca ovina*, *Luzula pilosa*, и, наоборот, низкой у *Antennaria dioica*, *Calamagrostis epigejos*, *Juniperus communis*, *Pteridium pinetorum*, *Trientalis europaea*. Еще более существенны отличия наших фитоценозов с другими вариантами данной субассоциации.

Флоро-ценотический анализ и ординация (см. ниже) также подтверждают своеобразие фитоценона, отнесённого нами к асс. *V. v.-i.-P. s.*, в сравнении с тремя прочими. С учётом указанных обстоятельств, мы приняли решение объединить их в новую ассоциацию *Melampyro pratensis-Pinetum sylvestris* ass. nov., объединяющую три варианта (*typica*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Carex ericetorum*).

Таблица 1

Дифференцирующая таблица зеленомошных сосновых лесов
союза *Dicrano-Pinion sylvestris* равнинной Восточной Европы

Table 1

Differentiative table of the green moss pine forests of the alliance *Dicrano-Pinion sylvestris* in the plains of Eastern Europe

Источник данных	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Местоположение	Po	Po	Bs	Lu	Po	Po	Po	Po	Ps	No	Le	Le	Ka	Ni	Pz	Ni	Ni	Br	Po	Po	Ni	Br
Диагностические виды (д. в.) асс. <i>Peucedano-Pinetum</i>																						
<i>Scorzonera humilis</i> C	IV	III	н/д	V	V	V	V	IV	III	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> C	II	.	.	IV	II	.	III	I	III	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
<i>Chimaphila umbellata</i> C	IV	III	н/д	IV	IV	IV	V	II	I	I	.	.	.	I	.	II	I	I	III	I	.	II
<i>Monotropa hypopitys</i> C	.	I	.	II	III	I	II	II	III	III	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Peucedanum oreoselinum</i> C	V	I	III	IV	II	II	V	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	II
<i>Anthericum ramosum</i> C	.	I	.	V	IV	II	V	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.
Д. в. асс. <i>Monotrope-Pinetum</i>																						
<i>Rhytidadelphus triquetrus</i> D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Maianthemum bifolium</i> C	.	I	I	.	.	II	I	.	I	IV	V	V	I	II	I	I	II	II	.	.	I	II
<i>Avenella flexuosa</i> C	I	.	н/д	.	.	.	.	.	.	I	V	V	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linnaea borealis</i> C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	III	II	I	.	.	I	I	.	.	I	.
<i>Aulacomnium palustre</i> D	I	.	.	I	.	.	.	.	I	III	I	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>Viola canina</i> C	.	II	II	.	I	.	I	.	.	II	I	.	IV	I	.	II	I	II	.	.	.	.
Константные виды (к. в.) асс. <i>Peucedano-Pinetum</i> и <i>Monotrope-Pinetum</i>																						
<i>Goodyera repens</i> C	.	V	I	IV	I	V	V	IV	.	IV	II	III	.	.	.	.	.	I	V	.	.	.
<i>Ptilium crista-castrensis</i> D	I	V	II	V	III	V	V	V	II	III	III	II	.	I	.	.	.	I	.	I	.	.
<i>Polygonatum odoratum</i> C	II	I	н/д	I	IV	IV	III	.	.	III	.	.	.	.	.	I	I	I	II	.	I	.
<i>Rubus saxatilis</i> C	.	II	II	.	I	I	III	.	I	II	III	V	IV	I	I	.	.	I	.	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i> C	.	I	II	.	II	IV	V	II	.	III	.	II	IV	II	I	.	I	.	.	.	I	.
<i>Hylocomium splendens</i> D	V	V	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	I	.	I	I	I	V	V	I	.
К. в. асс. <i>Melampyro-Pinetum</i> и <i>Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum</i>																						
<i>Vaccinium myrtillus</i> C	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V ⁺⁴	V ²⁻³	IV ⁺¹	IV ⁺²	V	V	V	III	II
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> C	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V ⁺³	V ²⁻³	IV ⁺³	V ⁺²	V	V	V	V ⁺³	V
<i>Dicranum polysetum</i> D	V	V	V	V	V	V	V	V	V	.	V	V	III	V ⁺³	.	IV ⁺³	III	V	V	V	V ⁺³	IV
<i>Pleurozium schreberi</i> D	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	IV ⁺⁴	III ²⁻³	V ¹⁻⁴	IV ²⁻³	V	V	V	V ¹⁻⁵	V
<i>Dicranum scoparium</i> D	.	.	.	I	.	.	I	.	IV	III	V	V	V	.	IV ²⁻³	.	.	III	.	.	.	V
<i>Melampyrum pratense</i> C	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	III	IV ⁺²	II	IV ⁺¹	IV ⁺¹	III	V	V	IV ⁺¹	III
Д. в. асс. <i>Melampyro-Pinetum</i>																						
<i>Hieracium umbellatum</i> C	.	.	II	.	I	.	I	II	III	III	I	II	II	I	I	IV ⁺¹	III	I	.	.	I	III
<i>Pteridium aquilinum</i> s. l. C	I	I	II	.	.	.	.	.	.	III	V	III	I	III	.	V ⁺³	III	II	.	I	I	.
<i>Antennaria dioica</i> C	I	.	.	.	.	.	.	.	.	III	II	.	I	II	I	III	III	II	.	.	.	I
Д. в. вар. <i>typica</i>																						
<i>Polytrichum commune</i> D	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	V ⁺³	IV ²⁻³	I	I	.	.	.	.	.
Д. в. вар. <i>Chamaecytisus ruthenicus</i>																						
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i> B	.	.	н/д	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	II	.	V ⁺²	I	II	.	.	II	.

Источник данных	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Д. в. вар. <i>Carex ericetorum</i>																							
<i>Carex ericetorum</i> C	V	I	II	IV	V	.	IV	I	IV	.	.	.	.	I	.	.	IV ⁷⁺³	.	IV	I	II	IV
<i>Agrostis capillaris</i> C	I	I	н/д	.	I	.	I	.	I	II	.	.	.	I	.	.	IV ⁷⁺²	II	.	.	II	.	
<i>Solidago virgaurea</i> C	V	II	III	IV	V	III	V	III	I	IV	III	V	II	II	I	I	V ⁷⁺¹	III	V	.	I	II	
<i>Pilosella officinarum</i> C	II	.	н/д	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	I	V ⁷⁺	I	IV	.	II	.
Д. в. асс. <i>Vaccinio vitis-idaeae–Pinetum</i> субасс. <i>quercetosum roboris</i>																							
<i>Quercus robur</i> B	.	V	IV	.	II	III	III	I	.	.	.	.	.	I	I	I	I	IV	V	V	V ⁷⁺²	II
<i>Picea abies</i> B	II	IV	IV	.	IV	V	IV	V	.	III	.	.	.	IV ⁷⁺²	.	I	II	III	I	I	V ⁷⁺³	.	
Д. в. субасс. <i>typica</i> вар. <i>Arctostaphylos uva-ursi</i>																							
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> C	II	.	.	IV	II	.	III	I	III	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
Д. в. союза <i>Dicrano–Pinion</i>																							
<i>Pinus sylvestris</i> A1	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V ²⁺⁴	V ¹⁺³	V ³⁺⁴	V ¹⁺⁴	V	V	V	V ²⁺⁴	V	
<i>Convallaria majalis</i> C	IV	IV	III	V	V	V	V	II	V	III	III	III	II	II	IV ⁷⁺²	IV ⁷⁺¹	IV ⁷⁺²	IV	III	III	V ⁷⁺²	III	
<i>Juniperus communis</i> B	V	IV	III	V	V	IV	V	IV	V	IV	IV	IV	III	.	.	.	IV ⁷⁺¹	III	I	V	V	III	
<i>Calluna vulgaris</i> B	V	IV	IV	IV	V	V	V	V	V	III	.	IV	III	.	.	.	IV ⁷⁺¹	IV ⁷⁺²	III	V	IV	I	V
<i>Calamagrostis epigejos</i> C	V	I	III	.	IV	I	III	I	.	II	III	.	.	II	.	.	IV ⁷⁺¹	IV ¹⁺³	I	V	IV	III	I
<i>Polytrichum juniperinum</i> D	III	I	I	.	I	.	I	.	IV	II	I	.	.	.	.	.	I	I	I	.	I	.
<i>Cladonia rangiferina</i> D	V	.	II	.	IV	.	.	.	V	II	I	.	.	II	.	.	III	I	I	V	.	II	
<i>Cladonia arbuscula</i> D	IV	.	I	.	III	.	.	.	V	II	I	.	.	II	.	.	III	I	IV	.	II	.	
<i>Veronica officinalis</i> C	I	I	н/д	.	III	I	I	.	.	.	II	.	.	.	.	.	II	I	II	.	.	.
<i>Rumex acetosella</i> C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	I
<i>Lycopodium clavatum</i> C	.	II	н/д	.	I	I	.	.	.	.	II	.	.	I	.	II	I	I	.	II	I	.
<i>Chamaenerion angustifolium</i> C	.	.	.	.	.	.	.	.	II	III	II	.	.	.	.	.	I	I	.	.	I	.
<i>Lycopodium annotinum</i> C	.	I	.	.	.	.	III	I	.	II	II	.	.	.	.	.	.	I	IV	.	.	.
<i>Cetraria islandica</i> D	.	.	I	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Cladonia gracilis</i> D	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia uncialis</i> D	.	.	I	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia cornuta</i> D	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	I	I	.	.	.
<i>Cladonia botrytes</i> D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Cladonia bacilliformis</i> D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.
Д. в. союза <i>Vaccinio–Piceion</i>																							
<i>Trientalis europaea</i> C	.	IV	II	IV	I	III	V	IV	I	III	V	V	III	IV ⁷⁺²	I	II	I	III	V	V	II	.	
<i>Fragaria vesca</i> C	.	I	II	.	II	IV	V	II	.	III	.	II	IV	II	I	.	I	II	.	.	I	.	
<i>Picea abies</i> A1	I	II	I	.	II	V	V	IV	IV	IV	V	V	.	II	.	I	I	.	.	I	II	.	
<i>Picea abies</i> A2	I	V	II	V	IV	V	V	IV	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III
<i>Oxalis acetosella</i> C	.	I	I	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.	I	I	I	.
<i>Carex digitata</i> C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Melica nutans</i> C	.	.	I	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Dryopteris carthusiana</i> C	.	.	II	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	I	.	.	.	.	I	.	III	I
Д. в. класса <i>Vaccinio–Piceetea</i>																							
<i>Luzula pilosa</i> C	II	V	III	V	V	V	V	V	I	.	V	V	III	I	II	II	II	III	V	V	III	IV	
<i>Calamagrostis arundinacea</i> C	I	IV	II	.	III	V	V	IV	I	V	II	V	V	IV ⁷⁺³	II	I	III	III	.	III	II	III	
<i>Fragula alnus</i> B	.	IV	IV	.	II	V	IV	III	IV	II	III	.	.	V ⁷⁺¹	IV ⁷⁺¹	II	II	IV	II	IV	IV ⁷⁺²	IV	
Д. в. класса <i>Koelerio–Pinetea</i>																							
<i>Festuca ovina</i> aggr. C	V	IV	V	V	V	V	V	V	V	I	II	.	III	.	.	.	I	II	V	IV	.	V	
<i>Orthilia secunda</i> C	I	III	.	III	.	II	V	I	.	I	.	III	I	I	III ⁷⁺¹	I	.	I	.	I	.	I	
<i>Pyrola rotundifolia</i> C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	II	.	.	.	.	.	I	.	.	I	.
<i>Pyrola chlorantha</i> C	I	I	.	.	I	.	III	.	.	II	II	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pulsatilla patens</i> C	II	.	н/д	I	III	.	III	.	III	II	I	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	I
<i>Lycopodium complanatum</i> C	III	II	н/д	.	II	.	II	I	III	I	.	.	.	I	.	I	.	I	III	II	.	II	
<i>Siegingia decumbens</i> C	V	I	.	.	II	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.
<i>Koeleria grandis</i> C	.	I	.	.	I	III	V	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	I	.
<i>Pyrola minor</i> C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thymus serpyllum</i> C	II	.	I	.	II	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>Genista tinctoria</i> B	I	.	н/д	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	.	.	.	.
<i>Campanula rotundifolia</i> C	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	I	.	I	I	.	.
<i>Koeleria glauca</i> C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Viscaria vulgaris</i> C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	I	I	.	.	.

Источник данных	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<i>Astragalus arenarius</i> C	II	.	.	.	I	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Dianthus arenarius</i> C	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dracocephalum ruyschiana</i> C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
Прочие виды																						
<i>Geranium sanguineum</i> C	II	.	н/д	.	I	II	IV	I	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla erecta</i> C	.	.	.	.	I	III	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.
<i>Poa pratensis</i> aggr. C	.	.	.	.	I	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Anthoxantum odoratum</i> C	.	.	.	.	.	.	.	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.
<i>Platanthera bifolia</i> C	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Succisa pratensis</i> C	.	.	.	.	II	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Luzula multiflora</i> C	I	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Platanthera bifolia</i> C	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Carex montana</i> C	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium medium</i> C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i> C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.

Источники данных: 1 – *Vaccinio vitis-idaea–Pinetum cladonietosum* Sokolowski 1980 (subboreal) (Sokolowski, 1980, табл. 2, Lipniki; Польша (Po)), 2 – *Vaccinio vitis-idaea–Pinetum myrtilletosum* Sokolowski 1980 (Sokolowski, 1980, табл. 3, Elk; Польша(Po)), 3 – *Peucedano–Pinetum* (Tsvirko, 2017, табл. 1, ст. 24; Печупублика Беларусь (Bs)), 4 – *Vaccinio myrtilli–Pinetum* (Kobendza 1930) Br.-Bl. et Vlieger 1939 (Balyavichene, 1991; Литва (Lu)), 5 – *Vaccinio vitis-idaea–Pinetum cladonietosum* Sokolowski 1980 (subboreal) (Sokolowski, 1980, табл. 2, Plaska; Польша (Po)), 6 – *Vaccinio vitis-idaea–Pinetum myrtilletosum Koeleria grandis* var. Sokolowski 1980 (Sokolowski, 1980, табл. 3, Suwalki; Польша (Po)), 7 – *Vaccinio vitis-idaea–Pinetum myrtilletosum Koeleria grandis* var. Sokolowski 1980 (Sokolowski, 1980, табл. 3, Pomorzze; Польша (Po)), 8 – *Vaccinio vitis-idaea–Pinetum myrtilletosum* Sokolowski 1980 (Sokolowski, 1980, табл. 3, Waliŕy; Польша (Po)), 9 – сосняк брусничный (Fedorchuk et al., 2005, табл. 5.13, ст. 1+3; Псковская область (Ps)), 10 – *Monotropo–Pinetum* Korotkov 1991 (Korotkov, 1991; Новгородская область (No)), 11 – Сосняк черничный (Fedorchuk et al., 2005, табл. 5.15, ст. 1; Ленинградская область (Le)), 12 – *Vaccinio myrtilli–Pinetum* (Shirokikh et al., 2013, табл. 1, ст. 7; Карелия (Ka)), 14 – *Melampyro–Pinetum typicum* var. (Нижегородская область (Ni)), 15 – *Vaccinio vitis-idaea–Pinetum* (Leonova, 2022, табл. 4; Пензенская область: ландшафт водно-ледниковых равнин (Pz)), 16 – *Melampyro–Pinetum Chamaecytisus ruthenicus* var. (Нижегородская область (Ni)), 17 – *Melampyro–Pinetum Carex ericetorum* var. (Нижегородская область (Ni)), 18 – *Vaccinio vitis-idaea–Pinetum quercetosum roboris typica* var. (Semenishchenkov, 2016, табл. 9, ст. 6; Брянская область (Br)), 19 – *Vaccinio vitis-idaea–Pinetum cladonietosum* Sokolowski 1980 (sarmatic) (Sokolowski, 1980, табл. 2, Trzcianne; Польша (Po)), 20 – *Vaccinio vitis-idaea–Pinetum myrtilletosum* Sokolowski 1980 (Sokolowski, 1980, табл. 3, Trzcianne; северовосточная Польша (Po)), 21 – *Vaccinio vitis-idaea–Pinetum quercetosum roboris Picea abies* var. (Нижегородская область (Ni)), 22 – *Vaccinio vitis-idaea–Pinetum typicum Arctostaphylos uva-ursi* var. (Semenishchenkov, 2016, табл. 9, ст. 11; Брянская область (Br)).

н/д – константность вида не указана.

Таблица 2

Характеризующая таблица асс. *Melampyro pratensis–Pinetum sylvestris typica* var.

Table 2

Characterizing table of ass. *Melampyro pratensis–Pinetum sylvestris typica* var.

Номер описания (табличный)	1	2	3	4	5	6	7	8	9*	10	11	12	13	14	К
Номер описания в фитоценозари	10	11	17	83	45	248	257	85	49	18	312	13	255	80	
Tm	7,2	7,0	7,5	6,5	7,6	7,6	8,0	6,5	7,2	6,8	6,8	7,3	8,0	7,9	7,3*
Kn	8,7	9,0	8,6	9,0	8,6	8,5	8,5	8,6	8,8	8,8	8,9	8,3	8,4	8,3	8,6
Om	9,1	9,1	8,9	9,4	9,3	8,9	9,0	9,1	8,7	9,2	9,0	8,4	8,8	8,8	9,0
Cr	6,7	6,4	7,1	6,4	7,1	7,1	7,3	6,7	6,7	6,5	6,6	6,6	7,4	7,6	6,9
Hd	13,4	13,5	13,3	13,5	13,5	12,8	12,9	13,4	13,1	13,2	13,9	12,7	12,6	12,5	13,2
Tr	4,8	4,7	4,6	4,6	4,3	4,6	4,7	4,8	4,8	4,4	4,8	4,6	5,1	5,2	4,7
Nt	4,2	4,4	4,4	4,3	3,9	4,4	4,4	4,0	4,4	3,9	4,1	4,1	4,8	4,4	4,3
Rc	5,1	5,4	5,0	4,9	4,4	5,2	5,4	4,5	5,3	4,6	5,1	5,3	5,3	5,8	5,1
Lc	4,6	4,8	5,1	5,0	4,6	4,5	4,6	4,7	4,2	4,5	5,0	4,0	4,9	4,5	4,6
fH	4,3	3,9	3,7	3,3	4,2	4,3	4,6	4,0	4,4	3,1	3,6	4,7	4,9	4,4	4,1

Диагностические виды (д. в.) асс. *Melampyro pratensis–Pinetum*

<i>Vaccinium myrtilloides</i> C	3	2	3	4	1	1	1	2	2	3	3	.	+	+	V ⁺ 4
---------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------------------

Номер описания (табличный)	1	2	3	4	5	6	7	8	9*	10	11	12	13	14	К
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> C	3	2	1	2	2	1	3	2	1	2	+	.	+	1	V ⁺³
<i>Dicranum polysetum</i> D	.	.	+	3	2	2	2	2	+	1	2	2	2	1	V ⁺³
<i>Pleurozium schreberi</i> D	.	.	+	3	.	4	3	4	2	1	2	2	2	1	IV ⁺⁴
<i>Melampyrum pratense</i> C	1	2	2	.	.	+	+	+	+	1	.	2	+	+	IV ⁺²
<i>Hieracium umbellatum</i> C	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Pteridium pinetorum</i> C	1	.	1	.	2	+	4	.	.	.	.	.	1	+	III
<i>Antennaria dioica</i> C	.	.	.	.	.	+	+	.	1	.	.	.	+	.	II
Д. в. вар. typica															
<i>Polytrichum commune</i> D	2	2	+	+	2	1	.	2	2	1	3	2	2	2	V ⁺³
Д. в. союза Dicrano-Pinion															
<i>Pinus sylvestris</i> A1	3	4	3	3	4	3	3	4	3	2	3	4	3	3	V ²⁻⁴
<i>Pinus sylvestris</i> B	2	2	+	1	+	1	2	2	2	1	.	1	+	1	V ⁺²
<i>Calluna vulgaris</i> C	2	.	.	.	1	+	+	1	+	+	.	.	.	+	III
<i>Convallaria majalis</i> C	.	2	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	1	II
<i>Calamagrostis epigejos</i> C	2	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	II
<i>Solidago virgaurea</i> C	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Juniperus communis</i> B	.	.	.	2	.	+	1	+	.	+	+	.	.	.	III
<i>Cladonia rangiferina</i> D	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Cladonia arbuscula</i> D	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	r	II
<i>Cladonia bacilliformis</i> D	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Cladonia botrytes</i> D	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	II
<i>Cladonia cornuta</i> D	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	II
<i>Viola canina</i> C	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Lycopodium clavatum</i> C	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
Д. в. союза Vaccinio-Piceion															
<i>Trientalis europaea</i> C	2	2	1	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	IV ⁺²
<i>Picea abies</i> A1	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	r	+	.	II
<i>Picea abies</i> B	.	.	+	1	2	.	2	2	.	.	r	+	2	1	IV ⁺²
<i>Maianthemum bifolium</i> C	.	.	2	+	1	.	.	.	.	.	+	.	+	.	II
<i>Luzula pilosa</i> C	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	I
<i>Lycopodium annotinum</i> C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
Д. в. класса Vaccinio-Piceetea															
<i>Frangula alnus</i> B	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	1	.	.	+	V ⁺¹
<i>Calamagrostis arundinacea</i> C	2	2	2	2	+	1	2	.	.	.	.	.	+	2	IV ⁺²
<i>Sorbus aucuparia</i> B	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	II
<i>Fragaria vesca</i> C	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	II
Д. в. класса Koelerio glaucae-Pinetea sylvestris															
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i> B	.	.	.	.	.	+	+	.	.	1	.	.	.	1	II
<i>Chimaphila umbellata</i> C	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lycopodium complanatum</i> C	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Carex ericetorum</i> C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	+	I
Прочие виды															
<i>Betula pendula</i> A1	r	r	2	1	.	+	1	.	2	3	+	r	2	+	V ⁺³
<i>Betula pendula</i> B	.	.	1	.	1	.	.	r	+	+	r	1	+	.	IV ⁺¹
<i>Vaccinium uliginosum</i> B	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	II

Отмечены в 1–2 описаниях: *Agrostis capillaris* 3 (+), *Ajuga reptans* 13 (+), *Andromeda polifolia* 1 (+), *Calamagrostis canescens* 2 (1), *Carex rhizina* 13 (+), *Carex sylvatica* 3 (+), *Cladonia gracilis* 14 (+), *C. stellaris* 14 (1), *C. uncialis* 14 (+), *Dianthus borbassii* 5 (+), *Dryopteris carthusiana* 11 (+), *Dryopteris filix-mas* 3 (+), *Equisetum sylvaticum* 11 (+), *Erigeron acris* 1 (1), *Euonymus verrucosus* 14 (+), *Galium boreale* 11 (1), *Hieracium virosus* 7 (+), *Hylacomium splendens* 8 (1), *Hylotelephium maximum* 3 (1), 10 (+), *Ledum palustre* 11 (+), 12 (1), *Linnaea borealis* 4 (+), 13 (+), *Lysimachia vulgaris* 3 (+), *Molinia coerulea* 11 (1), *Orthilia secunda* 11 (+), *Pilosella officinarum* 5 (+), *Plantago arenaria* 13 (+), *Populus tremula* B 4 (r), 10 (r), *Potentilla erecta* 7 (+), *Potentilla heptaphylla* 9 (+), *Quercus robur* A1 14 (r), *Quercus robur* B 4 (r), 7 (+), *Rubus saxatilis* 11 (+), *Salix cinerea* 1 (+), 5 (+), *Viscaria vulgaris* 14 (+).

Пункты описаний (все – Нижегородская область), дата: оп. 1 – Игумновское л-во, кв. 24–25, выд. 2, 8.08.1963; оп. 2 – Игумновское л-во, кв. 25, выд. 1, 8.08.1963; оп. 3 – Дзержинское л-во, кв. 37, 9.08.1963; оп. 4 – Кулебакское л-во, кв. 10, 08.1967; оп. 5 – Ильинское л-во, кв. 20, 17.08.1963; оп. 6 – Пристанское л-во, кв. 164, 20.08.1964; оп. 7 – Пристанское л-во, кв. 16, 29.07.1964; оп. 8 – Кулебакское л-во, кв. 28–29, 08.1967; оп. 9 – Игумновское л-во, кв. 26, 13.08.1963; оп. 10 – Дзержинское л-во, кв. 37, 04.08.1963; оп. 11 – Степаньковское л-во, кв. 33, 18.08.1966; оп. 12 – Ильинское л-во, кв. 20/24, 17.08.1963; оп. 13 – Ризадеевское л-во, кв. 62, 12.09.1963; оп. 14 – Кулебакское л-во, кв. 36–37, 08.1967. Автор – В. И. Волкорезов.

Здесь и далее в таблицах: «К» – класс постоянства; «*» – среднее значение балла экологического фактора.

