

№ 2(21)  
2024

# РАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

Сетевое издание



12+

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

РУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО  
БРЯНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

---

---

# РАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

№ 2 (21)

Брянск  
2024

# Diversity of plant world

---

---

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

Точка доступа: <https://dpw-brgu.ru>  
Размещено на официальном сайте журнала: 7.06.2024

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

12+

---

---

Учредитель:

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

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

Адрес учредителя:

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

Адрес редакции:

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

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

## Редакционная коллегия

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**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 Geobotany of the Institute of General and Experimental Biology of the Siberian Branch of the RAS, Ulan-Ude, Russia

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Sergin 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 581.522.4/571.1

### ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *EUPATORIUM* L. (ASTERACEAE) В ПОДЗОНЕ ЮЖНОЙ ТАЙГИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

© Н. В. Кирсанова  
N. V. Kirsanova

Ecological and morphological features of representatives  
of the genus *Eupatorium* L. (Asteraceae) in the subzone of the southern taiga of Western Siberia

Сибирский ботанический сад Национального исследовательского Томского государственного университета  
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, д. 36. Тел.: +7 (3822) 61-74-39, e-mail: KirsanovaNV@tomsknpi.ru

Аннотация. В статье приводится анализ некоторых декоративных и эколого-морфологических особенностей представителей рода *Eupatorium* L. в связи с оценкой перспективности их практического использования в условиях южной тайги Западной Сибири. Растения из данного рода являются ценными декоративными и лекарственными растениями. В ландшафтном дизайне виды используют в партерах, миксбордерах, при оформлении водоёмов, в качестве солитеров. Представители рода проявляют седативное, антиоксидантное, гепатопротекторное, противовирусное, антигипоксическое действие. В интродукционные исследования было включено восемь видов: *Eupatorium album*, *E. cannabinum*, *E. chinense*, *E. glehnii*, *E. lindleyanum*, *E. maculatum*, *E. perfoliatum*, *E. purpureum*. Изучены некоторые морфологические и антропоэкологические особенности данных видов, ритм роста и развития, семенная продуктивность, качество и всхожесть семян. Показано, что данные виды в новых условиях произрастания стабильно вегетируют, цветут и плодоносят, характеризуются высоким уровнем семенной продуктивности (до 93%). Прорастание семян достигает 35%, холодовая стратификация увеличивает всхожесть до 80%. По характеру сезонного цветения виды отнесены к группе длительновегетирующих летнезелёных растений с зимним типом покоя, по типу цветения – к средне-позднелетним, по суточной ритмике – к дневным. Период цветения растянут от 18 до 45 дней. Выявлена дихогамия в форме протандрии и ксеногамный тип опыления. Пыльцевые зёрна мелкие, шаровидной формы, трёхбороздные, экзина характеризуется наличием шпиков. Фертильность пыльцевых зёрен высокая – 60–80%. Виды характеризуются высокой устойчивостью к болезням и вредителям. На основе многолетних интродукционных исследованиях разработана шкала для оценки перспективности культивирования данных видов. Установлено, что изученные виды посконников могут быть рекомендованы для применения в озеленении городских ландшафтов юга Западной Сибири. Оценка перспективности интродукции достигает 90–98 баллов.

Ключевые слова: урбоэкосистема, декоративное цветоводство, интродукция, *Eupatorium*, лекарственные растения, репродуктивная биология, Западная Сибирь.

Abstract. The article provides an analysis of some decorative and biological properties of species of the genus *Eupatorium* L. in the south of Western Siberia. Plants from this genus are valuable decorative and medicinal plants. In landscape design, species are used in parterres, flower garden-borders, in the design of reservoirs, as separately growing dominants. These species exhibit sedative, antioxidant, hepatoprotective, antiviral, and antihypoxic effects. Eight species were included in the introduction studies: *Eupatorium album*, *E. cannabinum*, *E. chinense*, *E. glehnii*, *E. lindleyanum*, *E. maculatum*, *E. perfoliatum*, *E. purpureum*. Morphological features, growth and development rhythm, seed productivity, seed quality and germination have been studied in these species. The peculiarities of flowering have been revealed. It was revealed that these species under new growing conditions are steadily vegetating, blooming and produce seeds. A high level of seed productivity (up to 93%) was revealed. The germination of seeds reaches 35%. Stratification increases seed germination by up to 80%. By the nature of seasonal flowering, the species are classified as a group of long-term vegetating summer-green plants with a winter dormancy type. According to the type of flowering, the species are medium-late summer plants. According to the daily rhythms of flowering, the species belong to diurnal plants. The flowering period lasts from 18 to 45 days. Dichogamy in the form of protandry and xenogamous type of pollination were revealed. Pollen grains are small, spherical, the exina is characterized by the presence of spikes. The fertility of pollen grains is 60–80%. The species are characterized by high resistance to diseases and pests. A scale has been developed to assess the prospects of cultivating these species in new growing conditions, taking into account both the decorative characteristics of plants and their adaptive features. It has been established that these species can be recommended for use in urban landscaping in the south of Western Siberia. The assessment of the prospects of introduction reaches 90–98 points.