Характеризующая таблица асс. *Melampyro pratensis–Pinetum sylvestris*
Chamaecyctis ruthenicus var. (a, 1–6) и *Carex ericetorum* var. (b, 7–15)

Characterizing table of ass. *Melampyro pratensis–Pinetum sylvestris*
Chamaecyctis ruthenicus var. (a, 1–6) and *Carex ericetorum* var. (b, 7–15)

Номер описания (табличный)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	К	
Номер описания в фитоценоарии	22	234	222	242	219	66	73	65	81	68	7	78	84	157	82		
Синтаксоны	a						b									a	b
Tm	8,6	7,9	7,7	7,2	7,7	7,9	7,7	7,9	7,4	7,4	7,7	7,4	7,1	7,8	7,8	7,8*	7,6
Kn	8,6	8,6	8,4	8,6	8,3	8,8	8,3	8,4	8,4	8,2	8,5	8,6	8,6	8,4	8,6	8,5	8,4
Om	8,7	8,7	8,5	9,1	8,8	8,4	8,7	8,2	8,7	8,9	8,3	8,8	8,6	8,1	8,7	8,7	8,6
Cr	7,4	7,0	7,5	6,9	7,4	6,9	7,5	7,6	7,1	7,3	7,1	7,2	7,0	7,6	7,1	7,2	7,3
Hd	12,7	12,3	12,3	13,0	12,2	13,0	12,3	12,1	12,3	13,1	11,7	12,3	12,2	11,6	11,9	12,6	12,2
Tr	4,6	5,0	5,3	4,6	4,9	5,1	5,2	6,2	5,1	4,7	5,6	4,8	5,1	6,3	5,5	4,9	5,4
Nt	4,4	4,3	4,3	4,2	4,2	4,8	4,5	5,5	4,4	3,9	4,4	4,2	4,5	4,7	4,7	4,4	4,5
Rc	5,2	6,0	5,5	4,9	4,8	5,9	5,9	5,7	5,4	5,1	5,5	5,0	4,8	5,8	5,3	5,4	5,4
Lc	4,5	4,0	4,1	4,7	4,3	4,1	4,3	3,9	4,4	4,3	3,6	4,3	4,0	3,6	4,0	4,3	4,1
fh	4,9	4,8	4,8	4,6	5,0	3,5	4,9	5,3	5,1	4,4	5,2	4,7	4,7	5,6	5,6	4,6	5,1
Диагностические виды (д. в.) асс. <i>Melampyro pratensis–Pinetum</i>																	
<i>Vaccinium myrtillus</i> C	+	+	+	.	1	.	.	+	+	+	+	1	2	.	+	IV ⁺¹	IV ⁺²
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> C	.	1	1	3	+	.	1	+	1	2	2	2	1	+	1	IV ⁺³	V ⁺²
<i>Dicranum polysetum</i> D	2	2	2	+	3	2	2	1	1	.	.	+	1	2	3	V ⁺³	IV ⁺³
<i>Pleurozium schreberi</i> D	4	4	4	1	4	2	3	2	2	.	.	2	2	3	2	V ¹⁻⁴	IV ⁺²⁻³
<i>Melampyrum pratense</i> C	1	.	+	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	+	IV ⁺¹	IV ⁺¹
<i>Hieracium umbellatum</i> C	.	+	+	.	+	1	.	.	.	+	.	.	+	+	+	IV ⁺¹	III
<i>Pteridium pinetorum</i> C	3	+	+	+	1	.	.	+	+	1	.	+	.	.	2	V ⁺³	III
<i>Antennaria dioica</i> C	.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	1	+	2	+	+	III	III
Д. в. вар. <i>Chamaecyctis ruthenicus</i>																	
<i>Chamaecyctis ruthenicus</i> B	2	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	V ⁺²	I
Д. в. вар. <i>Carex ericetorum</i>																	
<i>Carex ericetorum</i> C	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	3	+	.	.	+	.	IV ⁺³
<i>Solidago virgaurea</i> C	+	.	.	.	.	.	+	.	+	+	1	+	+	+	+	I	V ⁺¹
<i>Pilosella officinarum</i> C	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	V ⁺
<i>Agrostis capillaris</i> C	.	.	.	.	.	.	+	2	.	+	3	+	.	+	+	.	IV ⁺³
Д. в. союза <i>Dicrano–Pinion</i>																	
<i>Pinus sylvestis</i> A1	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	1	2	3	V ³⁻⁴	V ¹⁻⁴
<i>Pinus sylvestis</i> B	3	3	2	r	1	1	3	1	2	.	2	2	.	.	2	V ^{r-3}	IV ¹⁻³
<i>Calluna vulgaris</i> B	.	+	+	+	1	.	+	.	+	2	1	+	+	1	+	IV ⁺¹	IV ⁺²
<i>Convallaria majalis</i> C	1	.	+	+	1	+	+	+	+	+	2	+	+	.	.	IV ⁺¹	IV ⁺²
<i>Calamagrostis epigejos</i> C	.	+	+	1	1	.	.	3	1	.	2	1	2	1	3	IV ⁺¹	IV ¹⁻³
<i>Juniperus communis</i> B	.	+	1	.	+	+	.	r	1	.	.	.	1	.	2	IV ⁺¹	III
<i>Cladonia rangiferina</i> D	.	.	.	.	+	+	2	.	.	.	.	.	.	2	.	III	II
<i>Cladonia arbuscula</i> D	.	.	.	.	+	+	2	.	.	.	.	.	2	.	.	III	II
<i>Viola canina</i> C	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	II	I
<i>Lycopodium clavatum</i> C	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	II	I
<i>Nardus stricta</i> C	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	I	II
<i>Rumex acetosella</i> C	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	I
Д. в. союза <i>Vaccinio–Piceion</i>																	
<i>Luzula pilosa</i> C	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	II	II
<i>Picea abies</i> B	.	.	.	.	.	2	+	2	2	.	.	.	.	.	2	I	II
<i>Trientalis europaea</i> C	+	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	II	I
<i>Lycopodium annotinum</i> C	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Maianthemum bifolium</i> C	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	I	II
<i>Picea abies</i> A1	.	.	.	r	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	II	I
<i>Hylocomium splendens</i> D	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I	I
Д. в. класса <i>Vaccinio–Piceetea</i>																	
<i>Frangula alnus</i> B	+	.	.	+	.	+	.	.	+	.	+	+	+	.	.	III	II
<i>Calamagrostis arundinacea</i> C	.	+	.	.	.	.	1	+	.	2	+	+	.	.	.	I	III
<i>Sorbus aucuparia</i> B	1	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	+	.	I	IV ⁺²
<i>Fragaria vesca</i> C	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I

Номер описания (табличный)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	К	
Д. в. класса <i>Koelerio glaucae–Pinetea sylvestris</i>																	
<i>Chimaphila umbellata</i> С	.	+	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	II	I
<i>Genista tinctoria</i> В	.	+	.	.	+	II	.
<i>Polygonatum odoratum</i> С	.	.	+	.	.	.	+	+	I	I
Прочие виды																	
<i>Betula pendula</i> А1	+	.	.	+	2	2	.	.	.	.	+	+	.	.	.	IV ⁺²	I
<i>Chamaenerion angustifolium</i> С	.	.	.	+	.	.	.	+	I	I
<i>Betula pendula</i> В	r	.	2	+	.	+	.	.	.	2	I	III
<i>Vaccinium uliginosum</i> В	.	.	.	+	+	I	I

Отмечены в 1–2 описаниях: *Achillea millefolium* 11 (+), *Agrostis syreistschikowii* 3 (+), *Campanula rotundifolia* 2 (+), *Carex nigra* 10 (+), *Cerastium fontanum* 11 (r), *Cladonia botrytes* 11 (+), *Cladonia cornuta* 11 (+), *Deschampsia cespitosa* 10 (+), *Equisetum sylvaticum* 10 (r), *Erigeron acris* 11 (+), *Festuca ovina* aggr. 11 (1), *Festuca rubra* 10 (r), 11 (+), *Galeopsis speciosa* 8 (+), *Geranium sanguineum* 2 (+), *Hypericum perforatum* 12 (+), *Koeleria glauca* 15 (+), *Linnaea borealis* 15 (+), *Lonicera xylosteum* 3 (+), *Lycopodium complanatum* 1 (1), *Milium effusum* 3 (+), *Molinia coerulea* 10 (+), *Orthilia secunda* 2 (+), *Padus avium* В 8 (+), *Polytrichum juniperinum* 5 (1), 11 (+), *Populus tremula* А1 10 (+), *Populus tremula* В 15.2, *Potentilla argentea* 14 (+), *Potentilla heptaphylla* 12 (+), *Ptilium crista-castrensis* 2 (+), 4 (+), *Pulsatilla patens* 14 (+), *Quercus robur* В 3 (r), 8 (r), *Rubus idaeus* В 8 (+), *Sambucus nigra* В 8 (1), *Silene nutans* 11 (+), *Stellaria graminea* 8 (+), *S. holostea* 14 (+), *Taraxacum officinale* 14 (+), *Veronica chamaedrys* 10 (+), *V. officinalis* 8 (+), *Viscaria vulgaris* 14 (+).

Пункты описаний (все – Нижегородская область), дата: оп. 1 – Дзержинское л-во, кв. 32, 9.08.1963; оп. 2 – Пристанское л-во, кв. 5, 18.08.1964; оп. 3 – Пристанское л-во, кв. 112, 3.08.1964; оп. 4 – Рожновское л-во, кв. 93, 18.08.1964; оп. 5 – Рожновское л-во, кв. 78, 14.08.1964; оп. 6 – Успенское л-во, кв. 6, 11.08.1976; оп. 7 – Кулебакское л-во, кв. 157–158, 11.08.1967; оп. 8 – Нижний Новгород, п. Зелёный город, в 200 м севернее рынка, 20.07.1988; оп. 9 – Кулебакское л-во, 08.1067; оп. 10 – Успенское л-во, кв. 38, 11.08.1976; оп. 11 – Игумновское л-во, кв. 38, 7.08.1963; оп. 12 – Кулебакское л-во, 08.1967; оп. 13 – Кулебакское л-во, кв. 8–9, 08.1967; оп. 14 – Затонское л-во, кв. 53, выд. 13, 1984; оп. 15 – Кулебакское л-во, кв. 15, выд. 6, 08.1967. Автор – В. И. Волкорезов.

Таблица 4

Характеризующая таблица субасс. *Vaccinio vitis-idaeae–Pinetum sylvestris quercetosum roboris typica* var.

Table 4

Characterizing table of the subass. *Vaccinio vitis-idaeae–Pinetum sylvestris quercetosum roboris typica* var.

Номер описания (табличный)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	К
Номер описания в фитоценоарии	194	176	169	170	198	193	196	88	195	62	86	187	178	172	164	175	92	
Tm	8,0	7,9	7,6	6,8	7,7	7,3	8,0	8,0	7,3	8,0	7,7	7,6	8,2	7,2	7,7	7,7	7,5	7,6 [#]
Kn	7,9	8,5	8,4	8,6	8,1	8,4	8,4	8,5	8,5	8,6	8,5	8,2	8,0	8,7	8,5	8,4	8,5	8,4
Om	8,7	8,7	9,0	9,3	8,6	9,0	8,6	8,3	9,0	8,7	8,5	8,6	8,5	9,1	8,5	9,1	8,8	8,8
Cr	7,5	7,4	7,1	6,6	7,5	7,0	7,6	7,5	7,0	7,5	7,2	7,4	8,0	6,7	7,0	6,9	7,2	7,2
Hd	12,7	13,0	13,3	13,5	13,2	13,3	13,2	12,6	13,1	13,1	13,0	13,2	12,7	13,7	13,1	13,3	13,0	13,1
Tr	5,4	5,0	4,4	4,4	5,1	4,8	5,4	6,4	5,1	5,2	5,4	5,7	5,5	4,5	5,0	4,8	5,2	5,1
Nt	4,9	4,4	4,2	4,2	4,8	4,3	4,7	6,1	4,6	5,0	5,6	4,9	5,0	4,3	4,5	4,5	4,9	4,8
Rc	5,8	5,9	5,2	5,0	5,7	5,6	6,1	6,0	5,7	5,4	5,6	6,1	6,2	5,3	5,5	6,3	5,5	5,7
Lc	4,8	4,7	4,9	4,9	4,9	4,9	4,8	4,3	4,6	4,7	4,9	5,1	4,9	4,7	4,2	4,5	4,7	4,7
fH	5,0	3,6	3,9	3,2	4,7	4,1	4,5	5,6	4,0	4,7	4,6	4,1	4,5	3,4	4,9	4,1	4,5	4,3

Диагностические виды (д. в.) асс. *Vaccinio vitis-idaeae–Pinetum*

<i>Vaccinium myrtillus</i> С	.	.	.	2	.	+	.	+	2	2	3	3	.	2	.	.	1	III
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> С	.	2	2	2	.	2	1	1	3	+	+	.	.	2	1	2	3	V ⁺³
<i>Dicranum polysetum</i> D	2	2	.	1	2	2	2	2	2	+	1	3	2	2	2	2	.	V ⁺³
<i>Pleurozium schreberi</i> D	4	5	.	5	3	3	3	3	1	1	.	.	4	3	3	2	.	V ¹⁻⁵
<i>Melampyrum pratense</i> С	1	1	1	1	1	1	.	.	1	.	.	.	1	1	+	+	+	IV ⁺¹

Д. в. субасс. *quercetosum roboris*

<i>Quercus robur</i> В	1	1	+	+	r	+	2	r	2	1	r	+	1	1	.	1	+	V ^{r-2}
<i>Picea abies</i> В	1	1	r	1	3	3	2	2	1	.	2	1	.	r	r	1	2	V ^{r-3}

Д. в. союза *Dicrano–Pinion*

<i>Pinus sylvestris</i> А1	4	3	2	2	4	4	3	3	4	4	4	2	4	3	3	4	3	V ²⁻⁴
<i>Convallaria majalis</i> С	2	+	2	+	1	3	2	1	2	+	1	2	2	1	1	2	1	V ⁺²
<i>Melampyrum pratense</i> С	1	1	1	1	1	1	.	.	1	.	.	.	1	1	+	+	+	IV ⁺¹
<i>Pinus sylvestris</i> В	.	2	1	+	1	2	+	.	1	2	.	.	.	2	2	2	.	IV ⁺²
<i>Calamagrostis epigejos</i> С	1	.	.	.	+	.	+	2	1	+	+	.	.	.	1	r	1	III

<i>Juniperus communis</i> B	+	.	.	1	r	+	+	.	3	.	.	.	.	.	+	III
<i>Cladonia rangiferina</i> D	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2	2	2	II
<i>Cladonia arbuscula</i> D	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2	2	2	II
<i>Calluna vulgaris</i> C	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Pteridium pinetorum</i> C	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.	1	I
<i>Rumex acetosella</i> C	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	I
<i>Solidago virgaurea</i> C	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Hieracium umbellatum</i> C	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	I
<i>Nardus stricta</i> C	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
Д. в. союза <i>Vaccinio-Piceae</i>																		
<i>Trientalis europaea</i> C	.	.	.	.	r	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	II
<i>Maianthemum bifolium</i> C	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Picea abies</i> A1	.	.	.	.	.	3	3	.	.	2	3	.	.	.	2	II
<i>Oxalis acetosella</i> C	.	.	.	.	.	.	+	.	.	3	.	.	.	.	1	I
<i>Linnaea borealis</i> C	.	.	.	.	+	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Picea abies</i> A2	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Picea abies</i> A3	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Д. в. класса <i>Vaccinio-Piceetea</i>																		
<i>Frangula alnus</i> B	.	+	2	+	r	.	1	+	1	+	1	.	1	1	r	+	IV ^{r-2}	
<i>Sorbus aucuparia</i> B	.	r	.	.	1	1	1	+	1	+	.	2	2	r	+	r	1	IV ^{r-1}
<i>Luzula pilosa</i> C	+	1	+	1	+	1	.	1	.	+	.	1	III	
<i>Calamagrostis arundinacea</i> C	+	+	+	1	+	1	.	.	.	II	
<i>Dryopteris filix-mas</i> C	1	.	.	+	I	
<i>Pyrola media</i> C	.	+	+	.	.	.	I	
Д. в. класса <i>Koelerio glaucae-Pinetea sylvestris</i>																		
<i>Carex ericetorum</i> C	.	.	+	+	+	+	r	.	1	.	II	
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i> B	+	+	r	+	II	
<i>Pilosella officinarum</i> C	+	.	+	+	II	
<i>Agrostis capillaris</i> C	+	.	1	.	+	+	+	II	
Прочие виды																		
<i>Betula pendula</i> A1	.	2	.	.	2	.	1	.	2	1	+	.	2	.	.	.	II	
<i>Betula pendula</i> B	r	1	2	+	1	.	+	II
<i>Rubus idaeus</i> B	+	.	1	.	.	.	1	II	
<i>Veronica chamaedrys</i> C	1	+	I	
<i>Plantago major</i> C	1	.	.	+	I	
<i>Sambucus racemosa</i> B	+	.	+	I	
<i>Stellaria media</i> C	+	+	I	
<i>Tilia cordata</i> B	r	+	I	
<i>Trifolium pratense</i> C	+	.	+	I	
<i>Urtica dioica</i> C	1	.	.	+	I	

Отмечены в 1–2 описаниях: *Acer platanoides* B 7 (r), *Agrostis syreitschikowii* 5 (+), *Alchemilla* sp. 11 (+), *Ame-lanchier spicata* 6 (+), *Artemisia vulgaris* 8 (1), *Betula pubescens* A1 11 (+), *Carex rhizina* 10 (+), *Cerasus vulgaris* 10 (+), *Chamaenerion angustifolium* 11 (+), *Chelidonium majus* 11 (+), *Cladonia alpestris* 16 (1), *Corylus avellana* 2 (2), *Dianthus deltooides* 17 (+), *Dracocephalum ruyschiana* 12 (1), *Dryopteris carthusiana* 5 (1), *Epipactis helleborine* 12 (1), *Equisetum sylvaticum* 11 (+), *Euonymus verrucosus* 7 (r), *Fragaria vesca* 12 (r), *Geum rivale* 11 (+), *Glechoma hederacea* 8 (+), *Hylocomium splendens* 10 (+), *Lonicera xylosteum* 7 (r), *Lycopodium clavatum* 1 (+), *Pilosella* sp. 5 (r), *Poa pratensis* 11 (+), *Polygonatum odoratum* 7 (1), *Polytrichum juniperinum* 5 (+), *Populus tremula* A1 7 (2), *Prunella vulgaris* 11 (+), *Pyrola rotundifolia* 11 (+), *Ranunculus acris* 11 (+), *Rubus caesius* 11 (+), *Rubus nessesensis* 10 (+), *Sambucus nigra* 10 (+), *Stellaria holostea* 12 (+), *Sphagnum* sp. 11 (+), *Taraxacum officinale* 8 (1), *Ulmus glabra* B 8 (+).

Пункты описаний (все – Нижегородская область), дата, автор(ы): оп. 1 – 55.676830° с. ш., 43.578323° в. д., 11.06.2023, А. В. Чкалов, Д. В. Мохов; оп. 2 – Арзамасский р-н, в 2 км северо-западнее с. Пустынь, 14.06.2023, А. В. Чкалов, Д. А. Никитин, Д. А. Кузьмин, Д. И. Давыдов, Г. М. Жеренков; оп. 3 – в 2 км северо-западнее с. Пустынь, 14.06.2023, А. В. Чкалов, Е. Ю. Янченко, А. С. Лазарева, А. Ю. Послушаева, А. А. Лебедева; оп. 4 – там же, 13.06.2023, А. В. Чкалов; оп. 5 – 55.675979° с. ш., 43.576171° в. д., 11.06.2023, А. В. Чкалов, Д. В. Мохов; оп. 6 – 55.676376° с. ш., 43.576412° в. д., 11.06.2023, А. В. Чкалов, Д. В. Мохов; оп. 7 – 55.678530° с. ш., 43.577809° в. д., 11.06.2023, А. В. Чкалов, Д. В. Мохов; оп. 8 – Нижний Новгород, п. Зелёный город, кв. 7 (56.175° с. ш., 44.082° в. д.), 06.1989, В. И. Волкорезов; оп. 9 – 55.678530° с. ш., 43.577809° в. д., 11.06.2023, А. В. Чкалов, Д. В. Мохов; оп. 10 – Нижний Новгород, п. Зелёный город, кв. 7, 23.06.1976, В. И. Волкорезов; оп. 11 – Нижний Новгород, п. Зелёный город, кв. 7, 06.1989, В. И. Волкорезов; оп. 12 – 55.664342° с. ш., 43.593293° в. д., 10.06.2023,

Д. В. Мохов; оп. 13 – в 3,5 км северо-западнее с. Пустынь, 1.06.2023, А. В. Чкалов; оп. 14 – в 2 км северо-западнее с. Пустынь, 14.06.2023, Д. А. Курочкин, В. А. Егоров; оп. 15 – в 3,5 км северо-западнее с. Пустынь, 1.06.2023, А. В. Чкалов, Е. Калугина, В. Юнаков, А. Боженко, П. Бойцова; оп. 16 – в 2 км северо-западнее с. Пустынь, 14.06.2023, А. В. Чкалов, В. С. Морозова, Е. А. Кононова, Н. М. Качан; оп. 17 – Нижний Новгород, п. Зелёный город, ост. Берёзовая роща, 21.07.1989, В. И. Волкорезов.

Характеристика синтаксонов Нижегородского Поволжья

Продромус синтаксонов зеленомошных сосняков союза *Dicrano–Pinion* Нижегородского Поволжья

Класс *Vaccinio–Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Sissingh et Vlieger 1939

Порядок *Pinetalia sylvestris* Oberdorfer 1957

Союз *Dicrano–Pinion* (Libbert 1933) W. Matuszkiewicz 1962 nom. conserv. propos.

Подсоюз *Dicrano–Pinenion* (Libbert 1933) W. Matuszkiewicz 1962

Асс. *Vaccinio vitis-idaeae–Pinetum* (Caj. 1921) Kielland-Lund 1967

Субасс. *V. v. i.–P. quercetosum roboris* (Bulokhov et Solometsch 2003) Bulokhov et Semenishchenkov 2015

Вар. *typica*

Асс. *Melampyro pratensis–Pinetum sylvestris* Czkalov et Mokhov ass. nov.

Варианты: *typica*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Carex ericetorum*

Субасс. *Vaccinio vitis-idaeae–Pinetum quercetosum roboris typica* var. (табл. 1, ст. 18–21; рис. 1)

Диагностические виды: *Quercus robur* B., *Picea abies* B.

Константные виды: *Convallaria majalis*, *Dicranum polysetum*, *Frangula alnus*, *Melampyrum pratense*, *Pleurozium schreberi*, *Sorbus aucuparia*, *Vaccinium vitis-idaea*.

Доминирующие виды: *Convallaria majalis*, *Dicranum polysetum*, *Pleurozium schreberi*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*.

Состав и структура. Древостой среднесомкнутый (0,6–0,8), из 1–3 подъярусов, I представлен *Pinus sylvestris*, нередко с *Picea abies* и *Betula pendula*, очень редко *B. pubescens*, осинной; II – *Pinus sylvestris*, *Betula pendula* или *Picea abies* (сомкнутость 0,2–0,4), иногда есть III подъярус, сформированный *Picea abies*. Сосна к 70 годам достигает высоты 18–24 м, бонитет – I–II. Подрост представлен обильно у ели (2 балла), несколько реже у дуба (r–1), в большей части сообществ возобновление сосны стабильное (1–2), а у берёзы повислой – довольно слабое и редкое.

Кустарниковый ярус развит хорошо (сомкнутость – 0,2–0,5), характеризуется высокой константностью *Sorbus aucuparia*



Рис. 1. Сообщество субасс. *Vaccinio vitis-idaeae–Pinetum quercetosum roboris typica* var. Нижегородская область, Арзамасский р-н, окрестности с. Пустынь. Фото: И. А. Морозова.

Fig. 1. Community of the subass. *Vaccinio vitis-idaeae–Pinetum quercetosum roboris typica* var. Nizhny Novgorod Region, Arzamas District, near Pustyn. Photo: I. A. Morozova.

и *Frangula alnus*, более редко отмечаются *Juniperus communis* и *Chamaecytisus ruthenicus*. Менее константны многочисленные прочие кустарники (*Amelanchier spicata*, *Cerasus vulgaris*, *Corylus avellana*, *Euonymus verrucosus*, *Lonicera xylosteum*, *Rosa cinnamomea*, *Rubus idaeus*, *Rubus nessensis*, *Sambucus nigra*, *Ulmus glabra*).

В травяно-кустарничковом ярусе проективное покрытие (ПП) невысокое (20–30%), наиболее высокую константность и обилие имеют *Convallaria majalis* и *Vaccinium vitis-idaea*, менее обильны такие виды как *Calamagrostis epigejos*, *Luzula pilosa*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium myrtillus*.

В мохово-лишайниковом ярусе (ПП – 60–90%) преобладают *Pleurozium schreberi* и *Dicranum polysetum*. Лишайники (ПП – до 30%) представлены *Cladonia rangiferina*, *C. arbuscula*.

Альфа-разнообразие – 11–25 видов (среднее – 18).

Отмеченные доминантные типы леса: *сосняк зеленомошный, черничный, брусничный, чернично-брусничный, ландышевый*.

Местообитания. Сообщества занимают пологие склоны дюн (от нижней до верхней их части разной экспозиции), вершины невысоких дюн и неглубокие междюнные седловины. Микрорельеф слабо выраженный. Формируются на влажнолесолуговых (12,6–13,7, среднее – 13,1), промежуточных между кислыми и слабокислыми (5,0–6,3, среднее – 5,7), бедных азотом (4,2–6,1, среднее – 4,8) и небогатых минеральными солями (4,4–6,4, среднее 5,1), подзолистых (от слабо- до сильно-оподзоленных) почвах.

Распространение. Сообщества варианта отмечены по древнеаллювиальным пескам, перекрывающим моренные отложения на отрогах Приволжской возвышенности в юго-западной и центральной частях Нижегородской области.

Антропогенная трансформация. Антропогенная дигрессия на ранних стадиях выражается в появлении многочисленных кустарников-интродуцентов (*Amelanchier spicata*, *Cerasus vulgaris*, *Sambucus racemosus* и т. д.), нитрофильных (*Urtica dioica* s. l., *Chelidonium majus*) и луговых видов в травостое.

Асс. *Melampyro pratensis–Pinetum sylvestris* Czkalov et Mokhov ass. nov. (табл. 1, ст. 14–17; табл. 2, 3)

Номенклатурный тип (holotypus): табл. 2, оп. 9: Нижегородская обл., Игумновское л-во, кв. 26; 13.08.1963 г.; автор – В. И. Волкорезов.

Диагностические виды: *Antennaria dioica*, *Dicranum polysetum*, *Hieracium umbellatum*, *Melampyrum pratense*, *Pleurozium schreberi*, *Pteridium pinetorum*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*.

Константные виды: *Calamagrostis arundinacea*, *Frangula alnus*, *Trientalis europaea*.

Доминирующие виды: *Calamagrostis arundinacea*, *Pleurozium schreberi*, *Pteridium pinetorum*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*.

Состав и структура. Сообщества вар. **typica** (диагностический вид – *Polytrichum commune*; табл. 1, ст. 14, 15; табл. 2) физиономически представляют собой берёзово-сосновые или реже елово-сосновые черничные или зеленомошные леса. Древостой (сомкнутость крон – 0,7–0,8) одноярусный, представлен *Pinus sylvestris* с участием *Betula pendula* (+–2), иногда с единичной *Picea abies*. Сосна к 70 годам достигает высоты 22–24 м, бонитет – I. В подросте обычно присутствуют *Pinus sylvestris* (+–2), часто *Picea abies* (+–2) и *Betula pendula* (г–2).

Кустарниковый ярус (сомкнутость 0,1–0,2(0,3)) образован преимущественно *Frangula alnus*, реже с участием других кустарников.

В травяно-кустарничковом ярусе фон создают *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, обычно присутствуют *Trientalis europaea*, *Calluna vulgaris*. По междюнным понижениям встречаются растения заболоченных местообитаний: *Ledum palustre* (II), *Vaccinium uliginosum* (II), *Andromeda polifolia* (I). Мохово-лишайниковый ярус в типичных сообществах развит уме-

ренно (ПП – 15–50%), преобладают *Pleurozium schreberi* и *Dicranum polysetum*, высокую константность имеет *Polytrichum commune* (ПП – 2–10%). Отмечаются небольшие латки лишайников из рода *Cladonia* (III).

Доминантные типы: *сосняк черничный, чернично-брусничный, зеленомошный, реже – орляковый и тростниковидно-вейниковый.*

Альфа-разнообразие – 8–25(40) видов (среднее – 18).

М е с т о о б и т а н и я . Сообщества приурочены к междюнным, иногда с признаками заболачивания, понижениям, плоским невысоким дюнам, пологим северным склонам дюн, с ровным или мелкозападинным микрорельефом. Формируются на влажнолесолуговых до промежуточных с сырлесными (12,5–13,9, среднее – 13,2), кислых (4,4–5,8, среднее – 5,1), промежуточных между очень бедными и бедными азотом (3,9–4,8, среднее – 4,3) и промежуточных между бедными и небогатыми минеральными солями (4,3–5,2, среднее – 4,7), на дерново-подзолистых (от слабо- до сильно-, но преимущественно средне-оподзоленных) почвах.

А н т р о п о г е н н а я т р а н с ф о р м а ц и я . Пирогенная трансформация приводит к увеличению покрытия орляка и вейника тростниковидного, с изреживанием мохово-лишайникового яруса (до 10–15% ПП).

Р а с п р о с т р а н е н и е . Выявлены на зандровых равнинах: Балахнинской (Балахнинский, бывш. Дзержинский, Павловский р-ны), а также Окско-Тешинской низине (Кулебакский и Выксунский р-ны).

Вар. *Chamaecytisus ruthenicus* (табл. 1, ст. 16; табл. 3, оп. 1–6)

Д и а г н о с т и ч е с к и й в и д : *Chamaecytisus ruthenicus*.

К о н с т а н т н ы е в и д ы : *Calamagrostis epigejos, Calluna vulgaris, Convallaria majalis, Dicranum polysetum, Hieracium umbellatum, Melampyrum pratense, Pleurozium schreberi, Pteridium pinetorum, Vaccinium myrtillus, Vaccinium vitis-idaea.*

Д о м и н и р у ю щ и е в и д ы : *Dicranum polysetum, Pleurozium schreberi*, редко *Pteridium pinetorum*.

С о с т а в и с т р у к т у р а . Физиономически представляют собой сосняки, реже березово-сосняки зеленомошные. Древостой (сомкнутость крон – 0,6–0,8) образован преимущественно *Pinus sylvestris*, изредка с участием *Betula pendula* или *Picea abies*. Сосна к 70 годам достигает высоты 20–22 м, бонитет – II. Регулярно отмечается подрост *Pinus sylvestris* (2), крайне редко – *Picea abies* (2), *Betula pendula* (г), *Quercus robur* (г).

Кустарниковый ярус слабо развит (сомкнутость обычно 0–0,1(0,2)), образован преимущественно немногочисленными особями *Chamaecytisus ruthenicus, Juniperus communis*, реже *Frangula alnus* и *Genista tinctoria*.

В травяно-кустарничковом ярусе *Vaccinium vitis-idaea* и *V. myrtillus* практически не доминируют и иногда вообще отсутствуют; обычны разреженные особи *Calamagrostis epigejos, Calluna vulgaris, Convallaria majalis, Hieracium umbellatum, Melampyrum pratense, Pteridium pinetorum*.

Мохово-лишайниковый ярус в типичных сообществах развит хорошо (покрытие – 50–90%) и представлен *Pleurozium schreberi* и *Dicranum polysetum*, небольшими латками иногда отмечаются *Cladonia rangiferina* и *C. arbuscula* s. l. (ПП 1–2%).

Отмеченные доминантные типы: *сосняк зеленомошный* (преимущественно), *рактниковый, брусничный, орляковый.*

Альфа-разнообразие – 14–25 видов (среднее – 19).

М е с т о о б и т а н и я . Занимают вершины и склоны невысоких дюн. Формируются на влажнолесолуговых (12,2–13,0, среднее – 12,6), кислых (5,2–6,0, среднее – 5,4), промежуточных между очень бедными и бедными азотом (4,2–4,8, среднее – 4,4), небогатых минеральными солями (4,6–5,3, среднее – 4,9), подзолистых (слабо-, средне- или скрытооподзоленных) почвах.

Антропогенная трансформация. При антропогенной дигрессии наблюдается изреживание мохово-лишайникового яруса, увеличение роли *Calamagrostis epigejos*, ведущее к формированию вар. *Carex ericetorum*; пирогенные варианты представляют собой сообщества с увеличением роли орляка или количества подроста ели и берёзы, вызывающих снижение покрытия мохово-лишайникового яруса и вытеснение видов-гелиофитов.

Распространение. Выявлены на задровых равнинах: на Окско-Тешинской (Выксунский р-н), Балахнинской (бывш. Дзержинский р-н) и Приволжской (Воскресенский р-н) низинах.

Вар. *Carex ericetorum* (табл. 1, ст. 17; табл. 3, оп. 7–15; рис. 2)

Диагностические виды: *Agrostis capillaris*, *Carex ericetorum*, *Pilosella officinarum*, *Solidago virgaurea*.

Константные виды: *Calamagrostis epigejos*, *Calluna vulgaris*, *Convallaria majalis*, *Dicranum polysetum*, *Melampyrum pratense*, *Pleurozium schreberi*, *Sorbus aucuparia*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*.

Доминирующие виды: *Agrostis capillaris*, *Calamagrostis epigejos*.

Местообитания. Занимают вершины невысоких дюн и их склоны, опушки сообществ предыдущего варианта, особенно вдоль дорог и троп. Формируются на сухо-и влажнолесолуговых (11,6–13,1, среднее – 12,2), промежуточных между очень кислыми и кислых (4,8–5,9, среднее – 5,4), промежуточных между очень бедными и бедными азотом (3,9–5,5, среднее – 4,5) и небогатых минеральными солями (4,8–6,3, среднее – 5,4), подзолистых и дерново-среднеподзолистых почвах.

Состав и структура. Древостой средней густоты (сомкнутость – 0,5–0,7) представлен преимущественно *Pinus sylvestris*, редко с единичной *Betula pendula* или *Picea abies*. Сосна к 70 годам достигает высоты 18–20 м, бонитет – II. Подрост обилён: *Pinus sylvestris* (1–3), *Picea abies* (+–2), *Betula pendula* (+–2), редко *Populus tremula*.



Рис. 2. Сообщество асс. *Melampyrum pratensis–Pinetum sylvestris Carex ericetorum* var. (окрестности ст. Жолнино, Володарский р-н Нижегородской области). Фото: А. В. Чкалов.

Fig. 1. Community of ass. *Melampyrum pratensis–Pinetum sylvestris Carex ericetorum* var. (near the Zholnino st., Volodarsk district, Nizhny Novgorod Region). Photo: A. V. Chkalov.

Кустарниковый ярус развит слабо (сомкнутость – 0,1–0,2), представлен разреженными особями преимущественно *Sorbus aucuparia*, нередко *Juniperus communis*, *Frangula alnus*, редко *Chamaecytisus ruthenicus*.

Характерно присутствие в травяно-кустарничковом ярусе гелиофитов, прежде всего, *Agrostis tenuis*, *Carex ericetorum*, *Pilosella officinarium*, *Solidago virgaurea*, а также *Hieracium umbellatum*, *Antennaria dioica*. Типично присутствие иногда доминирующего *Calamagrostis epigejos*.

Мохово-лишайниковый ярус развит либо сравнительно слабо (ПП – 5–30%), либо очень хорошо (60–80%), представлен *Pleurozium schreberi* и *Dicranum polysetum*, очень редко *Hylocomium splendens*, *Polytrichum juniperinum*. Лишайники редки (II), ПП – 10–20%.

Доминантные типы: *сосняк наземнойейниковый, тонко-полевичный*.

Альфа-разнообразие – 16–26 видов (среднее – 21).

А н т р о п о г е н н а я т р а н с ф о р м а ц и я . Вариант представляет начальные стадии антропогенной дигрессии сосняков. Различная степень антропогенной нагрузки на этой стадии объясняет широкие пределы колебаний покрытия мохово-лишайникового яруса. Выпадение видов мохово-лишайникового яруса облегчает приживание подроста древесных пород и кустарников, формируя характерную физиономию сообществ (рис. 2). Фрагменты подобных сообществ обнаруживаются на опушках, вдоль грунтовых дорог и троп в сосняках на относительно сухих участках. При усилении дигрессии сообщество трансформируется в сообщество с *Calamagrostis epigejos* с нарастанием роли сорно-луговых видов в травостое вплоть до полного исчезновения мохово-лишайникового яруса.

Р а с п р о с т р а н е н и е . Сообщества варианта описаны на Окско-Тешинской низине (Кулебакский р-н) и Балахнинской низине (Володарский р-н), реже на пониженных частях Приволжской возвышенности с моренными отложениями (Кстовский р-н) и на Приволжской низине (Борский р-н), но встречаются значительно чаще, вероятно, во всех местах распространения сосняков.

Эколого-флороценотическая дифференциация синтаксонов в Нижегородском Поволжье

Экологически отмечается две группы синтаксонов существенно различающихся друг от друга (рис. 3): первая группа – варианты *Chamaecytisus ruthenicus* и *Carex ericetorum* асс. *Melampyro pratensis–Pinetum*, вторая – вар. **typica** той же ассоциации и вар. **typica** суб-асс. *Vaccinio vitis-idaeae–Pinetum quercetosum roboris*. Местообитания сообществ первой группы отличаются большей освещённостью, меньшим увлажнением почвы и, возможно, эти факторы сопряжены (большая инсоляция увеличивает иссушение почвы); следствием этого является большая переменность увлажнения в течение сезона, в зависимости от степени иссушающего действия инсоляции. Внутри первой группы местообитания сообществ вар. *Carex ericetorum* характеризуются ещё меньшим увлажнением, вероятно, из-за большей освещённости вследствие упрощения структуры сообществ при антропогенных нарушениях или расположения близ опушек. Синтаксоны во второй группе очень близки с точки зрения характеристик эдафотопы, но отличаются характеристиками климатопы, что обусловлено ландшафтными особенностями и географическим положением: для субасс. *V. v.-i.-P. quercetosum roboris* характерны меньшая криофильность и меньшая омброфильность, что соответствует ландшафтам с зональной подтаёжной растительностью, находящейся в контакте с лесостепной зоной, против сообществ интразональных ландшафтов зандровых равнин.

С учётом экологического сходства синтаксонов второй группы, показателем может быть анализ ценофлор (рис. 4). Асс. *Vaccinio vitis-idaeae–Pinetum sylvestris quercetosum roboris typica* var. наиболее своеобразен флористически, что подтверждает принадлежность его к отдельной ассоциации. Местообитания его сообществ значительно более мезофитны, и в целом спектр гидротопических групп смещён в гигрофильную сторону, тогда как спектр эдафотопических групп – в сторону мезотрофов и эвтрофов. Благодаря этому мы наблюдаем уменьшение доли собственно боровых видов из-за увеличения разнообразия видов таёжной, немо-

ральной, луговой, березняковой и антропогенной свит. Снижение доли олиготрофно-сфагновой и травяно-болотной свиты подчеркивают, что подстилающие породы способствуют большей увлажнённости и трофности местообитаний, которые при этом остаются хорошо дренированными (то есть могут быть приурочены не только к пониженным элементам рельефа как в случае вар. **typica** другой ассоциации). Спектр широтных групп демонстрирует увеличение доли плюризональных видов и уменьшение – лесостепных.

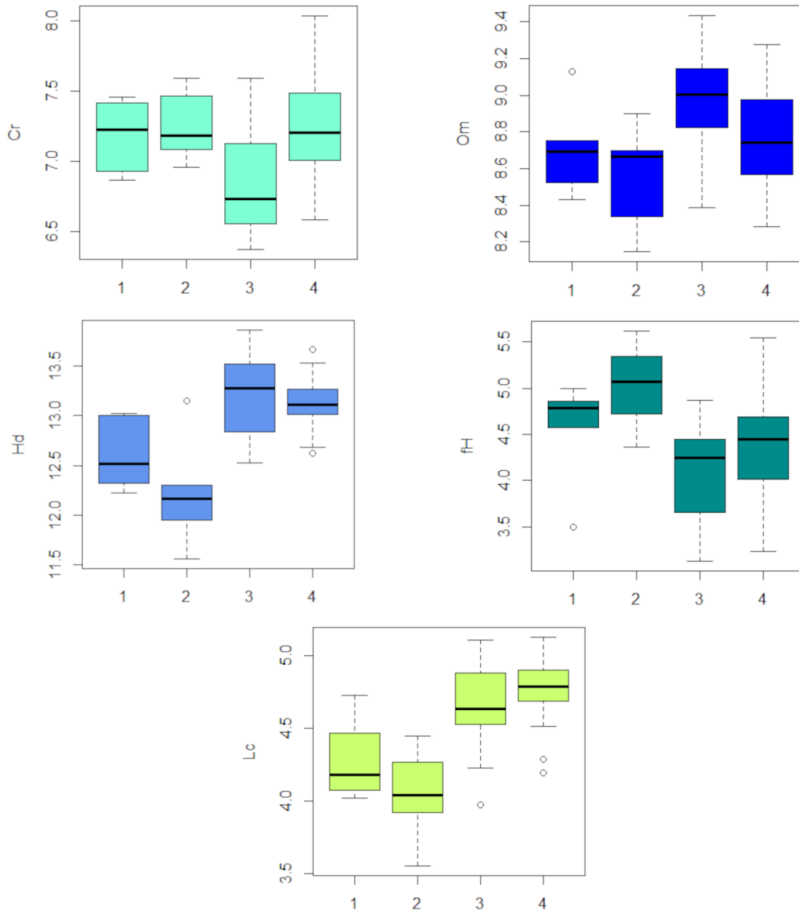


Рис. 3. Дифференциация синтаксонов по экологическим режимам местообитаний.

Прямоугольниками показан диапазон, ограниченный первым и третьим квартилями; линия внутри прямоугольников – медиана; «усы» вне прямоугольников – разброс (полторократное значение интерквартильного разброса). По оси абсцисс – синтаксоны: 1 – асс. *Melampyro pratensis–Pinetum sylvestris Chamaecytisus ruthenicus* var., 2 – асс. *M. p.–P. s. Carex ericetorum* var., 3 – асс. *M. p.–P. s. typica* var., 4 – субасс. *Vaccinio vitis-idaeae–Pinetum sylvestris quercetosum roboris typica* var. Экологические режимы шкал Д. Н. Цыганова (значение F-статистики; значение p ; во всех случаях $df1 = 1$, $df2 = 44$): Cr – криоклиматическая шкала (5,0; $p = 0,0304$), Om – омброклиматическая шкала (9,85; $p = 0,0030$), Hd – шкала увлажнения (20,83; $p = 0,0000$), fH – шкала переменности увлажнения (9,69; $p = 0,0032$), Lc – шкала освещённости-затенения (15,58; $p = 0,0003$).

Fig. 3. Syntaxa differentiation by ecological regimes of habitats.

The rectangles show the range limited by the first and third quartiles; the line inside the rectangles is the median; «whiskers» outside the rectangles – scatter (one and a half times the interquartile range). Along the abscissa axis are syntaxa: 1 – асс. *Melampyro pratensis–Pinetum sylvestris Chamaecytisus ruthenicus* var., 2 – асс. *M. p.–P. s. Carex ericetorum* var., 3 – асс. *M. p.–P. s. typica* var., 4 – subass. *Vaccinio vitis-idaeae–Pinetum sylvestris quercetosum roboris typica* var. Ecological regimes by D. N. Tsyganov's scales (F-statistic value; p-value; in all cases $df1 = 1$, $df2 = 44$): Cr – cryoclimatic scale (5,0; $p = 0,0304$), Om – ombroclimatic scale (9,85; $p = 0,0030$), Hd – moisture scale (20,83; $p = 0,0000$), fH – moisture variability scale (9,69; $p = 0,0032$), Lc – light-shading scale (15,58; $p = 0,0003$).

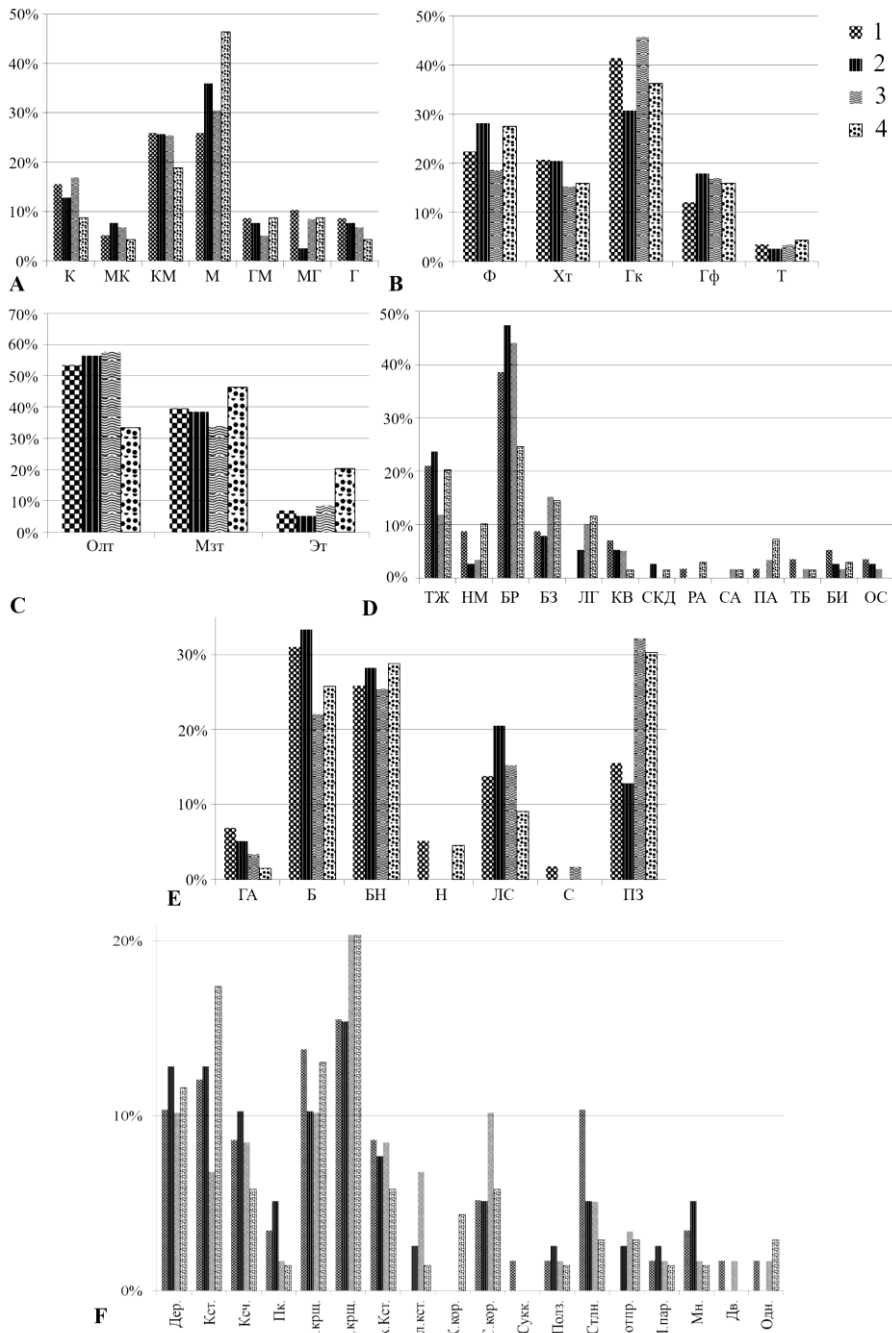


Рис. 4. Анализ ценофлор синтаксонов.

А. Гидротопические группы: К – ксерофиты, МК – мезоксерофиты, М – мезофиты, GM – гигромезофиты, MG – мезогигрофиты, Г – гигрофиты. **В. Жизненные формы по К. Раункьеру:** Ф – фанерофиты, Хт – хамефиты, Гк – гемикриптофиты, Гф – геофиты, Т – терофиты. **С. Эдафотопические группы:** Олт – олиготрофы, Мзт – мезотрофы, Эт – эвтрофы. **Д. Исторические свиты Г. М. Зозулина:** ТЖ – таёжная, НМ – неморальная, БР – боровая, БЗ – березняковая, ЛГ – луговая, КВ – ковыльниковая, СКД – субксерофильно-дубравная, РА – рудеральный вариант антропогенной свиты, СА – сеgetальный вариант антропогенной свиты, ПА – полусорный вариант антропогенной свиты, ТБ – травяно-болотная, БИ – бореально-ивняковая, ОС – олиготрофно-сфагновая. **Е. Широтные группы:** ГА – гипоарктобореальная, Б – бореальная, БН – бореально-

неморальная, Н – неморальная, ЛС – лесостепная, С – степная, ПЗ – плоризональная. **Ф. Жизненные формы по И. Г. Серебрякову:** Дер. – деревья, Кст. – кустарники, Ксч. – кустарнички, Пк. – полукустарнички, К.крш. – короткокорневищные, Д.крш. – длиннокорневищные, Рх.Кст. – рыхлокустовые, Пл.кст. – плотнокустовые, К.кор. – кистекорневые, С.кор. – стержнекорневые, Сукк. – суккуленты, Полз. – ползучие, Стлн. – столонообразующие, К.отпр. – корнеотпрысковые, П.пар. – полупаразиты, Мн. – многолетние монокарпики, Дв. – двулетние, Одн. – однолетние.

Синтаксоны: 1 – асс. *Melampyro pratensis–Pinetum sylvestris Chamaecytisus ruthenicus* var., 2 – асс. *M. p.–P. s. Carex ericetorum* var., 3 – асс. *M. p.–P. s. typica* var., 4 – субасс. *Vaccinio vitis-idaeae–Pinetum sylvestris quercetosum roboris typica* var.

Fig. 4. Analysis of syntaxa coenofloras.

A. Hydrotopic groups: К – xerophytes, KM – xeromesophytes, МК – mesoxerophytes, М – mesophytes, ГМ –hygromesophytes, МГ – mesohydrophytes, Г – hydrophytes. **B. Life forms according to Ch. Raunkier:** Ф – phanerophytes, Хт – chamaephytes, Гк – hemicytrophytes, Гф – geophytes, Т – therophytes. **C. Edaphotopic groups:** Олт – oligotrophs, Мзт – mesotrophs, Эт – eutrophs. **D. Historical suites according to G. M. Zozulin:** ТЖ – taiga, НМ – nemoral, БП – pine-woodland, БЗ – birch-woodland, ЛГ – meadowy, КВ – feather-grassy, СКД – subxerophilic-oak-woodland, РА – ruderal variant of the anthropogenic suite, СА – segetal variant of the anthropogenic suite, ПА – semi-dense rootstock (turfy) grasses, К.кор. – fibrous-rooted herbs, С.кор. – taproot herbs, Сукк. – succulents, Полз. – creeping herbs, Стлн. – stolon-forming herbs, К.отпр. – root-sprout-forming herbs, П.пар. – semi-parasites, Мн. – perennial monocarpics, Дв. – biennial monocarpics, Одн. – annual monocarpics.

Syntaxa: 1 – асс. *Melampyro pratensis–Pinetum sylvestris Chamaecytisus ruthenicus* var., 2 – асс. *M. p.–P. s. Carex ericetorum* var., 3 – асс. *M. p.–P. s. typica* var., 4 – субасс. *Vaccinio vitis-idaeae–Pinetum sylvestris quercetosum roboris typica* var.

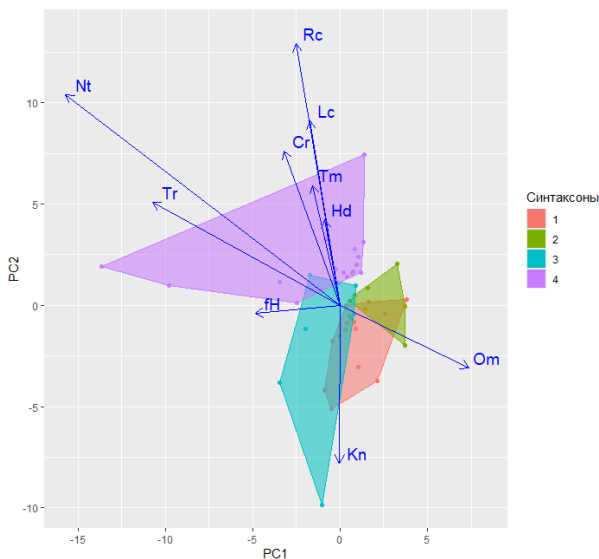


Рис. 5. PCA-ординация синтаксонов.

Синтаксоны: 1 – асс. *Melampyro pratensis–Pinetum sylvestris typica* var., 2 – асс. *M. p.–P. s. Chamaecytisus ruthenicus* var., 3 – асс. *M. p.–P. s. Carex ericetorum* var., 4 – субасс. *Vaccinio vitis-idaeae–Pinetum sylvestris quercetosum roboris typica* var. Синие стрелки – экологические режимы, обозначения см. в примечание к рис. 3.

Fig. 5. PCA-ordination of syntaxa.

Syntaxa: 1 – асс. *Melampyro pratensis–Pinetum sylvestris typica* var., 2 – асс. *M. p.–P. s. Chamaecytisus ruthenicus* var., 3 – асс. *M. p.–P. s. Carex ericetorum* var., 4 – субасс. *Vaccinio vitis-idaeae–Pinetum sylvestris quercetosum roboris typica* var. Blue arrows – environmental regimes; abbreviations see in the note for the fig. 3.

Внутри асс. *Melampyro pratensis–Pinetum sylvestris*, в первую очередь, мы можем наблюдать значительное сходство между вариантами *typica* и *Chamaecytisus ruthenicus*. Лишь некоторое увеличение доли гигрофильных видов в сообществах вар. *typica* отражает его своеобразие, и влияние этого же фактора, по-видимому, демонстрирует большее количество видов неморальной, антропогенной, травяно-болотной, болотно-ивняковой свит при сохранении соотношений групп широтных географических элементов. Таким образом, данные синтаксоны являются средоточием борových видов, слагающих интразональные сообщества сосняков (один вариант – более гигрофильных, второй – менее).

Вар. *Carex ericetorum* демонстрирует черты нарушенных сообществ: в сравнении с другими вариантами ассоциации, здесь возрастает доля видов луговой, березняковой, антропогенных свит при сохранении большинства борových видов и снижении доли видов таёжной,

бореально-ивняковой и олиготрофно-сфагновой свит. При этом соотношения видов гидротопических и эдафотопических сходны с остальными вариантами. Показательно возрастание доли гемикриптофитов при снижении долей фанерофитов и хамефитов, что объяснимо антропогенной мезофитизацией и олуговением сообществ. Также снижается доля гипоарктической и бореальной широтных групп за счёт увеличения участия пльоризональных видов. Таким образом, анализ подтверждает наше предположение о том, что вариант представляет собой начальные стадии депрессии зеленомошных сосновых лесов.

Обсуждая РСА-ординацию исследованных сообществ (рис. 5), мы можем констатировать, что она во многом согласуется со сделанными выше выводами: выделенные ассоциации демонстрируют отчётливые эколого-флористические различия между собой, в то время как различия между вариантами менее отчетливы (что обусловлено сходством ценофлор вариантов *typica* и *Chamaecytisus ruthenicus*) и обусловлены преимущественно уменьшением омброфильности и увеличением переменной увлажненности в нарушенных сообществах варианта *Carex ericetorum*.

Заключение

С целью использования релевантной номенклатуры для исследованных нами сообществ проведён анализ комбинаций диагностических видов известных к настоящему времени синтаксонов зеленомошных сосняков союза *Dicrano-Pinion* равнин Восточной Европы. Анализ диагностических комбинаций, характеризующих известные по литературным данным ассоциации этих сообществ, позволил разграничить в нашем регионе ассоциации *Melampyro pratensis-Pinetum* и *Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum*. Первая из них, описание которой приводится здесь, представлена 3 вариантами и характерна для ландшафтов зандровых равнин. Вторая, распространенная начиная с западных пределов Восточной Европы, – для моренных отложений, перекрытых флювиогляциальными песками. Флоро-ценогический анализ и ординация подтверждают справедливость данного решения.

Список литературы

- [Alekhin] Алёхин В. В. 1929. По лесам от верхнего Приветлужья до реки Волги // Предварительный отчёт о работах Нижегородской геоботанической экспедиции в 1928 г. Нижний Новгород. С. 13–26.
- [Averkiev] Аверкиев Д. С. 1929. Растительность Заветлужья Краснобаковского уезда // Предварительный отчёт о работах Нижегородской геоботанической экспедиции в 1928 г. Н. Новгород. С. 43–53.
- [Bakka et al.] Бакка С. В., Бакка А. И., Киселева Н. Ю., Каюмов А. А., Солянова Е. Л., Васильева Е. Н. 1999. Современное состояние биоразнообразия Нижегородской области. Нижний Новгород: СоЭС, Экоцентр «Дронт». 66 с.
- [Balyavichene] Бальявичене Ю. 1991. Синтаксономо-фитогеографическая структура растительности Литвы. Вильнюс: Мокслас. 218 с.
- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3 Aufl. Wien; New York. 865 S. <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>
- [Bulokhov, Semenishchenkov] Булохов А. Д., Семеновиченков А. Ю. 2015. Типификация и коррекция синтаксонов лесной растительности Южного Нечерноземья России и сопредельных стран // Бюл. Брянского отделения РБО. № 1 (5). С. 26–32.
- [Bulokhov, Solomeshch] Булохов А. Д., Соломещ А. И. 2003. Эколого-флористическая классификация лесов Южного Нечерноземья России. Брянск: Изд-во БГУ. 359 с.
- [Chernen'kova et al.] Черненкова Т. В., Пузаченко М. Ю., Беляева Н. Г., Котлов И. П., Морозова О. В. 2019. Характеристика и перспективы сохранения сосновых лесов Московской области // Лесоведение. № 5. С. 449–464.
- [Chernen'kova et al.] Черненкова Т. В., Суслова Е. Г., Морозова О. В., Беляева Н. Г., Котлов И. П. 2020. Биоразнообразие лесов Московского региона // Экосистемы: экология и динамика. Т. 4. № 3. С. 60–144. <https://doi.org/10.24411/2542-2006-2020-10065>
- [Ermakov] Ермаков Н. Б. 2020. Высшие единицы сосновых лесов России в связи с общей концепцией классификации растительности Северной Евразии // Plant Biology and Horticulture: theory, innovation. № 4 (157). С. 94–113. <https://doi.org/10.36305/2712-7788-2020-4-157-94-113>
- Ermakov N. B., Morozova O. V. 2011. Syntaxonomical survey of boreal oligotrophic pine forests in northern Europe and Western Siberia // Appl. Veg. Sci. V. 14. P. 524–536. <https://doi.org/10.1111/j.1654-109X.2011.01155.x>
- [Fedorchuk et al.] Федорчук В. Н., Нешатаев В. Ю., Кузнецова М. Л. 2005. Лесные экосистемы северо-западных районов России: типология, динамика, хозяйственные особенности. СПб. 382 с.
- [Flora...] Флора окрестностей Пустынской биостанции Нижегородского университета. 2016. Воротников В. П., Широков А. И., Сырова В. В., Чкалов А. В., Бирюкова О. В. Нижний Новгород: ННГУ. 125 с.

[Ibragimov] *Ибрагимов А. К.* 1980. Сукцессионные ряды растительности в лишайниковых, остепненных и зеленомошно-лишайниковых борах широколиственно-хвойной подзоны Горьковского Поволжья // Биологические основы повышения продуктивности и охраны растительных сообществ Поволжья. Горький. С. 21–36.

[Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abolina A., Akatova T. V., Baishva E. Z., Bardunov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I.] 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // *Arctoa*. V. 15. P. 1–130. <https://doi.org/10.15298/arctoa.15.01>

[Kats] *Кац Н. Я.* 1928. Растительность южной половины Семёновского уезда // Предварительный отчёт о работах Нижегородской геоботанической экспедиции в 1927 г. Нижний Новгород. С. 61–67.

[Kats] *Кац Н. Я.* 1929. Растительность правобережья Краснобаковского уезда // Предварительный отчёт о работах Нижегородской геоботанической экспедиции в 1928 г. Нижний Новгород. С. 33–41.

[Korotkov] *Коротков К. О.* 1991. Леса Валдая. М.: Наука. 160 с.

[Kuchеров] *Кучеров И. Б.* 2013. Травяно-зеленомошные мезофильные сосняки средней и северной тайги Европейской России // Бот. журн. Т. 98. № 9. С. 1108–1129.

[Kuchеров] *Кучеров И. Б.* 2014. Зеленомошные (черничные) сосняки средней и северной тайги Европейской России: обзор ценоотического разнообразия // Тр. КарНЦ РАН. № 2. С. 14–26.

[Kuchеров] *Кучеров И. Б.* 2018. Эколого-ценоотическое разнообразие светлохвойных лесов средней и северной тайги Европейской России: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. СПб. 46 с.

[Kuchеров, Zverev] *Кучеров И. Б., Зверев А. А.* 2012. Лишайниковые сосняки средней и северной тайги Европейской России // Вестник Томского гос. ун-та. Биология. № 3 (19). С. 46–80.

[Leonova] *Леонова Н. А.* 2022. Класс *Vaccinio-Piceetea* в растительном покрове западных склонов Приволжской возвышенности // Russian Journ. of Ecosystem Ecology. Т. 7 (3). С. 16–34. <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2022-3-2>

[Maevskii] *Маевский П. Ф.* 2014. Флора средней полосы европейской части России. М.: Тов. науч. изд. КМК. 635 с.

[Nazarov] *Назаров М. И.* 1927. Растительность боровых песков Лукояновского, Арзамасского и Выксунского уездов // Предварительный отчёт о работах Нижегородской геоботанической экспедиции в 1926 г. Нижний Новгород. С. 31–39.

[Nazarov] *Назаров М. И.* 1928. Ещё несколько данных о растительности боровых песков юго-западной части губернии // Предварительный отчёт о работах Нижегородской геоботанической экспедиции в 1927 г. Нижний Новгород. С. 43–52.

[Raspredelenie...] *Распределение площади лесов и запасов древесины по преобладающим породам и группам возраста.* 2023. Минлесхоз НО. URL: <https://minles.nobl.ru/documents/other/124683/>. Дата обращения: 20.03.2023 г.

[Rysin] *Рысин Л. П.* 1975. Сосновые леса европейской части СССР. М. 212 с.

[Rysin, Savelyeva] *Рысин Л. П., Савельева Л. И.* 2008. Сосновые леса России. М.: Тов. науч. изд. КМК. 289 с.

[Sambuk] *Самбук С. Г.* 1986. Классификация сосновых лесов Северного Приладожья // Бот. журн. Т. 71. № 4. С. 441–449.

[Semenishchenkov] *Семеновиченков А. Ю.* 2016. Эколого-флористическая классификация как основа ботанико-географического районирования и охраны лесной растительности бассейна Верхнего Днепра: Дис. ... докт. биол. наук. Уфа. 633 с.

[Semenishchenkov] *Семеновиченков А. Ю.* 2017. Отражение географических особенностей лесной растительности на уровне синтаксонов низших рангов (на примере российской части бассейна Верхнего Днепра) // Растительность России. № 30. С. 94–108.

[Shirokikh et al.] *Широких П. С., Кунафин А. М., Бикбаев И. Г., Салихов Д. М., Мартыненко В. Б.* 2013. Коррекция союза *Dicrano-Pinion* на основе синтаксономии и ординационного анализа // Изв. СамНЦ РАН. Т. 15. № 3 (1). С. 395–400.

[Silaeva et al.] *Силаева Т. Б., Кирюхин И. В., Чузунов Г. Г., Левин В. К., Майоров С. Р., Письмаркина Е. В., Агеева А. М., Варгот Е. В.* 2010. Сосудистые растения Республики Мордовия (конспект флоры). Саранск: Изд. Мордовского ун-та. 352 с.

[Sokolowski A. W.] 1980. Sborowiska leśne północno-wschodniej Polski // *Monographiae botanicae*. V. 60. 205 p.

[Spisok...] *Список лишенофлоры России.* 2010. СПб.: Наука. 194 с.

[Stankov] *Станков С. С.* 1928. Растительность Заволжья Нижегородского и Городецкого уездов и суглинисто-супесчаного района Заочья // Предварительный отчёт о работах Нижегородской геоботанической экспедиции в 1927 г. Нижний Новгород. С. 53–60.

[Stankov] *Станков С. С.* 1929. Растительность левобережья Ветлужского уезда // Предварительный отчёт о работах Нижегородской геоботанической экспедиции в 1928 г. Нижний Новгород. С. 55–62.

[Sukaczew] *Сукачëв В. Н.* 1931. Руководство к исследованию типов лесов. 3-е изд. М.; Л.: Сельхозгиз. 328 с.

[Tsvirkov] *Цвирко Р. В.* 2017. Синтаксономия сосновых лесов Беларуси // Бюл. Бранского отделения РБО. № 2 (10). С. 45–62.

[Tsyganov] *Цыганов Д. Н.* 1983. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М. 198 с.

[Uranov] *Уранов А. А.* 1928. Растительность Лысковского уезда // Предварительный отчёт о работах Нижегородской геоботанической экспедиции в 1927 г. Нижний Новгород. С. 23–31.

[Uranov] Уранов А. А. 1929. Растительность песчаного Заволжья Лысковского уезда // Предварительный отчёт о работах Нижегородской геоботанической экспедиции в 1928 г. Нижний Новгород. С. 27–32.

[Vasilevich, Bibikova] Василевич В. И., Бибикова Т. В. 2010 а. Лишайниковые и лишайниково-зеленомошнные сосняки Восточной Европы // Бот. журн. Т. 95. № 5. С. 601–617.

[Vasilevich, Bibikova] Василевич В. И., Бибикова Т. В. 2010 б. Сосняки брусничные и черничные Европейской России // Бот. журн. Т. 95. № 10. С. 1380–1395.

[Vasilevich, Bibikova] Василевич В. И., Бибикова Т. В. 2011 а. Вейниковые и орляковые сосняки Восточной Европы (*Calamagrostis arundinacea–Pinetum* Sokolowski 1979) // Бот. журн. Т. 96. № 4. С. 465–480.

[Vasilevich, Bibikova] Василевич В. И., Бибикова Т. В. 2011 б. Травяные мезофильные сосняки Европейской России // Бот. журн. Т. 96. № 8. С. 993–1005.

[Volkorezov] Волкорезов В. И. 1975. Приокские сосновые леса Горьковской области: Дис. ... канд. биол. наук. Горький. 248 с.

[Zaugol'nova, Morozova] Заугольнова Л. Б., Морозова О. В. 2004. Распространение и классификация бореальных лесов // Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. Кн. 2. М. С. 295–330.

References

Alekhin V. V. 1929. Po lesam ot verkhnego Privetluzhya do reki Volgi [Through forests from the upper flow of Vetluga River to the Volga River] // Predvaritel'nyy otchyot o rabotakh Nizhegorodskoy geobotanicheskoy ekspeditsii v 1928 g. Nizhny Novgorod. P. 13–26. (*In Russian*)

Averkiev D. S. 1929. Rastitel'nost' Zavetluzhya Krasnobakovskogo uezda [Vegetation of the trans-Vetluga part of the Krasnyye Baki district] // Predvaritel'nyy otchyot o rabotakh Nizhegorodskoy geobotanicheskoy ekspeditsii v 1928 g. Nizhny Novgorod. P. 43–53. (*In Russian*)

Bakka S. V., Bakka A. I., Kiselyova N. Yu., Kayumov A. A., Solyanova E. L., Vasilyeva E. N. 1999. Sovremennoye sostoyaniye bioraznoobraziya Nizhegorodskoy oblasti [Recent state of biodiversity in the Nizhny Novgorod Region]. Nizhny Novgorod: SoES, ecocenter «Dront». 66 p. (*In Russian*)

Balyavichene Yu. 1991. Sintaksonomo-fitogeograficheskaya struktura rastitel'nosti Litvy [Syntaxonomic and phytogeographic structure of vegetation of Lithuania]. Vilnius: Mokslas. 218 p. (*In Russian*)

Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3 Aufl. Wien; New-York. 865 S. <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>

Bulokhov A. D., Semenishchenkov A. Yu. 2015. Typification and correction of forest vegetation syntaxa of the Southern Necherozemye of Russia and adjacent regions // Bul. of Bryansk dpt. of RBS. № 1 (5). P. 26–32. (*In Russian*)

Bulokhov A. D., Solomeshch A. I. 2003. Ecologo-floristicheskaya klassifikatsiya lesov Yuzhnogo Necherozemya Rossii [Ecologo-floristic classification of forests in Southern Necherozemye of Russia]. Bryansk: Izd. BGU. 359 p. (*In Russian*)

Chernen'kova T. V., Puzachenko M. Yu., Belyaeva N. G., Kotlov I. P., Morozova O. V. 2019. Pine Forests in Moscow Oblast: History and Perspectives of Preservation // Lesovedenie. № 5. P. 449–464. <https://doi.org/10.1134/S0024114819050024> (*In Russian*)

Chernen'kova T. V., Suslova E. G., Morozova O. V., Belyaeva N. G., Kotlov I. P. 2020. Bioraznoobraziye lesov Moskovskogo regiona [Biodiversity of the Moscow Region forests] // Ecosystems: ecology and dynamics. V. 4. № 3. P. 60–144. <https://doi.org/10.24411/2542-2006-2020-10065> (*In Russian*)

Ermakov N. B. 2020. The higher units of pine forests of Russia in connecti on with the general concept of vegetation classification of Northern Eurasia // Plant Plant Biology and Horticulture: theory, innovation. № 4 (157). P. 94–113. <https://doi.org/10.36305/2712-7788-2020-4-157-94-113>

Ermakov N., Morozova O. 2011. Syntaxonomical survey of boreal oligotrophic pine forests in northern Europe and Western Siberia // Appl. Veg. Sci. V. 14. P. 524–536. <https://doi.org/10.1111/j.1654-109X.2011.01155.x> (*In Russian*)

Fedorchuk V. N., Neshatayev V. Yu., Kuznetsova M. L. 2005. Forest Ecosystems of the North-Western regions of Russia: typology, dynamics, forest management features. St. Petersburg. 382 p. (*In Russian*)

Flora okrestnostey Pustynskoy biostantsii Nizhegorodskogo universiteta [Flora of vicinities of the Pustyn' biological station of Nizhny Novgorod University] / Comp. Vorotnikov V. P., Shirokov A. I., Syrova V. V., Chkalov A. V., Biryukova O. V. 2016. Nizhny Novgorod: NNSU. 80 p. (*In Russian*)

Ibragimov A. K. Sukstessonnyye ryady rastitel'nosti v lishaynikovyykh, ostepnyonnykh i zelenomoshno-lishaynikovyykh borakh shirokolistvenno-khvoynoy podzony Gorkovskogo Povolzhya [Successional series of vegetation in lichen, substeppe, and green-moss-lichen pine forests of the broadleaf-coniferous subzone in the Gorki Region part of the Volga River basin] // Biologicheskkiye osnovy povysheniya produktivnosti i okhrany rastitelnykh soobshchestv Povolzhya. Gorki. P. 21–36. (*In Russian*)

Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abolina A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardunov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kanukene L., Kazanovskiy S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovskiy O. M., Napreenko M. G., Omyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovskiy G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. V. 15. P. 1–130. <https://doi.org/10.15298/arctoa.15.01>

Kats N. Ya. 1928. Rastitel'nost' yuzhnoy poloviny Semyonovskogo uyezda [Vegetation of the southern part of the Semyonov District] // Predvaritel'nyy otchyot o rabotakh Nizhegorodskoy geobotanicheskoy ekspeditsii v 1927 g. Nizhny Novgorod. P. 61–67. (*In Russian*)

- Kats N. Ya. 1929. Rastitel'nost' pravoberezhya Krasnobakovskogo uyezda [Vegetation of right-bank part [of the Vetluga river] of the Krasnyye Baki District] // Predvaritel'nyy otchyot o rabotakh Nizhegorodskoy geobotanicheskoy ekspeditsii v 1928 g. Nizhny Novgorod. P. 33–41. (In Russian)
- Korotkov K. O. 1991. Lesa Valdaya [Forests of Valday]. Moscow: Nauka. 160 p. (In Russian)
- Kucherov I. B. 2013. Mesic grass- and herb-feathermoss pine forests of northern- and middle-boreal forest subzones of European Russia // Bot. Zhurn. V. 98. № 9. P. 1108–1129. (In Russian)
- Kucherov I. B. 2014. Feathermoss (whortleberry) pine forests in northern and middle taiga of European Russia: an overview of phytocoenotic diversity // Proceedings of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences. № 2. P. 14–26. (In Russian)
- Kucherov I. B. 2018. Ekologo-tsenoticheskoye raznoobraziye svetlokhvoynnykh lesov sredney i severnoy taygi Evropyevskoy Rossii [Ecological coenotic diversity of light coniferous forests in the middle and northern taiga of European Russia]: Aftoref. Dis ... doct. biol. nauk. St. Petersburg. 46 p.
- Kucherov I. B., Zverev A. A. 2012. Scots pine-lichen forests in the middle and northern taiga of European Russia // Tomsk State University Journal of Biology. № 3 (19). P. 46–80. (In Russian)
- Leonova N. A. 2022. *Vaccinio-Piceetea* class in the vegetation cover of the western slopes of the Volga Upland // Russian Journal of Ecosystem Ecology. V. 7 (3). P. 16–34. <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2022-3-2> (In Russian)
- Mayevskii P. F. 2014. Flora sredney polosy yevropeyskoy chasti Rossii [Flora of the middle part of European Russia]. Moscow: Tov. nauch. izd. KMK. 635 p. (In Russian)
- Nazarov M. I. 1927. Rastitel'nost' borovykh peskov Lukoyanovskogo, Arzamasskogo i Vyksunskogo uezdov [Vegetation of the sandy areas of Lukoyanov, Arzamas, and Vyksa Districts] // Predvaritel'nyy otchyot o rabotakh Nizhegorodskoy geobotanicheskoy ekspeditsii v 1926 g. Nizhny Novgorod. P. 31–39. (In Russian)
- Nazarov M. I. 1928. Yeshcho neskol'ko dannykh o rastitel'nosti borovykh peskov yugo-zapadnoy chasti gubernii [Some new data on vegetation of sandy areas in the southern western part of the region] // Predvaritel'nyy otchyot o rabotakh Nizhegorodskoy geobotanicheskoy ekspeditsii v 1927 g. Nizhny Novgorod. P. 43–52. (In Russian)
- Raspredelenie ploshchadi lesov i zapasov drevesiny po preobladayushchim porodam i gruppam vozrasta. Minleskhov NO [Distribution of forest area and timber reserves by predominant species and age groups. Ministry of Forestry of the Nizhny Novgorod Region]. 2023. <https://minles.nobl.ru/documents/other/124683/> (In Russian)
- Rysin L. P. 1975. Sosnovyye lesa evropeyskoy chasti SSSR [Pine forests of the European part of the USSR]. Moscow. 212 p. (In Russian)
- Rysin L. P., Savelyeva L. I. 2008. Sosnovyye lesa Rossii [Pine forests of Russia]. Moscow: Tov. nauch. izd. KMK. 289 p. (In Russian)
- Sambuk S. G. 1986. Klassifikatsiya sosnovykh lesov Severnogo Priladozhya [Classification of pine forests in the northern Cis-Ladoga area] // Bot. Zhurn. V. 71. № 4. P. 441–449. (In Russian)
- Semenishchenkov A. Yu. 2016. Ekologo-floristicheskaya klassifikatsiya kak osnova botaniko-geograficheskogo rayonirovaniya i okhrany lesnoy rastitelnosti basseyna Verkhnego Dnepra [Ecologico-floristic classification as a basis of botanical-geographical zoning and forest vegetation conservation in the Upper Dniepr basin]: Dis. ... doct. biol. nauk. Ufa. 633 p. (In Russian)
- Semenishchenkov A. Yu. 2017. Geographical features of forest vegetation reflected at the level of the lower-rank syntaxa (evidence from the Russian part of the Upper Dnieper basin) // Vegetation of Russia. St. Petersburg. № 30. P. 94–108. (In Russian)
- Shirokikh P. S., Kunafin A. M., Bikbaev I. G., Salihov D. M., Martynenko V. B. 2013. Correction of alliance *Dicrano-Pinion* based on the syntaxonomy and ordination analysis // Proceedings of Samara SC RAS. V. 15. № 3 (1). P. 395–400. (In Russian)
- Silaeva T. B., Kiryukhin I. V., Chugunov G. G., Levin V. K., Mayorov S. R., Pismarkina E. V., Ageyeva A. M., Vargot E. V. 2010. Sosudistyye rasteniya Respubliki Mordovia (konspekt flory) [Vascular plants of the Republic of Mordovia (flora checklist)]. Saransk: Mordovia University Publ. 352 p. (In Russian)
- Sokolowski A. W. 1980. Sbiorowiska leśne północno-wschodniej Polski // Monographiae botanicae. V. 60. 205 p.
- Spisok likhenoflory Rossii [Lichen flora checklist of Russia]. 2010. St. Petersburg: Nauka. 194 p. (In Russian)
- Stankov S. S. 1928. Rastitelnost' Zavolzhyia Nizhegorodskogo i Gorodetskogo uyezdov i suglinisto-supeschanogo rayona Zaochya [Vegetation of the trans-Volga part of Nizhny Novgorod and Gorodets Districts and also the loamy and sandy-loamy part of trans-Oka area] // Predvaritel'nyy otchyot o rabotakh Nizhegorodskoy geobotanicheskoy ekspeditsii v 1927 g. Nizhny Novgorod. P. 53–60. (In Russian)
- Stankov S. S. 1929. Rastitelnost' levoberezhya Vetluzhskogo uyezda [Vegetation of the left-riverside area of Vetluga district] // Predvaritel'nyy otchyot o rabotakh Nizhegorodskoy geobotanicheskoy ekspeditsii v 1928 g. Nizhny Novgorod. P. 55–62. (In Russian)
- Sukaczev V. N. 1931. Rukovodstvo k issledovaniyu tipov lesov [Guide for Studying Forest Types]. 3rd ed. Moscow; Leningrad: Selkhozgiz. 328 p. (In Russian)
- Tsvirko R. V. 2017. Syntaxonomy of pine forests of Belarus // Bul. of Bryansk Dpt. of RBS. № 2 (10). P. 45–62. (In Russian)
- Tsyganov D. N. 1983. Fitoindikatsiya ekologicheskikh rezhimov v podzone khvoyno-shirokolistvennykh lesov [Ecological regimes phytointication in the subzone of broadleaf-coniferous forests]. Moscow. 198 p. (In Russian)
- Uranov A. A. 1928. Rastitelnost' Lyskovskogo uyezda [Vegetation of Lyskovo District] // Predvaritel'nyy otchyot o rabotakh Nizhegorodskoy geobotanicheskoy ekspeditsii v 1927 g. Nizhny Novgorod. P. 23–31. (In Russian)

- Uranov A. A.* 1929. Rastitelnost' peschanogo Zavolzhyia Lyskovskogo uyezda [Vegetation of sandy trans-Volga area in the Lyskovo District] // *Predvaritel'nyy otchyot o rabotakh Nizhegorodskoy geobotanicheskoy ekspeditsii v 1928 g. Nizhny Novgorod*. P. 27–32. (*In Russian*)
- Vasilevich V. I., Bibikova T. V.* 2010 a. Lichen and lichen-feathermoss pine forests in the East Europe // *Bot. Zhurn.* V. 95. № 5. P. 601–617. (*In Russian*)
- Vasilevich V. I., Bibikova T. V.* 2010 b. Cowberry and bilberry pine forests in the European Russia // *Bot. Zhurn.* V. 95. № 10. P. 1380–1395. (*In Russian*)
- Vasilevich V. I., Bibikova T. V.* 2011 a. Reed grass and bracken pine forests in Eastern Europe (*Calamagrostio arundinaceae–Pinetum* Sokolowski 1979) // *Bot. Zhurn.* V. 96. № 4. P. 465–480. (*In Russian*)
- Vasilevich V. I., Bibikova T. V.* 2011 b. Mesic herb pine forests in European Russia // *Bot. Zhurn.* V. 96. № 8. P. 993–1005. (*In Russian*)
- Volkorezov V. I.* 1975. Priokskiye sosnovyye lesa Gorkovskoy oblasti [Pine forests of the Oka River basin in Gorki Region]: Dis. ... cand. biol. nauk. Gorki. 248 p. (*In Russian*)
- Zaugol'nova L. B., Morozova O. V.* 2004. Rasprostraneniye i klassifikatsiya boreal'nykh lesov [Distribution and classification of boreal forests] // *Vostochnoyevropeyskiye lesa: istoriya v golotsene i sovremennost'*. V. 2. Moscow. P. 295–330. (*In Russian*)

Сведения об авторах

Чкалов Андрей Вячеславович

к. б. н., доцент кафедры ботаники и зоологии
 ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский
 государственный университет им. Н. И. Лобачевского», Нижний Новгород
 E-mail: biofor@yandex.ru

Мохов Даниил Владимирович

магистрант кафедры ботаники и зоологии
 ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского», Нижний Новгород
 E-mail: sardynix@gmail.com

Chkalov Andrey Vyacheslavovich

Ph. D. in Biological Sciences, Associate Professor of the Dpt. of Botany and Zoology
 National Research Lobachevsky State University
 of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod
 E-mail: biofor@yandex.ru

Mokhov Daniil Vladimirovich

Postgraduate of the Dpt. of Botany and Zoology
 National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod,
 Nizhny Novgorod
 E-mail: sardynix@gmail.com

ГЕОБОТАНИКА

УДК 58.009

О НЕКОТОРЫХ СООБЩЕСТВАХ СКАЛЬНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЮЖНОГО УРАЛА

© О. В. Юсупова¹, Е. В. Винокуров², С. М. Ямалов³
O. V. Yusupova¹, E. V. Vinokurov², S. M. Yamalov³

On some communities of rocky vegetation of the Southern Urals

ФГБУ «Южно-Уральский государственный природный заповедник»

¹ 453560, Россия, Республика Башкортостан, д. Реветь.

Тел.: +7 962 534-06-08, e-mail: yusupova_ov@mail.ru

ФГБОУ ВО «Уфимский Университет науки и технологий»

² 450076, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, д. 32.

Тел.: +7 963 235-43-08, e-mail: Egorundii@yandex.ru

ФГБУ Южно-Уральский ботанический сад-институт УФИЦ РАН

³ 450080, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева, д. 195, корп. 3.

Тел.: +7 917 345-29-86, e-mail: yamalovsm@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследования реликтовых петрофитных сообществ, распространённых в горно-лесной зоне Южного Урала. Сообщества являются фрагментами петрофитно-степной растительности на выходах основных пород и приурочены к оstepпённым каменистым приречным склонам и сухим лесам на инсолированных склонах южных экспозиций. Описана новая асс. *Poo transbaicalicae–Aizopsietum hybridae* ass. nov., которая отнесена к союзу *Helictotricho desertorum–Orostachyion spinosae* Korolyuk 2017 nom. inval., порядку *Helictotricho–Stipetalia* Toman 1969, классу *Festuco–Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947. В сообществах отмечены редкие, эндемичные и реликтовые виды, характерные для интразональных степных группировок по приречным склонам и скальным останцам.

Ключевые слова: реликтовые петрофитные степи, горно-лесная зона, синтаксономия.

Abstract. The article presents the results of the study of relict petrophytic communities distributed in the mountain-forest zone of the Southern Urals. These communities are the fragments of petrophytic-steppe vegetation on outcrops of basic rocks and are confined to steppe stony riverine slopes and dry forests on insolated slopes of southern exposures. The new ass. *Poo transbaicalicae–Aizopsietum hybridae* ass. nov. assigned to the alliance *Helictotricho desertorum–Orostachyion spinosae* Korolyuk 2017 nom. inval., order *Helictotricho–Stipetalia* Toman 1969, class *Festuco–Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947. The communities contain rare, endemic and relict species characteristic of the intrazonal steppe groups on riverine slopes and rocky outcrops.

Keywords: relict petrophytic steppes, mountain-forest zone, syntaxonomy.

DOI: 10.22281/2686-9713-2025-1-105-112

Введение

Горно-лесная провинция Южного Урала (ЮУ) отличается разнообразием растительных сообществ, обусловленным пограничным положением этой территории на стыке нескольких ботанико-географических областей, вертикальной поясностью и историей формирования в древние эпохи. Сложная структура растительного покрова на данной территории является следствием экотонного эффекта, характерного для ЮУ. Его примером является распространение степных группировок по скалистым береговым утёсам, увалам, расположенным вдоль рек. Как правило, экстразональные степные сообщества на ЮУ имеют реликтовое происхождение (Gorchakovskii, 2000).

На территории Южно-Уральского заповедника, расположенного в горно-лесной зоне ЮУ, данные сообщества встречаются по береговым скалам вдоль горных рек Малый и Большой Инзер преимущественно по южным и юго-восточным хорошо прогреваемым склонам гор (Yamalov, Yusupova, 2016). Локальные участки со степными группировками характеризуются высокой каменистостью субстрата и специфическими мезоклиматическими условиями.

Растительные сообщества скал горно-лесной зоны ЮУ в пределах Республики Башкортостан остаются слабо изученными. Опубликованы данные по обрывистым склонам реки Белой и её притоков (Solomeshch et al., 2002; Martynenko et al., 2008; Yusupova et al., 2018).

Применяемый нами синтаксономический подход к изучению растительности скал горной области ЮУ вносит дополнения к ранее опубликованным материалам (Yamalov, Yusupova, 2016), в частности для её центрально-возвышенной части. В данной работе представлены результаты исследования скальных сообществ вдоль рек Малый Инзер, Большая Кургуза и Яндык.

Природные условия района исследования

Исследование выполнено в Белягушском среднегорном широколиственно-темнохвойно-лесном районе (Gorichev, 2008). Основная часть гор имеет высоты ниже 800 м над ур. м. Хребты сложены песчаниками, межгорные понижения приурочены к полосам распространения сланцев и доломитов.

По А. Н. Кайгародову (Kaigarodov, 1955), климат района умеренно континентальный, показатель континентальности – 7 баллов по 10-ти бальной шкале Н. Н. Иванова. Среднегодовая температура воздуха по данным Инзерской метеостанции за период 1930–1992 гг. составила 1,2–2,0°C, среднемесячные температуры июля и января соответственно 17,0°C и –15,8°C. Среднегодовая сумма осадков за период 1931–1992 гг. составляет 667–616 мм. (Spravochnik..., 1990; Zhdanova, 2016).

В пределах района распространены слаборазвитые серые и бурые горно-лесные почвы (Mukutanov, 1982).

Коренные лесные сообщества района представлены различными ассоциациями широколиственных и смешанных широколиственно-темнохвойных лесов. Значительную площадь занимают производные леса – осинники и березняки, возникшие в результате сплошных рубок. Вертикальная поясность в распространении растительности и почв не выражена.

Материал и методы исследования

В основу статьи положены 29 полных геоботанических описаний, выполненных в течение полевого сезона 2024 г. в следующих локалитетах.

1. Урочище Башкирская скала. Южная оконечность хребта Белягуш, расположенная по правому берегу р. Малый Инзер.
2. Южный приручейный склон увала около д. Реветь.
3. Юго-восточный склон невысокого увала Таганакмурун, расположенный по правому берегу реки Малый Инзер вблизи поселения Хасаново.
4. Скалистые отроги горы Яндык, хр. Маярдак. К востоку от левого берега реки Яндык.
5. Облесённые скалы хр. Белятур вдоль реки Большая Кургуза.
6. Южный петрофитный склон хр. Белягуш вблизи д. Кумбино.

В большинстве случаев площадки имели размер 10 × 10 м. Количественное участие видов в сообществах оценивалось по шкале Ж. Браун-Бланке: «г» – единичные экземпляры вида на площадке; «+» – вид имеет проективное покрытие до 1%; «1» – от 1 до 5%; «2» – от 5 до 25%; «3» – от 25 до 50%; «4» – от 50 до 75%; «5» – выше 75%. При составлении характеризующей таблицы использована шкала постоянства видов (К): «I» – вид встречен в 1–20% описаний; «II» – 21–40%; «III» – 41–60%; «IV» – 61–80%; «V» – 81–100%.

Классификация растительности проведена по методу Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964); обработка геоботанических описаний выполнена с помощью пакета программ TURBOVEG (Hennekens, 1995). Выделение и наименование ассоциации проводилось в соответствии с «Международным кодексом фитосоциологической номенклатуры» (Theurillat et al., 2021). Названия растений даны в соответствии со сводкой С. К. Черепанова (Cherepanov, 1995).

Результаты и их обсуждение

В результате проведённого синтаксономического анализа изученные сообщества объединены в новую ассоциацию (табл. 1). Ниже приводится её характеристика.

Продромус реликтовых петрофитных сообществ Южно-Уральского заповедника

Класс *Festuco–Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947

Порядок *Helictotricho–Stipetalia* Toman 1969

Союз *Helictotricho desertorum–Orostachyion spinosae* Korolyuk 2017 nom. inval.

Подсоюз *Aconogonenion alpinii* suball. nov. prov.

Асс. *Poo transbaicalicae–Aizopsietum hybridae* Yamalov et Yusupova ass. nov.

Ассоциация отнесена к настоящим континентальным степям Южного Урала, Северного Казахстана и Западной Сибири порядка *Helictotricho desertorum–Orostachyion spinosae* и евро-сибирскому классу степей Евразии *Festuco–Brometea*. В пределах порядка ассоциация отнесена к союзу петрофитных степей *Helictotricho desertorum–Orostachyion spinosae*, подсоюзу горных экстраординальных степей Южного Урала *Aconogonenion alpinii*. Флористический состав ассоциации приведён в табл. 1.

Асс. *Poo transbaicalicae–Aizopsietum hybridae* Yamalov et Yusupova ass. nov.

Номенклатурный тип (holotypus) – табл. 1, оп. 2*: Республика Башкортостан, Белорецкий р-н, урочище Башкирская скала, южный склон придорожной скалы по правому берегу р. Малый Инзер, 54.19753° с. ш., 57.60527° в. д.; дата описания: 20.07.2024; авторы описания – О. В. Юсупова, Е. В. Винокуров.

Диагностические виды: *Aizopsis hybrida*, *Artemisia santolinifolia*, *Thalictrum foetidum*, *Vincetoxicum hirundinaria*.

Ассоциация объединяет растительность скал и выходов скальных пород на склонах с преобладанием очитка гибридного (*Aizopsis hybrida*). Сообщества приурочены к разным частям склонов увалов, в большей степени крутых, южной экспозиции на высотах 400–600 м над ур. м. с высокой каменистостью субстрата (45–90%). Проективное покрытие колеблется в широких пределах – от 25 до 80%. Высота травостоя – от 5 до 90 см. Число видов на 100 м² – в среднем 28.

В сообществах отмечены кустарники – диагностические виды союза *Amygdalion nanae* Golub 2011: *Caragana frutex*, *Cerasus fruticosa*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Rosa majalis*, *Spiraea crenata*, некоторые из которых встречаются с высоким обилием и постоянством.

Значительную долю в ценофлоре составляют виды петрофитных степей, такие как *Allium rubens*, *Artemisia frigida*, *Centaurea sibirica*, *Thalictrum foetidum*, *Vincetoxicum hirundinaria*, имеющие высокие постоянство и обилие. Кроме петрофитного элемента во флористическом составе представлены и виды луговых степей, такие как *Dianthus versicolor*, *Fragaria viridis*, *Phlomis tuberosa*, *Potentilla argentea*, *Seseli libanotis*, *Stipa pennata*, *Veronica spicata*.

Сообщества граничат с лесной растительностью, которая формируется на пространственном градиенте между хвойно-широколиственными лесами класса *Carpino–Fagetea sylvaticae* Jakucs ex Passarge 1968 и гемибореальными лесами класса *Brachypodio pinnati–Betuletea pendulae* Ermakov, Korolyuk et Lashchinskiy 1991. В связи с этим в ценофлору описанных сообществ входят лесные и опушенные виды, такие как *Aegopodium podagraria*, *Carex caryophylla*, *Origanum vulgare*, *Primula macrocalix*, *Rubus saxatilis*, *Stachys officinalis*, а также древесные виды на стадии подроста: *Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*.

Отмечены в одном или двух описаниях: *Antennaria dioica* 22 (+), 23 (1); *Arenaria serpyllifolia* 23 (1), 25 (+); *Astragalus clerceanus* 9 (1), 24 (r); *Campanula glomerata* 14, 16 (r); *Carex digitata* 23 (4), 24 (r); *Crepis tectorum* 21 (r), 23 (+); *Elytrigia reflexiaristata* 8 (1), 9 (+); *Equisetum pretense* 7,9 (r); *E. sylvaticum* 7 (r); *Galeopsis bifida* 1 (r), 24 (+); *G. speciosa* 8 (r); *Geranium pretense* 7, *G. pseudosibiricum* 15 (+); 10 (r); *Gypsophila altissima* 18 (+), 25 (r); *Hieracium umbellatum* 7 (r); *Hypericum hirsutum* 4(1), 7 (+); *Lappula squarrosa* 23 (+), 25 (2); *Lathyrus pisiformis* 5 (+), 25 (+); *L. vernus* 9 (r); *Lysimachia vulgaris* 7 (r), 9 (r); *Phleum phleoides* 4 (1), 10 (r); *Poa angustifolia* 17 (+), 26 (r); *Pyrethrum corymbosum* 7 (r), 26 (r); *Rhamnus cathartica* 10, 11 (r); *Rubus idaeus* 18 (+), 26 (2); *Schivereckia hyperborea* 9 (2), 11 (1); *Vaccinium myrtillus* 27 (+); *V. vitis-idaea* 28 (+); *Vicia sylvatica* 2(+), 5 (1); *V. sepium* 9 (r); *Viola rupestris* 15 (+), 19 (+); *V. tricolor* 8 (+), 9 (r); *Allium globosum* 8 (1); *A. strictum* 6 (r); *Chenopodium album* 2 (1); *Betula pendula* 26 (1); *Artemisia armeniaca* 28 (+); *A. vulgaris* 9 (+); *Thymus talijevii* 28 (4); *Festuca valesiaca* 27 (2); *Potentilla longifolia* 3 (r); *Pimpinella saxifraga* 9 (r); *Picris hieracioides* 8 (r); *Melica nutans* 13 (1); *Convolvulus arvensis* 17 (+); *Cirsium setosum* 6 (r); *Cicorium intibus* 9 (r); *Chelidonium majus* 9 (1); *Brachypodium sylvaticum* 18 (+); *Melampyrum cristatum* 12 (r); *Medicago lupulina* 8 (r); *Leucanthemum vulgare* 9 (r); *Inula salicina* 7 (r); *Glechoma hederacea* 8 (r); *Galium odoratum* 7 (r); *Dactylis glomerata* 9 (r); *Cystopteris fragilis* 9 (r); *Corydalis bulbosa* 13 (r); *Serratula coronata* 7 (r); *Asplenium ruta-muraria* 20 (+); *Aconitum lycoctonum* 7 (r). Мхи: *Abietinella abietina* 28 (1); *Climacium dendroides* 28 (1); *Paraleucobrium longifolium* 28 (1).

*Номенклатурный тип ассоциации (holotypus).

Локализация описаний. Республика Башкортостан, Белорецкий р-н: оп. 1–13 – урочище Башкирская скала, участки южного склона приречного утёса по правому берегу р. Малый Инзер (оп. 1–5 – 15.05.2024, оп. 6–9 – 10.06.2024, оп. 10–13 – 3.07.2024); оп. 14–20 – участки прогреваемого приречного склона увала около д. Реветь (оп. 14–18 – 15.06.2024, оп. 19–20 – 17.07.2024); оп. 21–24 – участки юго-восточного склона невысокого увала Таганакмурун на правобережье р. Малый Инзер, 12.06.2024; оп. 25–26 – отроги г. Яндык, хр. Маярдак к востоку от левого берега р. Яндык, 6.10.2024; оп. 27–28 – восточный склон скалистого предгорья хр. Белятур вдоль р. Большая Кургуза, 14.06.2024. Авторы описаний: О. В. Юсупова, Е. В. Винокуров.

Географические координаты описаний: оп. 1 – 54.19753° с. ш., 57.60527° в. д.; оп. 2 – 54.23078° с. ш. 57.58215° в. д.; оп. 3 – 53.92441° с. ш.; 58.08219° в. д.; оп. 4 – 54.26833° с. ш., 58.09277° в. д.; оп. 5 – 55.60472° с. ш., 58.10361° в. д.; оп. 6 – 55.55444° с. ш., 58.04194° в. д.; оп. 7 – 55.59777° с. ш., 57.99° в. д.; оп. 8 – 55.6425° с. ш., 57.97555° в. д.; оп. 9 – 55.575° с. ш., 58.18805° в. д.; оп. 10 – 55.567222° с. ш., 58.161389° в. д.; оп. 11 – 55.54972° с. ш., 58.14027° в. д.; оп. 12 – 55.5425° с. ш., 58.10027° в. д.; оп. 13 – 55.575° с. ш., 58.18805° в. д.; оп. 14 – 55.72861° с. ш., 58.00111° в. д.; оп. 15 – 55.73055° с. ш., 57.98111° в. д.; оп. 16 – 55.74° с. ш., 57.9975° в. д.; оп. 17 – 55.72694° с. ш., 58.0425° в. д.; оп. 18 – 55.73083° с. ш., 58.02666° в. д.; оп. 19 – 55.73888° с. ш., 58.03833° в. д.; оп. 20 – 55.73° с. ш., 58.05166° в. д.; оп. 21 – 54.13819° с. ш., 57.34975° в. д.; оп. 22 – 54.23037° с. ш., 57.58244° в. д.; оп. 23 – 54.23113° с. ш., 57.58051° в. д.; оп. 24 – 54.23122° с. ш., 57.58157° в. д.; оп. 25–27 – 54.11848° с. ш., 57.87931 в. д.; оп. 28 – 54.11853 с. ш., 57.87359 в. д.

В сообществах отмечены редкие, эндемичные и реликтовые виды, характерные для интразональных степных группировок по приречным склонам, скальным останцам (табл. 2). Всего встречены 5 эндемичных и 7 реликтовых видов согласно классификации П. Л. Горчаковского (Gorchakovskii, 1969) с дополнениями по П. В. Куликову (Kulikov, 2010).

Таблица 2
Реликтовые и эндемичные виды скальных сообществ

Table 2

Relict and endemic species of rock communities

Вид	Ценоотическая приуроченность	Категория вида
<i>Aconitum nemorosum</i>	Опушечно-лугово-степной	Эндемик; плиоценово-плейстоценовый реликт восточно-сибирского происхождения
<i>Aizopsis hybrida</i>	Скальный и петрофитно-степной	Плейстоценовый реликт горно-азиатского происхождения
<i>Allium rubens</i>	Скальный и петрофитно-степной	Плейстоценовый реликт южносибирского происхождения
<i>Artemisia santolinifolia</i>	Скальный и петрофитно-степной	Плейстоценовый реликт южносибирского происхождения
<i>Astragalus clerceanus</i>	Скальный и петрофитно-степной	Эндемик Среднего и Южного Урала
<i>Digitalis grandiflora</i>	Лугово-лесной	Плиоценовый реликт европейско-южносибирского происхождения
<i>Elytrigia reflexiaristata</i>	Скальный	Эндемик
<i>Schivereckia hyperborea</i>	Скальный	Плейстоценовый реликт европейского и кавказского происхождения
<i>Scutellaria supina</i>	Петрофитно-степной	Плейстоценовый реликт южносибирского происхождения
<i>Thalictrum foetidum</i>	Скальный	Плейстоценовый реликт горно-азиатского происхождения
<i>Thymus bashkiriensis</i>	Петрофитно-степной	Эндемик
<i>Thymus talijevii</i>	Скальный	Эндемик

Изученные степные сообщества содержат четыре редких вида растений, занесённые в Красные книги Республики Башкортостан (Krasnaia..., 2021), Челябинской области (Krasnaia..., 2017) и один вид – в Красную книгу России (Krasnaia..., 2024): *Schivereckia hyperborea*, *Stipa pennata*, *Tulipa biebersteiniana*, *Artemisia santolinifolia*, *Astragalus clerceanus*. В связи с этим данная растительность имеет высокую природоохранную и научную ценность. Факторами организации реликтовых петрофитно-степных сообществ, по-видимому, являются особенности местообитаний – южные склоны в условиях горно-лесной зоны, отсутствие конкуренции у скальных видов со стороны лесных и луговых видов. Лимитирующим фактором для сообществ является отсутствие выпаса, что приводит к зарастанию местообитаний степными кустарниками (*Caragana frutex*, *Spiraea crenata*).

Список литературы

- Braun-Blanquet J.* 1964. Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde. Wien; New-York: Springer-Verlag. 865 S.
- [Cherepanov] *Черепанов С. К.* 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья'95. 992 с.
- [Gorchakovskii] *Горчаковский П. Л.* 2000. Каменистые степи: особенности, происхождение и синтаксономический статус. Мат. междунар. симпозиума «Степи Евразии». Оренбург. С. 61–62.
- [Gorchakovskii] *Горчаковский П. Л.* 1969. Основные проблемы исторической фитогеографии Урала // Тр. Ин-та экологии растений и животных. Вып. 66. Свердловск. 286 с.
- [Gorichev] *Горичев Ю. П.* 2008. Природные особенности Южно-Уральского государственного природного заповедника // Тр. Южно-Уральского гос. природного заповедника. Вып. 1. Уфа. С. 51–52.
- Hennekens S. M.* TURBO(VEG). 1995. Software package for input processing and presentation of phytosociological data USER'S guide. IBN-DLO Wageningen et university of Lancaster. 70 p.
- [Kaigarodov] *Кайгародов А. Н.* 1955. Естественно-зональная классификация климатов земного шара. М. 119 с.
- [Krasnaia...] Красная книга Челябинской области: Животные. Растения. Грибы. 2017 / В. Г. Байтеряков, В. Д. Богданов, Е. И. Вейсберг [и др.]. М.: Тов. науч. изд. КМК. 511 с.
- [Krasnaia...] Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. 2021. Т. 1: Растения и грибы / под ред. д-ра биол. наук В. Б. Мартыненко. 3-е изд., доп. и перераб. М.: Студия онлайн. 392 с.
- [Krasnaia...] Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. 2024 / отв. ред.: д. б. н. Д. В. Гельтман. 2-е офиц. изд. М.: ВНИИ «Экология». 944 с.
- [Kulikov] *Куликов П. В.* 2010. Определитель сосудистых растений Челябинской области. Екатеринбург: УрО РАН. 970 с.
- [Martynenko et al.] *Мартыненко В. Б., Широких П. С., Мулдашев А. А., Соломец А. И.* 2008. О новой ассоциации остепнённых дубрав на Южном Урале // Растительность России. № 13. С. 49–60.
- [Mukatanov] *Мукатанов А. Х.* 1982. Горно-лесные почвы Башкирской АССР. М.: Наука. 147 с.
- [Solomeshch et al.] *Соломец А. И., Мартыненко В. Б., Жижунов О. Ю.* 2002. *Caragano fruticis*–*Pinion sylvestris* – новый союз остепнённых сосново-лиственничных лесов Южного Урала // Растительность России. № 3. С. 42–62. <https://doi.org/10.31111/vegus/2002.03.42>
- [Spravochnik...] Справочник по климату СССР. 1990. Вып. 9. Ч. 2. Л.: Гидрометеоздат. 362 с.
- 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. N 1. P. 1–62. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>
- [Yusupova, Yamalov] *Юсупова О. В., Ямалов С. М.* 2016. Сообщества реликтовых петрофитных степей Южно-Уральского государственного природного заповедника (ЮУГПЗ) // Вестник Оренбургского гос. ун-та. № 7 (195). С. 92–98.
- [Yusupova et al.] *Юсупова О. В., Ямалов С. М., Лебедева М. В.* 2018. Петрофитные степи массива Северный Крак (Южный Урал) // Вестник Нижневартовского гос. ун-та. № 3. С. 35–41.
- [Zhdanov] *Жданова Н. В.* 1998. Климатическая характеристика лесорастительных районов Башкортостана // Биоценотическая характеристика хвойных лесов и мониторинг лесных экосистем Башкортостана. Уфа. С. 60–69.

References

- Braun-Blanquet J.* 1964. Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde. Wien; New-York: Springer-Verlag. 865 p.
- Cherepanov S. K.* 1995. Sosudistye rasteniia Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR) [Vascular plants of Russia and neighbouring countries (within the former USSR)]. St. Petersburg: Mir i semia'95. 992 p. (*In Russian*)
- Gorchakovskii P. L.* 1969. Osnovnye problemy istoricheskoi fiteogeografii Urala [Main problems of historical phytogeography of the Urals] // Proceedings of the Institute of Plant and Animal Ecology. Issue 66. Sverdlovsk. 286 p. (*In Russian*)
- Gorchakovskii P. L.* 2000. Kamenistyie stepi: osobennosti, proiskhozhdenie i sintaksonomicheskii status. Materialy mezhdunarodnogo simpoziuma «Stepi Evrazii» [Stony steppes: peculiarities, origin and syntaxonomic status. Proceedings of the International Symposium «Steppes of Eurasia»]. Orenburg. P. 61–62. (*In Russian*)
- Gorichev Yu. P.* 2008. Prirodnye osobennosti Iuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika [Natural features of the South Urals State Nature Reserve] // Proceedings of the South Ural State Nature Reserve. Issue 1. Ufa. P. 51–52. (*In Russian*)

- Hennekens S. M.* TURBO(VEG). 1995. Software package for input processing and presentation of phytosociological data USER'S guide. IBN-DLO Wageningen et university of Lancaster. 70 p.
- Kaigarodov A. N.* 1955. Estestvenno-zonal'naiia klassifikatsiia klimatov zemnogo shara [Natural-zonal classification of climates of the globe]. Moscow. 119 p. (*In Russian*)
- Krasnaia kniga Cheliabinskoi oblasti: Zhivotnye. Rasteniia. Griby [Red Data Book of the Chelyabinsk Region: Animals. Plants. Fungi]. 2017 / V. G. Baiteriakov, V. D. Bogdanov, E. I. Veisberg [i dr.]. Moscow.: Tov. nauch. izd. KMK. 511 p. (*In Russian*)
- Krasnaia kniga Respubliki Bashkortostan: v 2 t. T. 1: Rasteniia i griby. [Red Data Book of the Republic of Bashkortostan: in 2 v. V. 1: Plants and fungi]. 2021 / pod red. d-ra biol. nauk V. B. Martynenko. 3-e izd., dop. i pererab. Moscow: Studiia onlain. 392 p. (*In Russian*)
- Krasnaia kniga Rossiiskoi Federatsii. Rasteniia i griby [Red Data Book of the Russian Federation. Plants and fungi]. 2024 / otv. red.: d. b. n. D. V. Gell'tman. 2-e ofits. izd. Moscow: VNII «Ecology». 944 p. (*In Russian*)
- Kulikov P. V.* 2010. Opredelitel' sosudistykh rastenii Cheliabinskoi oblasti [Manual of vascular plants of the Chelyabinsk Region]. Ekaterinburg: UrO RAN. 970 p. (*In Russian*)
- Martynenko V. B., Shirokikh P. S., Muldashev A. A., Solomeshch A. I.* 2008. O novoi assotsiatsii ostepennykh dubrav na luzhnom Urale [On a new association of steppe oak forests in the Southern Urals] // Vegetation of Russia. № 13. P. 49–60. (*In Russian*)
- Mukatanov A. Kh.* 1982. Gorno-lesnye pochvy Bashkirskoi ASSR [Mountain-forest soils of the Bashkir ASSR]. Moscow: Nauka. 147 p. (*In Russian*)
- Solomeshch A. I., Martynenko V. B., Zhigunov O. Iu.* 2002. *Caragano fruticis–Pinion sylvestris* – novyi soiuz ostepennykh sosnovo-listvennichnykh lesov luzhnogo Urala [*Caragano fruticis–Pinion sylvestris* – a new alliance of steppe pine-larch forests of the Southern Urals] // Vegetation of Russia. № 3. C.42–62. <https://doi.org/10.31111/vegus/2002.03.42> (*In Russian*)
- Spravochnik po klimatu SSSR. Vyp. 9. Ch. 2 [Handbook on the climate of the USSR. Vyp. 9. Part 2]. 1990. Leninograd: Gidrometeoizdat. 362 p. (*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. N 1. P. 1–62. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>
- Yusupova O. V., Yamalov S. M.* 2016. Soobshchestva reliktovykh petrofitykh stepei luzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika [Communities of relict petrophytic steppes of the South Ural State Nature Reserve] // Vestnik of Orenburg State University. № 7 (195). P. 92–98. (*In Russian*)
- Yusupova O. V., Yamalov S. M., Lebedeva M. V.* 2018. Petrofitye stepi massiva Severnyi Kraka (luzhnyi Ural) [Petrophytic steppes of the Severny Kraka massif (Southern Urals)] // Bul. of Nizhnevartovsk State University. № 3. P. 35–41. (*In Russian*)
- Zhdanova N. V.* 1998. Klimaticheskaia kharakteristika lesorastitel'nykh raionov Bashkortostana [Climatic characterisation of forest areas of Bashkortostan] // Biocenotic characteristics of coniferous forests and monitoring of forest ecosystems in Bashkortostan. Ufa. P.60–69. (*In Russian*)

Сведения об авторах

Юсупова Оксана Васильевна

к. б. н., с. н. с.

ФГБУ «Южно-Уральский государственный природный заповедник»

E-mail: yusupova_ov@mail.ru

Ямалов Сергей Маратович

д. б. н., главный научный сотрудник

ФГБУ Южно-Уральский ботанический сад-институт УФИЦ РАН

E-mail: yamalovsm@mail.ru

Винокуров Егор Владимирович

Студент

ФГБОУ ВО «Уфимский Университет науки и технологий»

E-mail: Egorundii@yandex.ru

Yusupova Oksana Vasilyamovna

Ph. D. in Biological Sciences, Senior Researcher

South Ural State Nature Reserve

E-mail: yusupova_ov@mail.ru

Yamalov Sergey Maratovich

Sc. D. in Biological Sciences, Chief Researcher

South Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences

E-mail: yamalovsm@mail.ru

Vinokurov Egor Vladimirovich

Student

Ufa University of Science and Technologies

E-mail: Egorundii@yandex.ru

СООБЩЕНИЯ

УДК 582.29; 502.3 (470.318)

К ФОРМИРОВАНИЮ РАЗДЕЛА «ЛИШАЙНИКИ» В ТРЕТЬЕМ ИЗДАНИИ КРАСНОЙ КНИГИ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

© Е. Э. Мучник¹, Н. Е. Прохорова^{1,2}

E. E. Muchnik¹, N. E. Prokhorova^{1,2}

Towards the formation of the «Lichens» section in the third edition
of the Red Data Book of the Kaluga Region

¹ ФГБУН Институт лесоведения РАН

143030, Россия, Московская область, с. Успенское, ул. Советская, д. 21.

Тел.: +7 (495) 634-52-57, e-mail: emuchnik@outlook.com

² ГБУ Калужской области «Дирекция парков»

248035 Россия, Калужская область, г. Калуга, ул. Грабцевское шоссе, д. 73.

Тел.: +7 (4842) 41-05-66, e-mail: NataProhorova@yandex.ru

Аннотация. Представлены результаты мониторинга охраняемых видов лишайников Калужской области. Выявлены 113 новых местонахождений 19 охраняемых видов лишайников. Актуализированы данные о редких и нуждающихся в охране видах. Предложены изменения в списках раздела «Лишайники» третьего издания Красной книги Калужской области.

Ключевые слова: лишайники, охраняемые виды, редкие виды, красная книга, особо охраняемые природные территории, Калужская область.

Abstract. The results of monitoring of protected lichen species in the Kaluga Region are presented. 113 new locations of 19 protected lichen species have been identified. Data on rare species and species in need of protection updated. Changes in the lists of the section «Lichens» of the third edition of the Red Data Book of the Kaluga Region are proposed.

Keywords: lichens, protected species, rare species, Red Data Book, specially protected natural territories, Kaluga Region.

DOI: 10.22281/2686-9713-2025-1-113-121

Введение

Видовое разнообразие, обусловленное длительным процессом эволюции, составляет основу целостности экосистем и биосферы в целом. Выпадение нескольких, а иногда даже одного биологического вида, ведет к нарушению этой целостности. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов – самая хрупкая, но очень важная часть биоразнообразия. Это относится и к лишайникам как неотъемлемому и зачастую крайне чувствительному к антропогенным нагрузкам компоненту растительных сообществ. Для каждого региона необходим научно обоснованный список охраняемых видов лишайников и разработка мер по сохранению разнообразия лишайнобиоты.

Лишайнобиота Калужской области изучается уже более 100 лет, начиная с исследований А. А. Еленкина (Elenkin, 1906–1911). В дальнейшем многие специалисты изучали лишайники в различных районах Калужской области (Peshkova, 1972, 1979; Peshkova, Tolpysheva, 1981; Vyazrov, Maksimova, 2001; Fomkina, Voronkina, 2003; Gudovicheva 2003, 2004, Urbanavichius, Urbanavichene, 2004; Vyazrov, 2009; Fadeeva, Kravchenko, 2009 a, b; 2010; Gudovicheva, Himelbrant, 2012, 2013; Gudovicheva et al., 2015; Fertikov et al., 2017). К началу

наших исследований список известных для региона видов лишайников включал 311 видов, что в основном сопоставимо со списками лишайнобиоты прилегающих регионов: Брянская область – 275 видов; Орловская – 292; Смоленская – 316; Тульская – 358; Московская – 450 (по сводным данным Е. Э. Мучник).

В первом издании Красной книги Калужской области (Krasnaia..., 2006) лишайники не были представлены. Раздел «Лишайники» второго издания региональной Красной книги включал 19 видов, еще 30 вошли в Перечень уязвимых видов, нуждающихся в особом контроле на территории области (Krasnaia..., 2015). Список охраняемых видов был составлен А. В. Гудовичевой, Д. Е. Гимельбрантом и А. А. Нотовым по результатам изучения лишайнобиоты региона в период 2002–2015 гг. (Gudovicheva 2003, 2004, Gudovicheva, Himelbrant, 2012, 2013; Gudovicheva et al., 2015), с учётом накопленных к тому времени литературных данных (Elenkin, 1906–1911; Golubkova, 1966; Peshkova, 1972, 1979; Peshkova, Tolpysheva, 1981; Vyazrov, Maksimova, 2001; Fomkina, Voronkina, 2003; Urbanavichius, Urbanavichene, 2004; Vyazrov, 2009; Fadeeva, Kravchenko, 2009 a, b, 2010).

За прошедший с 2015 г. период времени получены новые сведения, которые позволили внести изменения в списки охраняемых и редких видов лишайников региона.

Материал и методы

Наши исследования начаты в 2021 г. и проводились в рамках мониторинга биоразнообразия и подготовки третьего издания Красной книги Калужской области. Обследованы 46 региональных ООПТ, а также 15 перспективных для охраны территорий в 14 районах области (на большинстве территорий лишайнологические исследования проводились впервые). Исследованиями частично охвачена территория национального парка «Угра» (11 участков в пределах Юхновского, Козельского и Дзержинского районов) и два участка ГПЗ «Калужские засеки» (в Козельском и Ульяновском районах). Собрана и в значительной мере обработана лишайнологическая коллекция (более 1000 образцов, большинство из них пока хранится в коллекции ГБУ Калужской области «Дирекция парков»).

Сбор материалов производился Н. Е. Прохоровой со всех доступных субстратов методом маршрутного учёта. Камеральная обработка осуществлялась Е. Э. Мучник на базе Института лесоведения РАН общепринятыми лишайнологическими методами. Образцы некоторых видов определены методом тонкослойной хроматографии (Orange et al., 2001) д. б. н. А. Г. Цуриковым (Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, Республика Беларусь), д. б. н. А. Г. Пауковым (Уральский Федеральный университет им. Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург). Дополнительно проведена ревизия коллекции А. В. Гудовичевой (более 300 образцов), собранная на территории Калужской области в 2012–2014 гг. и хранящаяся в настоящее время в фондах Государственного музея-заповедника «Куликово поле» (Тульская область). Номенклатура приводимых ниже видов соответствует современной сводке лишайников Фенноскандии (Westberg et al., 2021). Наименования ООПТ соответствуют официальному перечню (Osobo..., 2024).

Категории статуса редкости видов при наличии достоверных данных о популяциях определены в соответствии с методикой адаптации глобальных критериев Международного союза охраны природы для их использования на региональном уровне в применении к криптогамным организмам (Zavarzin, Muchnik, 2005). В случае недостатка сведений о распространении и динамике популяций использованы принципы соэкологического анализа (Saksonov, Rozenberg, 2000; Muchnik, 2024).

Результаты и обсуждение

В результате исследований выявлены 113 новых местонахождений 19 видов лишайников, занесённых во второе издание региональной Красной книги (Krasnaia..., 2015), а обработка собранных лишайнологических материалов дала возможность актуализировать данные

о лишенобиоте Калужской области в целом (Muchnik, Prokhorova, 2022, 2023; Prokhorova, Muchnik, 2024) и внести некоторые изменения в список охраняемых в регионе видов.

На сегодняшний день раздел «Лишайники» включает 20 видов. К категории 1 (вид, находящийся на грани исчезновения) отнесены 12 видов; к категории 2 (сокращающийся в численности вид) – 6; к категории 3 (редкий вид) – 2 (табл. 1).

Впервые в список охраняемых включены 4 вида макролишайников: *Cetrelia olivetorum* s. str., *Cladonia incrassata*, *C. stellaris* и *Ramalina sinensis* (рис. 1). Все виды получили категорию 1, поскольку крайне редки в центре европейской части России. В Калужской области также имеют немногочисленные или единичные местонахождения, связанные с наиболее сохранившимися участками старовозрастных широколиственных и смешанных лесов, старинных парков, сфагновых болот или сухих сосновых лесов.

Из списка охраняемых по различным причинам исключены три вида. Для *Chaenotheca stemonea* (категория 2 во втором издании Красной книги Калужской области) выявлены более 30 новых местонахождений. Это позволило перенести вид из основного списка в «перечень нуждающихся в особом контроле», поскольку, все же, этот вид является индикатором биологически ценных лесных сообществ (Himelbrant, Kuznetsova, 2009; Muchnik, 2015).

Динамика списка охраняемых видов лишайников
от второго к третьему изданию Красной книги Калужской области

Таблица 1

Dynamics of the list of protected lichen species
from the second to the third edition of the Red Data Book of the Kaluga Region

Table 1

Вид лишайника	Категории		Число современных находок (общее/из них новое)
	2-е издание	3-е издание	
<i>Acrocordia gemmata</i> (Ach.) A. Massal.	1	2	14/11
<i>Arthonia helvola</i> (Nyl.) Nyl.	2	1	5/3
<i>Biatoridium monasteriense</i> J. Lahm. ex Körb.	2	–	0
<i>Candelaria concolor</i> (Dicks.) Stein	2	1	0
<i>Cetrelia olivetorum</i> (Nyl.) W. L. Culb. & C. F. Culb. s. str.	–	1	3/3
<i>Chaenotheca hispidula</i> (Ach.) Zahlbr.	1	1	4/4
<i>Chaenotheca stemonea</i> (Ach.) Müll. Arg.	2	–	32/28
<i>Chaenothecopsis mediarossica</i> Titov et Gudovicheva	1	–	2/2
<i>Cladonia amaurocraea</i> (Florke) Schaer.	2	1	0
<i>Cladonia borealis</i> S. Stenroos	2	1	1/1
<i>Cladonia incrassata</i> Flörke	–	1	1/1
<i>Cladonia norvegica</i> Tønsberg & Holien	1	1	4/3
<i>Cladonia stellaris</i> (Opiz) Pouzar & Vězda	–	1	2/1
<i>Cladonia turgida</i> Hoffm.	2	2	8/5
<i>Flavoparmelia caperata</i> (L.) Hale	2	2	2/2
<i>Imshaugia aleurites</i> (Ach.) S. L. F. Mey.	3	2	2/1
<i>Inoderma byssaceum</i> (Weigel) Gray	2	2	22/18
<i>Melanelixia subargentifera</i> (Nyl.) O. Blanco et al.	2	2	4/4
<i>Peltigera malacea</i> (Ach.) Funck	3	3	9/4
<i>Pseudevernia furfuracea</i> (L.) Zopf	3	3	22/20
<i>Ramalina sinensis</i> Jatta	–	1	1/1
<i>Sclerophora pallida</i> (Pers.) Y. J. Yao et Spooner	1	1	0
<i>Stereocaulon tomentosum</i> Fr.	1	1	1/1

В упомянутый «перечень» перенесены еще два вида микролишайников: *Biatoridium monasteriense* и *Chaenothecopsis mediarossica* из-за практического отсутствия талломов и крайне малых размеров «плодовых» тел. Это сильно затрудняет обнаружение их в природе, подсчёты численности и оценку состояния популяций, вследствие чего возникают сложности при определении ущерба в случае нарушения местообитаний и предполагаемого уничтожения видов.

Для десяти видов категории статуса редкости остались неизменными. Для нескольких видов основного списка по итогам обследований 2021–2024 гг. рекомендовано повышение категории. До 1 категории повышен статус *Arthonia helvola*, *Candelaria concolor*, *Cladonia amaurocraea* (Flörke) Schaer., *C. borealis* S. Stenroos; до категории 2 – статус *Imshaugia aleurites* (Ach.) S. L. F. Meyer. Причины в крайне малом пока числе выявленных местонахождений *Arthonia helvola* и *Imshaugia aleurites*, а также в исчезновении ранее выявленных популяций *Candelaria concolor*, *Cladonia amaurocraea* и *C. borealis* (для последнего вида обнаружено новое, в настоящее время единственное местонахождение на территории национального парка «Угра»).

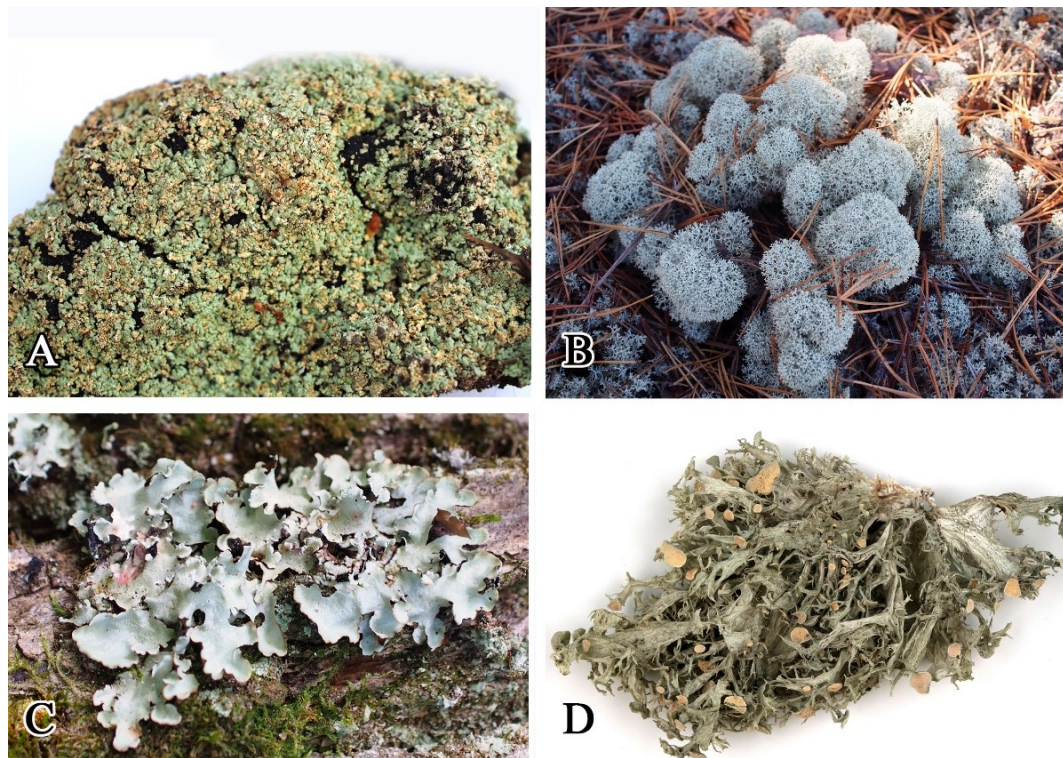


Рис. 1. А – *C. incrassata*; В – *Cladonia stellaris*; С – *Cetrelia olivetorum* s. str., фото: Н. Е. Прохорова; Д – *Ramalina sinensis*, фото: К. Н. Демченко, О. А. Катаева.

Fig. 1. А – *C. incrassata*; В – *Cladonia stellaris*; С – *Cetrelia olivetorum* s. str., photo: N. E. Prokhorova; Д – *Ramalina sinensis*: photo: K. N. Demchenko, O. A. Kataeva

Для *Acrocordia gemmata* (Ach.) A. Massal. категория понижена до 2, поскольку выявлены более десяти новых местонахождений в разных районах области, численность и состояние популяций удовлетворительные. Однако из-за исключительной приуроченности вида к уязвимым и сокращающимся площади в области участкам старовозрастных лесов, виду присвоена категория 2.

На основании анализа литературных данных, ревизии коллекции А. В. Гудовичевой и наших полевых исследований, перечень нуждающихся в особом контроле видов также был пересмотрен и расширен до 45 видов лишайников (табл. 2). Из него исключены сомнительные (неподтвержденные образцами) виды, а также виды, предположительно исчезнувшие с территории Калужской области – упоминаниям о сборах этих видов более 100 лет (*Ictadophila ericetorum* (L.) Zahlbr. и *Ramalina fastigiata* (Pers.) Ach.).

Изменения в перечне уязвимых видов, нуждающихся в особом контроле за их состоянием на территории Калужской области

Table 2

Changes in the list of vulnerable species requiring special control over their status in the Kaluga Region

Вид лишайника	2015 г.	2024 г.	Число находок с 2021 г.
<i>Arthonia vinosa</i> Leight.	-	+	2
<i>Arthrorhaphis citrinella</i> (Ach.) Poelt	+	-	-
<i>Bacidia arceutina</i> (Ach.) Arnold	+	+	-
<i>B. rubella</i> (Hoffm.) A. Massal.	+	+	8
<i>Baeomyces carneus</i> Flörke	+	+	-
<i>B. rufus</i> (Huds.) Rebert.	+	+	1
<i>Biatoridium monasteriense</i> J. Lahm ex Körb.	-	+	-
<i>Bryoria furcellata</i> (Fr.) Brodo et D. Hawksw.	-	+	1
<i>B. implexa</i> (Hoffm.) Brodo & D. Hawksw.	-	+	-
<i>Calicium abietinum</i> Pers.	+	+	-
<i>C. glaucellum</i> Ach.	+	+	-
<i>Candelaria pacifica</i> M. Westb. & Arup	-	+	-
<i>Chaenotheca brachypoda</i> (Ach.) Tibell	-	+	2
<i>Ch. brunneola</i> (Ach.) Müll. Arg.	+	+	-
<i>Ch. chlorella</i> (Ach.) Müll. Arg.	-	+	-
<i>Ch. chrysocephala</i> (Turner ex Ach.) Th. Fr.	-	+	4
<i>Ch. stemonea</i> (Ach.) Müll. Arg.	-	+	32
<i>Chaenothecopsis mediarossica</i> Titov & Gudovicheva	-	+	2
<i>Ch. pusiola</i> (Ach.) Vain.	+	-	-
<i>Cladonia acuminata</i> (Ach.) Norrl.	-	+	-
<i>C. bacilliformis</i> (Nyl.) Glück	+	+	-
<i>C. coccifera</i> (L.) Willd.	-	+	-
<i>C. parasitica</i> (Hoffm.) Hoffm.	+	+	1
<i>C. pleurota</i> (Flörke) Schaer.	-	+	2
<i>C. squamosa</i> Hoffm.	+	+	-
<i>C. verticillata</i> (Hoffm.) Schaer.	-	+	2
<i>Cresponea chloroconia</i> (Tuck.) Egea & Torrente	-	+	1
<i>Dibaeis baeomyces</i> (L. f.) Rambold & Hertel	+	+	-
<i>Enchylium limosum</i> (Ach.) Otálora et al.	-	+	-
<i>E. tenax</i> (Sw.) Gray	-	+	-
<i>Heterodermia speciosa</i> (Wulfen) Trevis.	+	-	-
<i>Hyperphyscia adglutinata</i> (Flörke) H. Mayrhofer & Poelt	+	-	-
<i>Icmadophila ericetorum</i> (L.) Zahlbr.	+	-	-
<i>Lepra ophthalmiza</i> (Nyl.) Hafellner	+	+	-
<i>Parmelina tiliacea</i> (Hoffm.) Hale	+	+	10
<i>Parmeliopsis hyperopta</i> (Ach.) Arnold	+	+	-
<i>Peltigera hymenina</i> (Ach.) Delise	+	-	-
<i>Peltigera neckeri</i> Hepp ex Müll. Arg.	+	+	5
<i>Peltigera neopolydactyla</i> (Gyeln.) Gyeln.	+	+	1
<i>P. ponojensis</i> Gyeln.	-	+	-
<i>Pertusaria leioplaca</i> DC.	+	+	-
<i>Ramalina baltica</i> Lettau	+	+	-
<i>R. calicaris</i> (L.) Fr.	+	+	1
<i>R. dilacerata</i> (Hoffm.) Hoffm.	+	+	-
<i>R. fastigiata</i> (Pers.) Ach.	+	-	-
<i>R. fraxinea</i> (L.) Ach.	-	+	1
<i>R. pollinaria</i> (Westr.) Ach.	-	+	9
<i>Scytinium lichenoides</i> (L.) Otálora et al.	-	+	1
<i>S. subtile</i> (Schrad.) Otálora et al.	+	+	-
<i>Usnea dasopoga</i> (Ach.) Nyl.	-	+	1
<i>U. glabrescens</i> (Nyl. ex Vain.) Vain. ex Räsänen	+	+	-
<i>Xanthoparmelia conspersa</i> (Ach.) Hale	+	+	-
Итого:	30	45	

Заключение

На сегодня раздел «Лишайники» третьего издания Красной книги Калужской области включает 20 видов, еще 45 видов входят в перечень нуждающихся в особом контроле на территории региона.

Исследования по экологии редких и охраняемых видов лишайников Калужской области в полной мере сохраняют актуальность. Территория в лихенологическом отношении изучена неравномерно: в области более 150 ООПТ, требующих первичного изучения, почти полностью отсутствуют данные из Бабынинского, Износковского, Людиновского, Мещовского районов, еще часть районов не были обследованы более 100 лет. Очень слабо изучена эпилитная лишайнобиота, в то время как на территории области имеются естественные выходы горных пород, в том числе, в пределах ООПТ. Для ведения региональной Красной книги необходимы данные о динамике распространения, встречаемости, численности, состояния популяций охраняемых видов в целях обоснования будущих категорий статуса, разработки мер охраны редких видов и рекомендаций по очередности принятия этих мер.

Благодарим д. б. н. А. Г. Цурикова (Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, Республика Беларусь), д. б. н. А. Г. Паукова (Уральский Федеральный университет им. Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург), к. б. н. О. А. Катаеву и к. б. н. К. Н. Демченко (Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН) за помощь в определении некоторых сложных таксонов и фотографировании образцов.

Список литературы

- [Byazrov] Бязров Л. Г. 2009. Видовой состав лишайнобиоты Калужской области. Версия 2. URL: http://www.sevin.ru/laboratories/biazrov_kaluga.html. Дата обращения: 22.10.2024.
- [Byazrov, Maksimova] Бязров Л. Г., Максимова В. Ф. 2001. Экологическая оценка видового разнообразия лишайников Сатино // Вестник Московского гос. ун-та. Сер. 5. География. № 3. С. 29–33.
- [Golubkova] Голубкова Н. С. 1966. Определитель лишайников средней полосы европейской части СССР. М.; Л.: Наука. 256 с.
- [Elenkin] Еленкин А. А. 1906–1911. Флора лишайников Средней России. Ч. 1–4. Юрьев: Типография К. Матти-сена. 682 с.
- [Fadeeva, Kravchenko] Фадеева М. А. Кравченко А. В. 2009 а. Первые итоги инвентаризации лишайников национального парка «Угра» // Природа и история Поюгорья. Вып. 5. Калуга. С. 84–90.
- [Fadeeva, Kravchenko] Фадеева М. А. Кравченко А. В. 2009 б. Лишайники ценных для сохранения биоразнообразия местообитаний в национальном парке «Угра» (Калужская область) // Изучение грибов в биогеоценозах: сб. мат. V Междунар. конф. (г. Пермь, 7–13 сентября 2009 г.). Пермь. С. 358–361.
- [Fadeeva, Kravchenko] Фадеева М. А., Кравченко А. В. 2010. Редкие и нуждающиеся в охране лишайники Национального парка «Угра» (Калужская область) // Тр. Рязанского отделения Русского ботанического общества. – Вып. 2. Ч. 1. Мат. Всерос. школы-семинара по сравнительной флористике, посвященной 100-летию «Окской флоры» А. Ф. Флёрова, 23–28 мая 2010 г. Рязань. С. 75–79.
- [Fertikov et al.] Фертиков В. И., Нотов А. А., Павлов А. В. 2017. Сосудистые растения, мохообразные, лишайники Государственного природного заказника федерального значения «Государственный комплекс «Таруса» (Материалы к флоре Калужской области). Тверь. 240 с.
- [Fomkina, Voronkina] Фомкина Н. А., Воронкина Н. В. 2003. Лишайники Калужской области // Вопросы археологии, истории, культуры и природы Верхнего Поочья: Мат. X Региональной науч. конф. Калуга. С. 662–668.
- [Gudovicheva] Гудовичева А. В. 2003. К вопросу об изучении лишайников Калужской и Тульской областей // Вопросы археологии, истории, культуры и природы Верхнего Поочья: Мат. X региональной науч. конф. Калуга. С. 656–662.
- [Gudovicheva] Гудовичева А. В. 2004. Лишайники // Урочище Чёртого городище. Калуга. С. 39–43, 99–101.
- [Gudovicheva, Himelbrant] Гудовичева А. В., Гимельбрант Д. Е. 2012. Дополнения к лишайнофлоре севера Среднерусской возвышенности // Вестник Тверского гос. ун-та. Сер. Биология и экология. Вып. 25. С. 150–164.
- [Gudovicheva, Himelbrant] Гудовичева А. В., Гимельбрант Д. Е. 2013. Мониторинг исчезающих и редких видов лишайников на территории Калужской области // Вопросы археологии, истории, культуры и природы Верхнего Поочья. Мат. XV Всерос. науч. конф. Калуга. С. 428–434.
- [Gudovicheva et al.] Гудовичева А. В., Нотов А. А., Гимельбрант Д. Е., Журбенко М. П. 2015. Новые для Калужской и Тульской областей виды лишайников, сапротрофных и лишайнофильных грибов // Вестник Тверского гос. ун-та. Сер. Биология и экология. № 1. С. 156–179.
- [Himelbrant, Kuznetsova] Гимельбрант Д. Е., Кузнецова Е. С. 2009. Лишайники // Выявление и обследование биологически ценных лесов на Северо-Западе европейской части России. Т. 2. Пособие по определению видов,

используемых при обследовании на уровне выделов. СПб. С. 93–138.

[Krasnaia...] Красная книга Калужской области. 2006. Калуга: Золотая аллея. 608 с.

[Krasnaia...] Красная книга Калужской области. 2015. Т. 1: Растительный мир / Сост. С. К. Алексеев, Н. В. Воронкина, Д. Е. Гимельбрант и др. Калуга: ООО «Ваш Домь». 536 с.

[Muchnik] Мучник Е. Э. 2015. Лишайники как индикаторы состояния лесных экосистем центра Европейской России // Лесотехнический журн. Т. 5. № 3 (19). С. 65–76. <https://doi.org/10.12737/14154>

[Muchnik] Мучник Е. Э. 2024. Комплексный соэкологический анализ как возможный инструмент ведения лихенологических разделов Красных книг // Лишайники: от молекул до экосистем: материалы докладов Междунар. конф. (1–5 июля 2024 г., Сыктывкар). Сыктывкар (Электронное издание). С. 61–63.

[Muchnik, Prokhorova] Мучник Е. Э., Прохорова Н. Е. 2022. К изучению лишайности ООПТ Перемышльского, Ферзиковского и Тарусского районов Калужской области и г. Калуга // Исследования биологического разнообразия Калужской области. Вып. 12. Белгород. С. 98–108.

Orange A. James P. W., White F. J. 2001. Microchemical methods for the identification of lichens. London: British Lichen Society. 101 p.

[Osobo...] Особо охраняемые природные территории регионального и местного значения [Электронный ресурс]. URL: https://pre.admobkcaluga.ru/sub/ecology/OxranaOC/Osobo_oxrayaenie/. Дата обращения: 27.06.2023.

[Peshkova] Пеукова Г. И. 1972. Об одной коллекции лишайников из Калужской области // Докл. Московской с.-х. академии им. К. А. Тимирязева. Вып. 187. С. 173–176.

[Peshkova] Пеукова Г. И. 1979. Об экологическом и географическом распространении лишайников Калужской области // Докл. Московской с.-х. академии им. К. А. Тимирязева. Вып. 254. С. 84–88.

[Peshkova, Tolpysheva] Пеукова Г. И., Толпышева Т. Ю. 1981. Материалы к лишайнофлоре Калужской области // Вестник Московского ун-та. Сер. 16. Биология. № 2. С. 29–35.

[Prokhorova, Muchnik] Мучник Е. Э., Прохорова Н. Е. 2023. О редких и охраняемых видах лишайников Калужской области // Междунар. науч. конф. «Изучение и сохранение биоразнообразия», посвящённая 130-летию со Дня рождения ученого-лесоведа И. П. Пряхина и 135-летию Крапивенской лесной школы, 20–23 сентября 2023 г. Тула: Изд. ТулГУ. С. 100–109.

[Prokhorova, Muchnik] Прохорова Н. Е., Мучник Е. Э., 2024. К экологии и распространению редких и охраняемых лишайников Калужской области // Лишайники: от молекул до экосистем: материалы докладов Междунар. конф. (1–5 июля 2024 г., Сыктывкар). Сыктывкар (Электронное издание). С. 85–87.

[Saksonov, Rozenberg] Саксонов С. В., Розенберг Г. С. 2000. Организационные и методические аспекты ведения региональных Красных книг. Тольятти. 164 с.

[Urbanavichus, Urbanavichene] Урбанавичюс Г. П., Урбанавичене И. Н. 2004. Лишайники // Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. Вып. 3. Лишайники и мохообразные. М. С. 5–235.

[Zavarzin, Muchnik] Заварзин А. А., Мучник Е. Э. 2005. Возможности применения глобальных категорий и критериев Красного списка Всемирного союза охраны природы на региональном уровне // Бот. журн. Т. 90. № 1. С. 105–118.

Westberg M., Moberg R., Myrdal M., Nordin A., Ekman S. 2021. Santesson's Checklist of Fennoscandian Lichen-Forming and Lichenicolous Fungi. Uppsala. 933 p.

References

Byazrov L. G. 2009. Vidovoi sostav lichenobioty Kaluzhskoi oblasti. Versiia 2 [Species composition of lichen biota of the Kaluga Region. Version 2] URL: http://www.sevin.ru/laboratories/biazrov_kaluga.html. Date of access: 22.10.2024 (In Russian)

Byazrov L. G., Maksimova V. F. 2001. Ekologicheskaia otsenka vidovogo raznoobrazii lishainikov Satino [Ecological assessment of species diversity of Satino lichens] // Vestnik Moskovskogo gos. un-ta. Ser. 5. Geografii. № 3. P. 29–33. (In Russian)

Golubkova N. S. 1966. Opredelitel' lishainikov srednei polosy Evropeiskoi chasti SSSR [The Handbook of lichens of the middle zone of the European part of the USSR]. Moscow; Leningrad: Nauka. 256 p. (In Russian)

Elenkin A. A. 1906–1911. Flora lishainikov Srednei Rossii. Ch. 1–4 [Flora of lichens of Middle Russia. Parts 1–4]. Yur'ev: Tipografiia K. Mattisena. 682 p. (In Russian)

Fadeeva M. A. Kravchenko A. V. 2009 a. Pervye itogi inventarizatsii lishainikov natsional'nogo parka «Ugra» [First results of the inventory of lichens of the Ugra National Park] // Priroda i istoriia Pougor'ia. Vyp. 5. Kaluga. P. 84–90. (In Russian)

Fadeeva M. A. Kravchenko A. V. 2009 b. Lishainiki tsennykh dlia sokhraneniia bioraznoobrazii mestoobitaniia v natsional'nom parke «Ugra» (Kaluzhskaia oblast') [Lichens of habitats valuable for biodiversity conservation in the «Ugra» National Park (Kaluga Region)] // Izuchenie gribov v biogeotsenozakh: sb. mat. V Mezhdunar. konf. (g. Perm', 7–13 sentyabrya 2009 g.). Perm'. P. 358–361. (In Russian)

Fadeeva M. A., Kravchenko A. V. 2010. Redkie i nuzhdaiushchiesia v okhrane lishainiki Natsional'nogo parka «Ugra» (Kaluzhskaia oblast') [are and in need of protection lichens of the «Ugra» National Park (Kaluga Region)] // Tr. Riazanskogo otdeleniia Russkogo botanicheskogo obschestva. Vyp. 2. Ch. 1. Mat. Vseros. shkoly-seminara po sravnitel'noi floristike, posviashchennoi 100-letiiu «Okskoi flory» A. F. Flerova, 23–28 maia 2010 g., Ryazan'. Ryazan'. P. 75–79. (In Russian)

- Fertikov V. I., Notov A. A., Pavlov A. V. 2017. Sosudistye rasteniia, mokhoobraznye, lishainiki Gosudarstvennogo prirodnogo zakaznika federal'nogo znacheniiia «Gosudarstvennyi kompleks «Tarusa» (Materialy k flore Kaluzhskoi oblasti) [Vascular plants, mosses, lichens of the State Natural Reserve of federal significance «State Complex «Tarusa» (Materials to the flora of the Kaluga Region).] Tver. 240 c. (In Russian)
- Fomkina N. A., Voronkina N. V. 2003. Lishainiki Kaluzhskoi oblasti [Lichens of the Kaluga Region] // Voprosy arkhologii, istorii, kul'tury i prirody Verkhnego Pooch'ia: Mat. X Regional'noi nauch. konf. Kaluga. P. 662–668. (In Russian)
- Gudovicheva A. V. 2003. K voprosu ob izuchenii lishainikov Kaluzhskoi i Tul'skoi oblasti [Toward the study of lichens of the Kaluga and Tula regions] // Voprosy arkhologii, istorii, kul'tury i prirody Verkhnego Pooch'ia: Mat. X Regional'noi nauch. konf. Kaluga. P. 656–662. (In Russian)
- Gudovicheva A. V. 2004. Lishainiki [The Lichens] // Urochishche Chertovo gorodishche [The Chertovo Gorodishche settlement]. Kaluga. P. 39–43, 99–101. (In Russian)
- Gudovicheva A. V., Himelbrant D. E. 2012. Dopolneniia k likhenoflore severa Srednerusskoi vozvyshechnosti [Contribution to the lichen flora of northern part of the Mid-Russian Uplands] // Vestnik Tverskogo gos. un-ta. Ser. Biologia i ekologiya. Vyp. 25. P. 150–164. (In Russian)
- Gudovicheva A. V., Himelbrant D. E. 2013. Monitoring ischezaiushchikh i redkikh vidov lishainikov na territorii Kaluzhskoi oblasti [Monitoring of endangered and rare lichen species in the Kaluga Region] // Voprosy arkhologii, istorii, kul'tury i prirody Verkhnego Pooch'ia: Mat. XV Vseros. nauch. konf. Kaluga. P. 428–434. (In Russian)
- Gudovicheva A. V., Notov A. A., Himelbrant D. E., Zhurbenko M. P. 2015. Novye dlia Kaluzhskoi i Tul'skoi oblasti vidy lishainikov, saprotrofnikh i likhenofil'nykh gribov [Species of lichens and allied fungi new to Kaluga and Tula regions] // Vestnik Tverskogo gos. un-ta. Ser. Biologia i ekologiya. № 1. P. 156–179. (In Russian)
- Himelbrant D. E., Kuznetsova E. S. 2009. Lishainiki [Lichens] // Vyiavlenie i obsledovanie biologicheskii tsennykh lesov na Severo-Zapade Evropeiskoi chasti Rossii. T. 2. Posobie po opredeleniiu vidov, ispol'zuemykh pri obsledovanii na urovne vydelov. [Survey of biologically valuable forests in North-Western European Russia. V. 2. Identification manual of species to be used during survey and stand level]. St. Petersburg. P. 93–138. (In Russian)
- Krasnaia kniga Kaluzhskoi oblasti [Red Data Book of the Kaluga Region]. 2006. Kaluga: Zolotaia alleia. 608 p. (In Russian)
- Krasnaia kniga Kaluzhskoi oblasti. T. 1: Rastitel'nyi mir 2015. [Red Data Book of the Kaluga Region. T. 1: Plant world] / Sostaviteli: S. K. Alekseev, N. V. Voronkina, D. E. Himelbrant i dr. [Eds by S. K. Alekseev, N. V. Voronkina, D. E. Himelbrant et al.]. Kaluga: OOO «Vash Dom». 536 p. (In Russian)
- Muchnik E. E. 2015. Lishainiki kak indikatory sostoiianiia lesnykh ekosistem tsentra Evropeiskoi Rossii [Lichens as indicators of forest ecosystems in the Center of European Russia] // Lesotekhnicheskii zhurn. V. 5. № 3 (19). P. 65–76. <https://doi.org/10.12737/14154> (In Russian)
- Muchnik E. E. 2024. Kompleksnyi sozologicheskii analiz kak vozmozhnyi instrument vedeniia likhenologicheskikh razdelov Krasnykh knig [Integrated zoological analysis as a possible tool for maintaining lichenological sections of red data books] // Lishainiki: ot molekul do ekosistem: materialy dokladov Mezhdunar. konf. (1–5 iulia 2024 g., Syktyvkar). Syktyvkar. P. 61–63. (In Russian)
- Muchnik E. E., Prokhorova N. E. 2022. K izucheniiu likhenobioty OOPT Peremysl'skogo, Ferzikovskogo i Tarusskogo raionov Kaluzhskoi oblasti i g. Kaluga [On the lichen biota of some special protected natural areas in Peremysl'sky, Ferzikovsky, Tarussky, and Kaluga city districts (Kaluga Region)] // Issledovaniia biologicheskogo raznoobraziiia Kaluzhskoi oblasti. Vyp. 12. Belgorod. P. 98–108. (In Russian)
- Muchnik E. E., Prokhorova N. E. 2023. O redkikh i okhraniaemykh vidakh lishainikov Kaluzhskoi oblasti [On rare and protected lichen species of Kaluga region] // Mezhdunarodnaia nauchnaia konferentsiia «Izuchenie i sokhranenie bioraznoobraziiia», posviashchennaia 130-letiiu so Dnia rozhdeniia uchenogo-lesovoda I. P. Priakhina i 135-letiiu Krapivenskoii lesnoi shkoly 20–23 sentiabria 2023 g., Tula. Tula: Izd-vo TulGU. P. 100–109. (In Russian)
- Orange A. James P. W., White F. J. 2001. Microchemical methods for the identification of lichens. London: British Lichen Society, 101 p.
- Osobo okhraniayemye prirodnye territorii regional'nogo i mestnogo znacheniiia [Specially protected natural areas of regional and local significance]. URL: https://pre.admoblkaluga.ru/sub/ecology/OxranaOC/Osobo_oxrayaenie/. Date of access: 27.10.2023. (In Russian)
- Peshkova G. I. 1972. Ob odnoi kolekcii lishainikov iz Kaluzhskoi oblasti [About one collection of lichens from Kaluga Region] // Dokl. Moskovskoi s.-kh. akademii im. K. A. Timiriazeva. Vyp. 187. P. 173–176. (In Russian)
- Peshkova G. I. 1979. Ob ekologicheskoi i geograficheskoi rasprostraneniui lishainikov Kaluzhskoi oblasti [On the ecological and geographical distribution of lichens in the Kaluga Region] // Dokl. Moskovskoi s.-kh. akademii im. K. A. Timiriazeva. Vyp. 254. P. 84–88. (In Russian)
- Peshkova G. I., Tolpysheva T. Iu. 1981. Materialy k likhenoflore Kaluzhskoi oblasti [The contribution to the study of lichenological flora of Kaluga region] // Vestnik Moskovskogo un-ta. Ser. 16. Biologiya. № 2. P. 29–35. (In Russian)
- Prokhorova N. E., Muchnik E. E. K ekologii i rasprostraneniui redkikh i okhraniaemykh lishainikov Kaluzhskoi oblasti [To the ecology and distribution of rare and protected lichens of the Kaluga region] // Lishainiki: ot molekul do ekosistem: mat. dokl. mezhdunar. konf. (1–5 iulia 2024 g., Syktyvkar). Syktyvkar. P. 85–87. (In Russian)
- Saksonov S. V., Rozenberg G. S. 2000. Organizatsionnye i metodicheskie aspekty vedeniia regional'nykh Krasnykh knig [Organizational and methodical aspects of regional Red Data Books keeping]. Tol'iat. 164 p. (In Russian)
- Urbanavichus G. P., Urbanavichene I. N. 2004. Lishainiki [The Lichens] // Sovremennoe sostoiianie biologicheskogo raznoobraziiia na zapovednykh territoriiakh Rossii. Vyp. 3. Lishainiki i mokhoobraznye. Moscow. P. 5–235. (In Russian)

Zavarzin A. A., Muchnik E. E. 2005. Vozmozhnosti primeneniia global'nykh kategorii i kriteriev Krasnogo spiska Vsemirnogo soiuza okhrany prirody na regional'nom urovne [Application of global categories and criteria of the World Conservation Union's Red List at the regional level] // Bot. zhurn. T. 90. №1. P. 105–118. (*In Russian*)

Westberg M., Moberg R., Myrdal M., Nordin A., Ekman S. 2021. Santesson's Checklist of Fennoscandian Lichen-Forming and Lichenicolous Fungi. Uppsala. 933 p.

Сведения об авторах

Мучник Евгения Эдуардовна

д. б. н., в. н. с. Лаборатории экологии широколиственных лесов
ФГБУН Институт лесоведения РАН, Одинцово, Успенское
E-mail: emuchnik@outlook.com

Muchnik Evgenia Eduardovna

Sc. D. in Biological Sciences, Leading Researcher
of the Laboratory of Ecology of Broad-leaved forests
Institute of Forest Science of RAS, Odintsovo, Uspenskoye
Email: emuchnik@outlook.com

Прохорова Наталья Егоровна

аспирант
ФГБУН Институт лесоведения РАН, Одинцово, Успенское;
главный специалист Отдела мониторинга разнообразия
ГБУ Калужской области «Дирекция парков», Калуга
E-mail: NataProhorova@yandex.ru

Prokhorova Natalya Egorovna

Postgraduate student
Institute of Forestry Science of the RAS, Odintsovo, Uspenskoe
Chief Specialist of the Diversity Monitoring Dept.
Parks Directorate, Kaluga
E-mail: NataProhorova@yandex.ru

СООБЩЕНИЯ

УДК 581.91: 502.75: 58.009

ДОПОЛНЕНИЯ К ФЛОРЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «СМОЛЕНСКОЕ ПООЗЕРЬЕ» (ЗА 2021–2024 ГГ.)

© А. В. Титовец¹, Е. В. Тихонова², И. Н. Семенков^{2,3}
A. V. Titovets¹, E. V. Tikhonova², I. N. Semenov^{2,3}

New data on the flora of National Park «Smolenskoye Poozerye» (for 2021–2024 years)

¹ ФГБУН Институт лесоведения РАН

143030, Россия, Московская область, Одинцовский р-н, 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 им. А. С. Исаева РАН
117997, Россия, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 84/32, стр. 14.

Тел.: +7 (499) 743-00-16, e-mail: tikhonova.cepl@gmail.com

³ ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова»
119991, Россия, г. Москва, Ленинские горы, д. 1. Тел.: +7 (495) 939 17 63, e-mail: semenkov@geogr.msu.ru

Аннотация. В результате полевых исследований в 2021–2024 гг. получены новые данные о флоре национального парка «Смоленское Поозерье». Обнаружены 11 новых для парка видов, из которых 8 относятся к чужеродным и 3 – к аборигенным. Выявлены новые местонахождения для 21 редких для территории и/или охраняемых видов, ранее известных менее, чем из 5 точек. Среди последних – 9 видов из перечня Красной книги Смоленской области. Зарегистрированы новые местонахождения для 14 чужеродных видов, которые прежде в парке отмечались редко (менее, чем из 5 точек) или для них не отмечалось самостоятельное возобновление, из которых 5 – инвазивные.

Ключевые слова: флора Смоленской области, динамика флоры, национальный парк «Смоленское Поозерье», охрана растений, Красная книга Смоленской области, чужеродная флора.

Annotation. As a result of field research in the period 2021–2024, some new data on the flora of the National Park «Smolenskoye Poozerye» were obtained. 11 new to the park species have been discovered, of which 8 are alien and 3 are native. New locations have been identified for 21 rare and/or protected species previously known from less than 5 locations. Among the last the 9 species from the list of the Red Data Book of the Smolensk Region. New locations have been registered for 14 alien species, which were previously rarely observed in the park (from less than 5 points) or for them there was no independent renewal, of which 5 were invasive.

Keywords: flora of the Smolensk Region, flora dynamics, National Park «Smolenskoye Poozerye», plant protection, Red Data Book of the Smolensk Region, alien flora.

DOI: 10.22281/2686-9713-2025-1-122-131

Национальный парк «Смоленское Поозерье», организованный в 1992 г. и занимающий площадь 146237 га, расположен на северо-западе Смоленской области, на территории двух административных районов: Демидовского и Духовщинского. Он принадлежит к подзоне хвойно-широколиственных лесов. Ландшафты большей части территории сформированы под воздействием Валдайского оледенения, меньшей, на востоке парка, – Днепровского. Территория парка отличается высокой степенью расчленённости рельефа, мозаичностью почвенных условий и, как следствие, растительности, которые несколько уменьшаются по градиенту с запада на восток. В прошлом на всей территории велась интенсивная сельскохозяйственная деятельность, в настоящее время она практически прекратилась и сохраняется в незначительном объеме только в западной части парка. В связи с этим большинство

лесов парка, за небольшим исключением, развиваются на постагrogenных почвах, различающихся по степени реградированности.

В конце 1990-х и начале 2000-х гг. Н. М. Решетникова детально изучила флору сосудистых растений парка, опубликовав в 2002 г. список сосудистых растений (Reshetnikova, 2002), а изменения, произошедшие за следующие после опубликования 19 лет под воздействием естественных и антропогенных факторов, обобщены в двух статьях (Titovets, Reshetnikova, 2021; Titovets, Reshetnikova, 2022).

В настоящей работе мы приводим сведения об обнаруженных новых таксонах и новых цепопуляциях редких и охраняемых растений, которые удалось получить в период с 2021 по 2024 гг. в ходе комплексных исследований на территории национального парка, посвящённых изучению сукцессионных рядов автогенной сукцессии на залежах («в поисках агрогенной метки»). Названия и сведения о распространённости видов приведены в соответствии с данными из «Флоры средней полосы европейской части России» (Maevskii, 2014), таксоны приводятся в алфавитном порядке.

Новые для территории аборигенные виды

Несмотря на высокую степень изученности территории, в парке обнаружены не только новые чужеродные виды, занос которых неизбежен, но и несколько аборигенных.

Carex elata All. – в 0,7 км южнее ур. Климяты, 55.462017 с. ш., 31.961267 в. д., на свежем лугу, 25.06.2021, А. Т. (МНА). В Смоленской области известен единственный сбор этого вида – у д. Карманово Гжатского р-на, сделанный в 1962 г. А. П. Хохряковым (МНА). Вид находится на восточной границе ареала.

Carex pilulifera L. – в 0,9 км южнее д. Петраково, 55.479933 с. ш., 31.889167 в. д., на лугу овсяницево-низкотравном, 28.06.2021, А. Т. (МНА). Агро-дерново-подзолистая эродированная почва, тяжелосуглинистая, типичная зональная. Ранее на территории парка вид не встречался, в Смоленской области был собран А. К. Скворцовым в 1985 г. рядом с г. Гагарин (МНА) и Н. М. Решетниковой в 2018 г. в окрестностях г. Смоленск (МНА). Редкий в средней России вид, малочисленные находки которого известны из Брянской, Владимирской, Ивановской, Пензенской, Ярославской, Тамбовской и Тверской областей (Maevskii, 2014). Не исключено, что вид занесён во время военных действий.

Daucus carota L. – на обочинах дорог и олуговелых залежах в п. Пржевальское, в массе, ул. Октябрьская, д. 9, 55.507138 с. ш., 31.851719 в. д., 15.07.2022, Г. В. Полюнова (МНА); в 1 км севернее д. Михайловское, 55.536417 с. ш., 31.733496 в. д., на лугу щучково-овсяницево-разнотравном, 29.06.2022, А. В. Титовец, Е. В. Тихонова (далее – А. Т., Е. Т.; наблюдение). Агро-дерново-подзолистая эродированная почва, глинистая, на остаточнокarbonатных суглинках. В области известен из 2 местонахождений – старый сбор конца XIX в. из окрестностей современного г. Гагарин (MW) и сборы 1962 г. в Сычёвском р-не, выполненные В. Н. Тихомировым (MW). Вероятно, вид прогрессирует, так как *D. carota* начала чаще встречаться в северных областях.

Новые для территории чужеродные виды, появившиеся в результате сельскохозяйственной деятельности или из приусадебных участков

Brassica juncea (L.) Czern. – в 2,6 км юго-юго-западнее д. Боровики, 55.458913 с. ш., 31.820294 в. д., на обочине дороги на краю поля, засеянного овсом, А. Т., Е. Т. (наблюдение).

Galega orientalis Lam. – в 0,5 км юго-западнее д. Буболево, в массе, 55.514172 с. ш., 31.719979 в. д., на поле, зарастающем берёзой, 26.06.2022, А. Т. (наблюдение). Сохраняется на месте старых посевов и распространяется по обочинам дороги.

Iris aphylla L. – на обочине дороги в ур. Климяты, 55.468021 с. ш., 31.958155 в. д., 27.05.2021, луг свежий злаково-разнотравный, Е. Т. (наблюдение). Это лугово-степной редкий вид, занесённый в Красную книгу России, с более южным первичным ареалом. На территории национального парка он, по-видимому, сохраняется из старой культуры бывшей деревни, лишившейся последних построек более 15 лет назад. Наблюдение было опублико-

вано в сети Интернет (<https://www.inaturalist.org/observations/81582082>) на ресурсе iNaturalist и вызвало дискуссию о видовой принадлежности растения. Определение подтвердил специалист по роду *Iridaceae* Ю. К. Пирогов. Было высказано предположение, что в культуре вид появился из естественных местообитаний, в которых сохранялся как послеледниковый реликт. Любопытно, что в публикации (Kazakova et al., 2017) приводятся сведения о различиях дикорастущих растений и из культуры, заключающихся в высоте цветоносных побегов – у видов из естественных популяций они не превышают длину листьев. В нашем наблюдении цветонос с цветком равен по длине листьям.

Medicago × *varia* T. Martyn – северо-западная окраина д. Шугайлово, 55.487873 с. ш., 31.599087 в. д., 30.06.2022, А. Т. (МНА). В массе встречается среди посевов полей и заселяет обочины дорог в окрестностях дд. Шугайлово, Буболево, Михайловское.

Papaver orientale L. – на повороте к д. Холм, на обочине дороги, 55.437858 с. ш., 31.659518 в. д., 25.06.2023, А. Т. (наблюдение). Вид культивируется на приусадебных участках и изредка встречается по сорным местам (Maevskii, 2014).

Rosa blanda Aiton – юго-восточная окраина д. Корево, 55.368093 с. ш., 31.928535 в. д., 22.06.2023, на лугу на обочине дороги, А. Т. (МНА). Североамериканский чужеродный вид, изредка культивируемый на приусадебных участках.

Telekia speciosa (Schreb.) Baumg. – в п. Пржевальское, ул. 1 мая, 55.505469 с. ш., 31.858127 в. д., одичавшая на обочине дороги, 9.07.2022, А. Т. (наблюдение). На территории средней России приводится для Ивановской, Московской, Нижегородской и Тамбовской областей (Maevskii, 2014) и Вяземского р-на Смоленской области.

× *Triticosecale* Wittm. ex A. Camus – в 0,8 км севернее д. Шугайлово, 55.491858 с. ш., 31.589222 в. д., 9.07.2022, А. Т. (наблюдение). Гибрид, используемый в настоящее время в культуре на полях в окрестностях дд. Шугайлово и Саки, встречается между колеи и на обочинах грунтовых дорог.

Новые местонахождения охраняемых и/или редких для территории аборигенных видов

Данные приводятся для таких видов, которые ранее отмечались менее, чем из 5 точек и для которых в списке были указаны их точные местонахождения. Полу жирным шрифтом отмечены виды, внесённые в перечень объектов растительного мира, занесённых в Красную книгу Смоленской области (Perechen'..., 2012).

Anthyllus macrocephala Wend. – в д. Маклаково и вдоль дороги среди сосняка юго-восточнее её, 55.489966 с. ш., 31.812621 в. д., 4.07.2021, А. Т., Е. Т. (наблюдение); на обочине дороги из д. Петраково на восток парка, 5.07.2022, 55.487715 с. ш., 31.923227 в. д., А. Т. (наблюдение); в ур. Климьаты, на опушке берёзовой рощи на лугу сухом низкотравном 55.465495 с. ш., 31.957263 в. д., 27.06.2022, А. Т. (наблюдение), рядом с заброшенной фермой в с. Михайловское из трещин в асфальте, 55.531344 с. ш., 31.738624 в. д., 30.06.2022, А. Т. (наблюдение). Ранее был известен из окрестностей п. Пржевальское и д. Холм (Reshetnikova, 2002).

Avenella flexuosa (L.) Drejer – в 2,5 км северо-западнее д. Борки, 55.537195 с. ш., 32.230951 в. д., на обочине песчаной дороги у опушки сосняка зеленомошного, 18.06.2024, А. Т., Е. Т., И. Н. Семенов (далее – И. С.), Ю. Б. Бачинский (далее – Ю. Б.; наблюдение). На территории был известен из 2 точек сходных местообитаний.

Botrychium lunaria (L.) Sw. – в 1 км южнее д. Петраково, 55.479933 с. ш., 31.889167 в. д., на овсяницево-низкотравном лугу, 2 генеративных экземпляра, Е. Т., 28.06.2021 (наблюдение). Был известен из 3 точек (Решетникова, 2002), среди которых, как минимум, одна цепопуляция может считаться утраченной, так как луг полностью зарос кустарниками и крупнотравьем (Titovets, Reshetnikova, 2022).

Carex atherodes Spreng. – в 1,9 км южнее д. Воробьи, 55.385167 с. ш., 31.875217 в. д., на лугу вблизи опушки леса, в относительно сухом местообитании, на площади около 30–40 м², 25.06.2022, А. Т. (МНА). К моменту публикации списка сосудистых растений парка

(Reshetnikova, 2002) была известна из 4 местонахождений. В дальнейшем было обнаружено еще несколько (Titovets, Reshetnikova, 2022). Новая точка интересна тем, что вид занимает нехарактерный для себя сухой биотоп, вдали от рек или заболоченных участков.

Carex pauciflora Ligthf. – в ~11 км восточнее д. Подосинки, болото Рыжковский Мох (Мох Хотец), 55.688775 с. ш., 32.067427 в. д., болото сосновое пушице-сфагновое, в массе, 18.06.2024, А. Т., Е. Т., И. С., Ю. Б. (МНА). Ранее была известна из 5 точек. Вид находится вблизи южной границы своего распространения (Maevskii, 2014).

Carex paupercula Michx. – в 3 км юго-западнее ур. Желухово, 55.428967 с. ш., 31.964833 в. д., в бессточной сфагновой западине под пологом ельника-черничника на склоне к р. Радонь, 29.06.2021, А. Т. (МНА). Кроме того, что вид в парке редок (известен из 5 точек), необычно само по себе местонахождение в не крупной западине (с размерами 6 × 13 м) среди незаболоченного средневозрастного ельника чернично-зеленомошного на пологом склоне, в большом отрыве от любых болотных массивов.

Carex praecox Schreb. – в 100 м севернее края д. Переселье (в сторону оз. Дго), 55.539650 с. ш., 31.761867 в. д., сухой низкотравный луг на обочине дороги, 2.07.2022, А. Т. (наблюдение). Эта широко распространенная в средней России осока ранее в парке отмечалась всего из 2 точек (Reshetnikova, 2002).

Chaerophyllum bulbosum L. – у восточной оконечности Рибшевского пруда (на р. Уреча), в 50 м от дороги к п. Пржевальское, 55.428080 с. ш., 32.116784 в. д., свежий луг злаково-разнотравный с высокой долей участия сеgetальных видов, 15.06.2024, А. Т., Е. Т., Ю. Б., И. С. (МНА). Прежде вид приводился из этой же местности, но на 5 км южнее – изредка по прибрежным зарослям у р. Гобза (Reshetnikova, 2002). В настоящее время рассеянно, но регулярно встречается от д. Рибшево на лугах ур. Запольки, Пашково, Кошелево до ур. Варуха на левом берегу р. Гобза.

Corallorhiza trifida Chatel. – в 3,7 км севернее д. Таковное, 55.522599 с. ш., 31.550855 в. д., на сплавином берегу оз. Глисное, под пологом низкорослого черноольшаника сфагново-осоково-вахтового, несколько генеративных особей, 5.07.2021, А. Т. (наблюдение). Вид ранее в парке отмечался в 4 местонахождениях (Reshetnikova, 2002).

Crepis biennis L. – в 1,7 км юго-западнее д. Рибшево, 55.408325 с. ш., 32.107242 в. д., на свежем купырево-разнотравном лугу у старой дороги, 14.06.2024, А. Т., Е. Т., И. С., Ю. Б. (МНА); рассеянно на лугах севернее оз. Букино и в окрестностях д. Городище, 2022, А. Т., Е. Т. (наблюдение). Ранее была известна из 4 точек, всюду малочисленна (Reshetnikova, 2002).

D. × obovata Mert. et Koch. – в 4,6 км севернее д. Рибшево, оз. Окнище (юго-восточный берег), 55.462308 с. ш., 32.098436 в. д., на сфагновой сплаvine, совместно с *D. rotundifolia*, *D. anglica* не обнаружена, 18.06.2024, А. Т., Е. Т., И. С., Ю. Б. (МНА); ~11 км восточнее д. Подосинки, болото Рыжковский Мох (Мох Хотец), 55.690198 с. ш., 32.066595 в. д., болото сосновое пушице-сфагновое, в мочажинах, в массе, совместно с родительскими видами, 18.06.2024, А. Т., Е. Т., И. С., Ю. Б. (МНА). Ранее была известна из 5 точек на болотах «Пальцевский мох», «Вервижский мох», «Пельшевский мох» и сплаvинах озёр Старое Дно, Малое и Большое Стречное (Reshetnikova, 2002).

Dentaria bulbifera L. – в 4,6 км юго-восточнее д. Петраково, 55.47783 с. ш., 31.96701 в. д., крупная ценопопуляция (длиной не менее 100 м) вдоль склона правого берега р. Василёвки, 27.05.2021, Е. Т. (наблюдение); в 8 км северо-восточнее д. Гласково, 55.573132 с. ш., 32.002115 в. д., в высоковозрастных полидоминантных неморальнотравных лесах, в массе, 25.06.2023, А. Т., Е. Т., И. С. (наблюдение). Ранее была известна на 4 участках – на острове на оз. Баклановское, восточнее д. Площадка, в окрестностях оз. Щучье (Reshetnikova, 2002) и севернее и северо-западнее д. Ярилово (Titovets, Reshetnikova, 2022).

Drosera anglica Huds. – в ~11 км восточнее д. Подосинки, болото Рыжковский Мох (Мох Хотец), 55.690198 с. ш., 32.066595 в. д., болото сосновое пушице-сфагновое, в мочажинах, в массе, 18.06.2024, А. Т., Е. Т., И. С., Ю. Б. (МНА). Ранее была известна из 5 точек на топ-

ких участках болот к западу от д. Рибшево, на болотах «Пальцевский мох» и «Вервижский мох» и сплавиных озёр Старое Дно, Малое и Большое Стречное (Reshetnikova, 2002).

Epipactis helleborine (L.) Crantz – в 3,9 км северо-западнее д. Рибшево, 55.444240 с. ш., 32.062491 в. д., в заболоченном ельнике в ложине к ручью между озовыми грядами, 3 вегетативных и 2 генеративных экземпляра, 22.06.2022, А. Т. (наблюдение). На момент сплошного флористического обследования Н. М. Решетниковой было выявлено 5 точек (Reshetnikova, 2002), позднее удалось обнаружить еще 5 местообитаний (Titovets, Reshetnikova, 2022). Учитывая, что *E. helleborine* в России увеличивает свою численность (Efimov, 2022), внедряясь, в том числе, в нарушенные сообщества (Vakhrameeva et al., 1997; Egorova, Suleimanova, 2024; et al.), вероятно, мы наблюдаем его расселение и по территории парка.

Euphorbia helioscopia L. – Молочай-солнцегляд: в 0,8 км западнее д. Шугайлово, 55.484143 с. ш., 31.582703 в. д., на залежи годичной давности после посевов овса, на лугу с высокой долей рудеральных видов, на песчаных почвах, 3.07.2021; в 1,4 км северо-восточнее д. Приставки, 55.521801 с. ш., 31.937778 в. д., среди посевов овса текущего года, обильно заросших луговым и рудеральными растениями, на суглинистых почвах, единично, 2.07.2022, А. Т., Е. Т. (наблюдения). Прежде на территории парка отмечался в 2 местонахождениях (Reshetnikova, 2002).

Jovibarba globifera (L.) J. Parnell – в 2,4 км южнее д. Боровики, ур. Тиновка, 55.461490 с. ш., 31.826725 в. д., 3.06.2022, Е. Т. (наблюдение); в 0,5 км северо-западнее д. Борки, по периметру старого кладбища, 55.520772 с. ш., 32.244807 в. д., на опушке березово-соснового леса, в массе, 17.06.2024, А. Т., Е. Т., И. С., Ю. Б. (наблюдение). Редкий вид, используемый в культуре и распространяющийся из неё. В парке был зарегистрирован в 2 естественных местообитаниях и в 1 вторичном – на старом кладбище в ур. Весёлый Бор (Reshetnikova, 2002).

Listera cordata (L.) R. Br. – там же, где и *E. helleborine*, 31.05.2022, 1 генеративный экземпляр, Е. Т. (наблюдение); в 0,9 км восточнее дороги на юг парка и в 7 км южнее п. Пржевальское, 2 генеративных экземпляра, 55.447820 с. ш., 31.838630 в. д., в сыром ельнике зеленомошном, 25.05.2021, Е. Т. (наблюдение). Ранее был известен из 3 точек: у оз. Лошамье, на болотах к востоку от него и у оз. Мохань (Reshetnikova, 2002).

Neottia nidus-avis (L.) Rich. – в 8 км северо-восточнее д. Гласково, 55.44782 с. ш., 31.83863 в. д., в старовозрастных полидоминантных неморальнотравных лесах, 25.06.2023, нередко, А. Т., Е. Т., И. С., в 11 км восточнее д. Подосинки, 55.687304 с. ш., 32.053362 в. д., в смешанном еловом с липой и мелколиственными породами лесу, 18.06.2024, А. Т., Е. Т., И. С., Ю. Б. (наблюдения). В списке указан как редкий, известный из 5 точек, но, вероятно, распространённый шире вид (Reshetnikova, 2002). В дальнейшем было обнаружено еще несколько ценопопуляций (Titovets, Reshetnikova, 2022).

Orchis mascula (L.) L. – в 1,7 км севернее западной оконечности оз. Букино, 55.387636 с. ш., 31.995897 в. д., на опушке молодого разреженного березняка, 3 генеративных экземпляра, 8.06.2022, Е. Т. (наблюдение). На территории парка встречается изредка и рассеянно, известен из 7 точек, тем не менее, мы приводим эту находку, так как в перечне охраняемых растений ему присвоена категория 2 (Perechen'..., 2012) как виду с сокращающейся численностью. С учётом чувствительности вида к зарастанию его местообитаний, не исключено, что часть ценопопуляций может быть уже утрачена, так как это общая тенденция для лугов и полей на территории парка в связи с прекращением сельскохозяйственной деятельности.

Platanthera chlorantha (Custer) Rchb. – в 1,1 км южнее д. Петраково, 55.481017 с. ш., 31.888917 в. д., среди молодого березняка с ивой между зарастающих лугов, 3 генеративных экземпляра, 20.06.2022, А.Т. (наблюдение); в 1,8 км юго-западнее д. Петраково, 55.476017 с. ш., 31.906867 в. д., на сырой заросшей дороге среди широколиственного леса, 1 генеративный экземпляр, 26.06.2022, А. Т. (МНА); в 8 км северо-восточнее д. Гласково (окрестности ур. Новониколаевское), 55.554167 с. ш., 32.044733 в. д., на разнотравном лугу вблизи опушки берёзово-елового леса, 11 генеративных экземпляров, 27.06.2022, А. Т.

(наблюдение); в 3,3 км северо-восточнее д. Городище (севернее оз. Букино), 55.380900 с. ш., 31.992467 в. д., 1 генеративный экземпляр, среди разреженного елово-кленово-мелколиственного леса, 30.06.2022, А. Т. (наблюдение). До нынешнего момента было известно о 2 ценопопуляциях *P. chlorantha* на территории: в окрестностях д. Подосинки (Reshetnikova, 2002) и в заповедной зоне северо-западнее оз. Дго (Titovets, Reshetnikova, 2022). Нами были обнаружены 4 новых местонахождения, далеко расположенных друг от друга на территории парка. Имеются данные о росте численности на территории России (Efimov, 2022), так что увеличение частоты встреч, возможно, также свидетельствует о раселении этого вида.

Tragopogon pratensis L. – в 1,6 км юго-западнее д. Холм (ур. Большое Закустище), на сухом лугу, 55.421550 с. ш., 31.657800 в. д., 27.06.2021, А. Т. (наблюдение); восточная окраина д. Земцово, обочина дороги, на лугу низкотравном сухом красноовсяницево, 55.688864 с. ш., 31.911437 в. д., 28.06.2023, А. Т., Е. Т., И. С., А. А. Наумкин (наблюдение). Прежде приводился из 2 местонахождений (Reshetnikova, 2002).

Новые местонахождения редких на территории парка (менее 5 точек)

чужеродных видов, либо таких, для которых не было известно

о естественном возобновлении или о точном местонахождении и частоте встреч

Полужирным шрифтом выделены инвазионные виды.

Oenothera rubricaulis Kleba – юго-восточнее д. Сокарево на залежах и обочинах дорог в радиусе 3 км от д. Холм: в ур. Закустище, Космовское, в окрестностях д. Побойше, по обочинам дороги из Пржевальского на восток парка, в массе, 2021, А. Т. (наблюдение). Чужеродный вид из мониторингового списка «Чёрной книги России» (Vinogradova et al., 2009), ранее в парке отмечался только по сухим пастбищам и опушкам у д. Холм (Reshetnikova, 2002). Расселяется по территории по обочинам дорог и сухим залежам на песчаных почвах.

Aronia mitschurinii A. K. Skvortsov & Maitul. – в 0,5 км юго-восточнее д. Ксты, 55.439528 с. ш., 31.810396 в. д., в молодом березняке на залежи, 28.06.2023, А. Т. (наблюдение). В списке приводится под названием *A. melanocarpa* (Misch.) Elliot как культивируемое в населённых пунктах, но не возобновляющееся (Reshetnikova, 2002). Найденные экземпляры – результат семенного возобновления.

Spiraea alba Du Roi – на перекрестке к д. Буболево, 55.516005 с. ш., 31.723535 в. д., 30.06.2022, А. Т. (МНА). Разрастается от заброшенного приусадебного участка, ранее отмечалась в 1 точке.

Oxalis stricta L. – в 0,8 км южнее д. Холм, 55.423000 с. ш., 31.660967 в. д., на обочине дороги в сосновом лесу; на территории б. о. «Бакланово», где расселяется по газонам и трещинам в асфальте из клумбы, 23.06.2021, А. Т. (наблюдение); в 1,5 км на юго-восток от д. Боровики, 55.47033 с.ш., 31.83719 в.д., на обочине лесной дороги на небольшой вырубке среди ельника зеленомошного, 25.05.2022, Е. Т. (наблюдение). Впервые для парка отмечалась в 2010 г. у д. Боровики (МНА). Это чужеродный североамериканский вид, быстро расселяющийся по рудеральным местообитаниям и до 2010 г. не регистрировавшийся в Смоленской области (Bochkin et al., 2010).

Armoracia rusticana Gaertn., Mey. et Schreb. – 0,8 км северо-западнее д. Бакланово (вдоль дороги к д. Копанево), 55.510893 с. ш., 31.644732 в. д., на склоне к придорожной канаве среди крупнотравья, 4.07.2022, А. Т. (наблюдение). Несмотря на то, что на территории парка происходит массовое забрасывание деревьев и приусадебных участков, *A. rusticana* в одичалом виде встречается редко и в списке ранее указывался только в 3 других местонахождениях (Reshetnikova, 2002).

Hesperis matronalis L. – на обочине дороги в д. Холм, 55.436093 с. ш., 31.661424 в. д., 27.06.2022, А. Т. (наблюдение); в ур. д. Матвеево, на месте старой усадьбы, 55.461154 с. ш., 32.200663 в. д., тенистое место под липой, 16.06.2024, А. Т., Е. Т., Ю. Б., И. С. (МНА).

В гербарии Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина хранится сбор Н. М. Решетниковой (18.06.2000) под названием *H. pycnotricha* Borbás et Degen. В списке, тем не менее, вид приводится, но со слов Е. И. Киричок «у населённых пунктов и вблизи дорог как одичавшее» (Reshetnikova, 2002).

Heracleum sosnowskyi Manden. – кроме известных местонахождений, одиночные генеративные экземпляры были встречены вдоль дороги у оз. Петровское, к д. Михайловское, на въезде с запада в п. Пржевальское; на обочине дороги между д. Саки и Беляны, неизвестная ранее ценопопуляция (около 30 генеративных особей) отмечена на лугу и на опушке леса севернее д. Устиново, 2021, А. Т. (наблюдения); в 0,8 км севернее д. Бакланово, на берегу ручья-притока р. Сенокосица, 55.516315 с. ш., 31.652555 в. д., в приручьевом разреженном сероольшанике и на его опушке, среди крапивно-купыревого луга, на площадке постоянно-го отдыха кабанов, которые являются причиной появления вида в этой точке, 2.06.2022, А. Т. (наблюдение). Центром расселения по-прежнему является заброшенная ферма в д. Бакланово.

Lonicera caprifolium L. – на краю территории б. о. Бакланово 55.490665 с. ш., 31.652679 в. д.; на обочине дороги на повороте к д. Буболево, 55.515979 с. ш., 31.723415 в. д., 4.07.2022, А. Т. (наблюдение); у северной оконечности д. Никитенки, 55.504864 с. ш., 31.785794 в. д., на опушке елово-березового с сосной леса, у дороги, 25.07.2022, Е. Т. (наблюдение). Приводится как одичавший в отчёте сотрудников Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (далее – БИН РАН), но без указания местонахождения (Reshetnikova, 2007). Вид разрастается из мест старых посадок и распространяется из культуры семенным возобновлением.

Bidens frondosa L. – в 1,1 км восточнее д. Земцово, на дороге к ур. Петрочаты, 55.686795 с. ш., 31.926686 в. д., в сырой колее дороги, 28.06.2023, А. Т. (наблюдение). Североамериканский чужеродный вид, который ранее был отмечен единично в 4 точках в парке (Reshetnikova, 2002; Titovets, Reshetnikova, 2021).

Erigeron annuus (L.) Pers. – распространяется по территории парка. Отмечен в массе на лугах вдоль дороги от п. Пржевальское к д. Аносинки, встречен на лугу в 1,8 км северо-западнее д. Холм, 55.452000 с. ш., 31.646683 в. д., на лугу в 0,7 км северо-восточнее ур. Зальново, 55.383034 с. ш., 31.894296 в. д., в 0,7 км южнее ур. Климяты, 55.461783 с. ш., 31.961067 в. д., 06.2021, на обочинах дорог на восточной границе парка в окрестностях д. Матвеево, 16.06.2024, А. Т. (наблюдение). К моменту выхода в свет списка сосудистых растений (Reshetnikova, 2002) отмечался только в окрестностях и в п. Лесной и у д. Петропчаты, единично по обочинам дорог. Позднее был найден в массе в окрестностях деревни Низы и Боровики, между ур. Тиновка и Выставка, на разнотравных лугах вдоль р. Гобза, в окрестностях оз. Баховское, на лугах вдоль р. Сапшанка (Titovets, Reshetnikova, 2022). Инвазионный вид, повсеместно стремительно распространяющийся.

Symphytum asperum Lerpch. – северо-восточная окраина д. Шугайлово, 55.491806 с. ш., 31.594123 в. д., в массе, 22.06.2021, А. Т. (наблюдение). Прежде отмечался в 4 местонахождениях (Reshetnikova, 2002).

Allium schoenophrasum L. – окраина д. Ксты (нежилая), 55.442315 с. ш., 31.815842 в. д., на злаково-разнотравном лугу, у старой дороги, 23.06.2023, А. Т. (МНА). Приводится одичавшим в отчёте сотрудников БИН РАН, но без указания местонахождения (Reshetnikova, 2003).

Festuca trachyphylla (Hack.) Krajina – в 0,6 км северо-западнее ур. Климяты, 55.462017 с. ш., 31.961267 в. д., на высоких кочках на свежем лугу геранево-вербейниково-бобовом с хвощом полевым и вдоль дороги, 55.471752 с. ш., 31.954100 в. д., 25.06.2021, А. Т. (МНА). Ранее на территории парка была известна из 2 местонахождений (Reshetnikova, 2002).

Lolium perenne L. – в 0,7 км западнее д. Шугайлово, 55.481483 с. ш., 31.570400 в. д., на залежи годичной давности после посевов овса и в агроценозе среди посевов кукурузы, 1.07.2021, А. Т., Е. Т. (МНА); в 1 км западнее д. Петровское, 55.434710 с. ш., 31.634395 в. д.,

на однолетней залежи на сухом низкотравном лугу, 27.06.2023, А. Е., Е. Т. (наблюдение). Вид, как правило, распространяется из посевов газонных трав в городском озеленении. В данном случае источником являются посевы зерновых культур, к семенному материалу которых

Несмотря на то, что наши исследования на территории национального парка в 2021–2024 гг. не имели специальной цели флористических наблюдений и в отношении растительного покрова были сконцентрированы на геоботанических описаниях, удалось получить некоторые новые данные о флоре «Смоленского Поозерья». Список видов сосудистых растений парка пополнился на 11 видов, из которых 3 – аборигенные и 8 – чужеродные, занесённые в результате сельскохозяйственной деятельности (4 вида) и из приусадебных участков (4 вида). Таким образом, к настоящему моменту на территории парка зарегистрировано 957 видов и гибридов сосудистых растений, из которых к чужеродной фракции относятся 165 видов, что составляет 17% от общего числа. На момент выхода в свет первого списка сосудистых растений их число составляло 12% (Reshetnikova, 2002). Очевидно, что процесс заноса чужеродных видов неизбежен даже в условиях существенного сокращения сельскохозяйственной деятельности и при отсутствии крупных автомагистралей и железных дорог на территории парка. Современные сведения о доле чужеродных видов сравнимы с данными в других, сходных по условиям национальных парках: «Валдайский» – к 2020 г. доля чужеродных видов составляла 18% (Belonovskaia et al., 2021), «Себежский» – 22% (Konechnaia, 2021), «Смольный» – 14% (Esina, Kharugin, 2022). Статус новых для территории аборигенных видов дискуссионный. Так, *Daucus carota*, тяготеющая к Черноземью, вероятно, расширяет своей ареал на север, а западная *Carex pilulifera*, возможно, является результатом заноса во время Великой Отечественной войны.

Для аборигенных редких и/или охраняемых растений получены данные о ранее неизвестных ценопопуляциях 21 вида, среди которых 9 видов входят в список Красной книги Смоленской области (Perechen'..., 2012). Новые местонахождения зарегистрированы для 14 редких на территории видов чужеродной фракции, среди которых 5 инвазионных (Senator, Vinogradova, 2023). Из них *Bidens frondosa* и *Erigeron annuus* в списке в 2002 г. упоминались как очень редкие (по 2 местонахождения), но мелколепестник однолетний с тех пор в десятки, если не в сотни раз, увеличил свою численность и становится одним из самых массовых чужеродных видов, уступая лишь *Lupinus polyphyllus* Lindl. В то же время *B. frondosa*, занос которой на территорию происходит благодаря рыбакам, продолжает быть редким видом, известным в настоящий момент лишь из 5 местонахождений.

Авторы выражают искреннюю признательность Н. М. Решетниковой за постоянные консультации и помощь с определением видов.

Материалы собраны в рамках выполнения проекта Российского научного фонда № 21–74–20171 «Индикаторы агрогенного развития лесной территории».

Список литературы

- [Belonovskaia et al.] Белоновская Е. А., Кудряшова И. Г., Тишков А. А., Царевская Н. Г. 2021. Развитие туризма и риски инвазий чужеродных растений на территории национального парка «Валдайский» // Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий. Сб. ст. VIII Всерос. (национальной) науч.-практ. конф., 7–9 октября, Сочи. Т. 8. С. 61–70.
- [Bochkin et al.] Бочкин В. Д., Мамонтов А. К., Решетникова Н. М. 2010. Дополнения к адвентивной флоре Смоленской области (Демидовский район) // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 115. Вып. 6. С. 73–74.
- [Egorova, Suleimanova] Егорова Н. Ю., Сулейманова В. Н. 2024. Формирование жизненных стратегий растений техногенных экотопов на примере коротко-корневищных орхидей // Трансформация экосистем. № 2 (25). С. 176–188.
- [Esina, Kharugin] Есина И. Г., Харугин А. А. 2022. Список чужеземной флоры национального парка «Смольный» (Россия) // Тр. национального парка «Смольный». № 6. С. 3–18.
- [Erfimov] Ефимов П. Г. 2022. Орхидные России: систематика, география, вопросы охраны: Дис. ... докт. биол. наук. СПб. 2022. 468 с.
- [Kazakova et al.] Казакова М. В., Соболев Н. А., Варлыгина Т. И., Васюков В. М., Григорьевская А. Я., Золотухин Н. И., Кугушева А. С., Масленников А. В., Масленникова Л. А., Недосекина Т. В., Полуянов А. В., Решет-

никова Н. М., Соколов А. С., Соколова Л. А., Шубина Ю. Э. 2017. Распространение *Iris aphylla* L. на Русской равнине // Тр. Рязанского отделения Русского ботанического общества. Вып.4: Флористические исследования / под ред. М. В. Казаковой. Рязань. С. 249–299.

[Konechnaia] Конецкая Г. Ю. 2021. Адвентивные виды растений во флоре Себежского национального парка (Псковская область) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Спец. вып.: «Камеленские чтения». Т. 20. № 2. С. 114–117.

[Maevskii] Маевский П. Ф. 2014. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М.: Тов. науч. изд. КМК. 635 с.

[Perechen'...] Перечень объектов растительного мира, занесённых в Красную книгу Смоленской области // Об утверждении перечней (списка) видов грибов, лишайников и растений, занесённых в Красную книгу Смоленской области и исключённых 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.

[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] Решетникова Н. М. 2003. О флоре национального парка «Смоленское Поозерье» // Сб. Научные исследования в национальном парке «Смоленское Поозерье». Вып. 1. Под ред. С. М. Волкова. М.: НИА Природа. С. 102–117.

[Reshetnikova] Решетникова Н. М. 2007. Дополнения к флоре национального парка «Смоленское Поозерье» // Историко-культурное наследие и природное разнообразие: опыт деятельности охраняемых территорий. Мат. юбилейной науч.-практ. конф., посвящённой 15-летию национального парка «Смоленское Поозерье», 8–10 июня 2007 г. Смоленск. С. 93–96.

[Senator, Vinogradova] Сенатор С. А., Виноградова Ю. К. 2023. Инвазионные растения России: результаты инвентаризации, особенности распространения и вопросы управления // Успехи современной биологии. Т. 143. № 4. С. 393–402.

[Titovets, Reshetnikova] Титовец А. В., Решетникова Н. М. 2021. Мониторинг флоры национального парка «Смоленское Поозерье» // Вестник Тверского гос. ун-та. № 3 (63). С. 92–111.

[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.

[Vakhrameeva et al.] Вахрамеева М. Г., Варлыгина Т. И., Татаренко И. В., Лутвинская С. А., Загульский М. Н., Блинова И. И. 1997. Виды евразийских наземных орхидных в условиях антропогенного воздействия и некоторые проблемы их охраны // Бюл. МОИП. Отд биол. Т.102. Вып.4. С. 35–43.

[Vinogradova et al.] Виноградова Ю. К., Майоров С. П., Хорун Л. В. 2009. Чёрная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС. 494 с.

References

Belonovskaia E. A., Kudriashova I. G., Tishkov A. A., Tsarevskaya N. G. 2021. Razvitiye turizma i riski invazii chuzherodnykh rastenii na territorii natsional'nogo parka «Valdaiskii» [Tourism development and risks of alien plant invasions on the territory of the Valdai National Park] // Ustoichivoe razvitiye osobo okhraniaemykh prirodnykh territorii. Sb. st. VIII Vseros. (natsional'noi) nauch.-prakt. konf., 7–9 oktiabria, Sochi. T. 8. P. 61–70.

Bochkin V. D., Mamontov A. K., Reshetnikova N. M. 2010. Dopolneniia k adventivnoi flore Smolenskoii oblasti (Demidovskii raion) [Additions to the adventitious flora of the Smolensk Region (Demidovsky District)] // Biul. MOIP. Otd. biol. T. 115. Vyp. 6. P. 73–74.

Egorova N. Yu., Suleimanova V. N. 2024. Formirovanie zhiznennykh strategii rastenii tehnogennykh ekotopov na primere korotko-kornevishchnykh orhidei [Formation of life strategies in plants of technogenic ecotopes: a case study of short-rhizomatous orchids.] // Transformatsiia ekosistem. № 2 (25). P. 176–188.

Esina I. G., Khapugin A. A. 2022. Spisok chuzhezemnoi flory natsional'nogo parka «Smol'nyi» (Rossiia) [List of alien flora of the Smolny National Park (Russia)] // Tr. natsional'nogo parka «Smol'nyi». № 6. P. 3–18.

Efimov P. G. 2022. Orhidnye Rossii: sistematika, geografiya, voprosy ohrany [Orchids of Russia: systematics, geography, and conservation issues]: Dis. ... dokt. biol. nauk. St. Petersburg. 468 p.

Kazakova M. V., Sobolev N. A., Varlygina T. I., Vasjukov V. M., Grigor'evskaya A. Ya., Zolotuhin N. I., Kugusheva A. S., Maslennikov A. V., Maslennikova L. A., Nedosekina T. V., Polujanov A. V., Reshetnikova N. M., Sokolov A. S., Sokolova L. A., Shubina Yu. Ye. 2017. Rasprostraneniye *Iris aphylla* L. na Russkoi ravnine [Distribution of *Iris aphylla* L. on the Russian Plain] // Tr. Rjazanskogo otdeleniya Russkogo botanicheskogo obshchestva. Vyp.4: Floristicheskie issledovaniya / pod red. M. V. Kazakovoi. Ryazan'. P. 249–299.

Konechnaia G. Yu. 2021. Adventivnyye vidy rastenii vo flоре Sebezhsckogo natsional'nogo parka (Pskovskaia oblast') [Adventitious plant species in the flora of the Sebez National Park (Pskov Region)] // Problemy botaniki Iuzhnoi Sibiri I Mongolii. Spets. vyp.: «Kamelenskie chteniia». T. 20. № 2. P. 114–117.

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.

Perechen' ob'ektov rastitel'nogo mira, zanesennykh v Krasnuiu knigu Smolenskoii obla-sti // Ob utverzhdenii perechnei (spiska) vidov gribov, lishainikov i rastenii, zanesennykh v Krasnuiu knigu Smolenskoii oblasti i iskluchennykh iz Krasnoi knigi Smolenskoii oblasti (po sostoianii na 1 marta 2012 g). Prikaz departamenta Smolenskoii oblasti po okhrane i reguliro-

vaniuu ob"ektov zhivotnogo mira i sredi ikh obitaniia ot 29.05.2012 [List of flora species listed in the Red Book of the Smolensk Region // On approval of lists (list) of species of fungi, lichens and plants listed in the Red Book of the Smolensk Region and excluded from the Red Book of the Smolensk Region (as of March 1, 2012). Order of the Department of the Smolensk Region for the Protection and Regulation of Wildlife and Their Habitat of May 29, 2012].

Reshetnikova N. M. 2002. Sosudistye rasteniia natsional'nogo parka «Smolenskoe Poozer'e» (Annotirovannyi spisok vidov) [Vascular plants of the Smolenskoye Poozerie National Park (Annotated list of species)] // Flora i fauna natsional'nykh parkov. Vyp. 2. Moscow. 93 p.

Reshetnikova N. M. 2003. O flore natsional'nogo parka «Smolenskoe Poozer'e» [On the flora of the Smolenskoye Poozerie National Park] // Sb. Nauchnye issledovaniia v natsional'nom parke «Smolenskoe Poozer'e». Vyp. 1. Pod red. S. M. Volkova. Moscow: NIA Priroda. P. 102–117.

Reshetnikova N. M. 2007. Dopolnenia k flore nacional'nogo parka «Smolenskoe Poozer'e» [Additions to the flora of the Smolenskoye Poozerie National Park] // Istoriko-kul'turnoe nasledie i prirodnoe raznoobrazie: opyt dejatel'nosti ohraniayemykh territorij. Mat. iubileinoi nauch.-prakt. konf., posviashchennoi 15-letiju natsional'nogo parka «Smolenskoe Poozer'e», 8–10 iyunja 2007 g. Smolensk. P. 93–96.

Senator S. A., Vinogradova Yu. K. 2023. Invazionnye rasteniia Rossii: rezul'taty inventarizatsii, osobennosti rasprostraneniia i voprosy upravleniia [Invasive plants of Russia: inventory results, distribution features, and management issues] // Uspekhi sovremennoi biolo-gii. T. 143. № 4. P. 393–402.

Titovets A. V., Reshetnikova N. M. 2021. Monitoring flory natsional'nogo parka «Smolenskoe Poozer'e» [Monitoring of the flora of the «Smolenskoe Poozer'e» National Park] // Vestnik Tverskogo gos. un-ta. № 3 (63). P. 92–11.

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 Poozerie National Park] // Vestnik Tverskogo gos. un-ta. Ser. Biologiya i ekologiya. № 1 (65). P. 164–179.

Vahrameeva M. G., Varlygina T. I., Tatarenko I. V., Litvinskaya S. A., Zagul'skii M. N., Blinova I. I. 1997. Vidy evraziatskikh nazemnykh orhidnykh v usloviyakh antropogennoho vozdeystviya i nekotorye problemy ih ohrany [Eurasian terrestrial orchid species under anthropogenic impact and some issues of their conservation] // Bul. MOIP. Otd biol. T. 102. Vyp. 4. P. 35–43.

Vinogradova Yu. K., Maiorov S. R., Khorun L. V. 2009. Chernaia kniga flory Srednei Rossii (Chuzherodnye vidy rastenii v ekosistemakh Srednei Rossii) [Black Data Book of the flora of Central Russia (alien plant species in the ecosystems of Central Russia)]. Moscow: GEOS. 494 p.

Сведения об авторах

Титовец Анастасия Васильевна

к. б. н., н. с. лаборатории лесной геоботаники и почвоведения
ФГБУН Институт лесоведения РАН, Московская область
E-mail: anastasia.titovets@gmail.com

Titovets Anastasia Vasilievna

Ph. D. in Biological Sciences, Researcher
of the Laboratory of Forest Geobotany and Soil Science
Institute of Forest science RAS, Moscow Region
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 им. А. С. Исаева РАН, Москва
E-mail: tikhonova.cepl@gmail.com

Tikhonova Elena Vladimirovna

Ph. D. in Biological Sciences, Leading Researcher
of the Laboratory of Structural and Functional
Organization and Sustainability of Forest Ecosystems
Isaev Center for Forest Ecology and Productivity RAS, Moscow
E-mail: tikhonova.cepl@gmail.com

Семенов Иван Николаевич

к. г. н., н. с. кафедры геохимии ландшафтов и географии почв
географического факультета
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет
имени М. В. Ломоносова», Москва
E-mail: semenkov@geogr.msu.ru

Semenkov Ivan Nikolaevich

Ph. D., Researcher of the Dpt. of Geochemistry of Landscapes
and Soil Geography, Faculty of Geography
Lomonosov Moscow State University, Moscow
E-mail: semenkov@geogr.msu.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Анатомия и морфология растений

Сони́на А. В., Дьячкова Т. Ю., Морозова К. В. *Tripolium pannonicum* (Jacq.) Dobroc. на побережье Белого моря: морфология, анатомия, экологическая стратегия 4–18

Флористика

Кулюгина Е. Е. Разнообразие сосудистых растений и их экотопическое распределение в среднем течении р. Силоваяха (Большеземельская тундра) 19–38

Геоботаника

Волкова Е. М., Зацаринная Д. В. Типы болот северо-западной части территории «Засечный-Озёрный» в национальном парке «Тульские засеки» 39–49

Секретарёва Н. А. Валидизация синтаксонов сообществ кустарниковых ив и ольховников Чукотского автономного округа и Полярного Урала 50–66

Семенниченков Ю. А., Шапурко А. В., Школин И. А. Ксеро-мезофитные дубовые леса памятника природы «Зверинец» – сообщества с высокой природоохранной значимостью в Брянской области 67–78

Чкалов А. В., Мохов Д. В. Синтаксономия зеленомошных сосновых лесов союза *Dicrano–Pinion sylvestris* (Libbert 1933) W. Matuszkiewicz 1962 nom. conserv. propos. Нижегородского Поволжья 79–104

Юсупова О. В., Винокур Е. В., Ямалов С. М. О некоторых сообществах скальной растительности Южного Урала 105–112

Сообщения

Мучник Е. Э., Прохорова Н. Е. К формированию раздела «Лишайники» в третьем издании Красной книги Калужской области 113–121

Титовец А. В., Тихонова Е. В., Семенов И. Н. Дополнения к флоре национального парка «Смоленское Поозерье» (за 2021–2024 гг.) 122–131

CONTENTS

Anatomy and morphology of plants

Sonina A. V., Dyachkova T. Y., Morozova K. V. *Tripolium pannonicum* (Jacq.) Dobroc. on the White Sea coast: morphology, anatomy, ecological strategy 4–18

Flora studying

Kulyugina E. E. Diversity of vascular plants and their ecotopic distribution in the middle reaches of the Si-lovayakha River (Bolshezemelskaya Tundra) 19–38

Geobotany

Volkova E. M., Zatsarinnaya D. V. The mire types of north-western part of the territory «Zasechny-Ozerny» at the Tulskie Zaseki National Park 39–49

Sekretareva N. A. Validation of the syntaxa of shrub willow and alder communitiens of the Chukotka autonomus district and Polar Urals 50–66

Semenishchenkov Yu. A., Shapurko A. V., Shkolin I. V. Xero-mesophylous oak forests of the natural monument «Zverinets» – communities with high nature conservation importance in the Bryansk Region 67–78

Chkalov A. V., Mokhov D. V. Syntaxonomy of green moss pine forests of the alliance *Dicrano–Pinion sylvestris* (Libbert 1933) W. Matuszkiewicz 1962 nom. conserv. propos. in Nizhny Novgorod part of the Volga River basin . 79–104

Yusupova O. V., Vinokur E. V., Yamalov S. M. On some communities of rocky vegetation of the Southern Urals 105–112

Reports

Muchnik E. E., Prokhorova N. E. Towards the formation of the «Lichens» section in the third edition of the Red Data Book of the Kaluga Region 113–121

Titovets A. V., Tikhonova E. V., Semenov I. N. New data on the flora of National Park «Smolenskoe Poozerye» (for 2021–2024 years) 122–131

Сетевое издание
Разнообразие растительного мира

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

Главный редактор сетевого издания:
доктор биологических наук, профессор
А. Д. Булохов

Оригинал-макет – *Ю. А. Семенецников*
Художник – *М. А. Астахова*

На обложке – *Astragalus danicus* Retz.

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://dpuw-brgu.ru>: 24.03.2025