Keywords: urban ecosystem, decorative floriculture, introduction, *Eupatorium*, medicinal plants, reproductive biology, Western Siberia.

DOI: 10.22281/2686-9713-2024-2-4-15

## Введение

Интродукция растений является одним из возможных путей повышения комфортности проживания человека в городской черте за счёт обогащения видового разнообразия культивируемых растений. Растения способствуют оптимизации окружающей среды, улучшая санитарно-гигиенические и эстетические условия, а также создавая благоприятный микроклимат в урбоэкосистемах. Оценка перспективности или успешности интродуцентов зависит как от декоративных качеств растений, так и от уровня их биологической устойчивости (адаптивности) к критериям окружающей среды. Под адаптивностью понимается способность растений обеспечивать себе выживаемость в новых условиях обитания: повышать уровень продуктивности и снижать смертность. Адаптация представляет процессы перестройки структуры и функций организма к условиям среды, складывающаяся под воздействием длительного времени (Petrovskaya-Baranova, 1983; Volkov, 2006). Известно, что далеко не все растения успешно переносят культивирование, так как каждый вид адаптирован к конкретным эколого-климатическим условиям.

В связи с этим одним из направлений работы, проводимой в ботанических садах, является выделение из существующего обширного ассортимента наиболее перспективных в конкретных условиях видов, форм и сортов для внедрения в практику озеленения городской инфраструктуры. Это направление исследований особенно актуально для регионов с экстремальными климатическими условиями.

Большой интерес с точки зрения практического использования представляют виды из рода *Eupatorium* L. (сем. *Asteraceae* Dumort). Род насчитывает свыше 600 видов, распространённых в Европе, Азии, тропической Африке и, главным образом, в восточных районах Северной Америки (Plant..., 1991; Ito et al., 2000). Представители рода – преимущественно многолетние травы, полукустарники и кустарники до 2 м высотой. Виды произрастают по берегам озёр, ручьев, по сырым и болотистым местам (Kirsanova, Kharina, 2014; Kirsanova, 2018).

В ландшафтном дизайне посконники получили довольно широкое применение: их высаживают в партерах, миксбордерах, сочетают в посадках с разнообразными декоративными кустарниками. Наиболее крупные виды относят к «архитектурным» растениям, которые могут выступать и в качестве отдельно растущих вертикальных доминантов. Также посконники стали незаменимыми видами при оформлении садовых фонтанов, прудов, ручьев и др.

Данные виды привлекают внимание и как ценные лекарственные растения. Установлено, что посконники содержат флавоноиды, эфирные масла, инулин, смолы, фосфаты железа, алкалоиды и другие биологически активные соединения. Представители рода проявляют седативное, антиоксидантное, гепатопротекторное, антивирусное, антигипоксическое, антифунгальное действие (Shevchenko, Sampiev, 2007; Mekhtieva et al., 2010; Shilina, 2016). В России интерес к посконникам неуклонно возрастает. В литературных источниках появляются описания как самих видов и сортов посконников, так и особенностей их выращивания (Voronina, 2010, Rasteniya..., 2016). Более того, отечественные ученые активно исследуют химический состав и фармакологическую активность представителей рода (Shevchenko, Sampiev, 2007; Shilina, 2016). Травя посконников используется для изготовления лекарственных средств различного терапевтического действия (Batukhtin et al., 2010). Разрабатываются способы эффективного культивирования посконников (Kharina, Kirsanova, 2015).

Целью данной работы являлось изучение некоторых эколого-морфологических особенностей видов рода *Eupatorium* L. в связи с оценкой перспективности их практического использования в условиях южной тайги Западной Сибири.

## Материалы и методы

Работы по введению в условия культуры представителей рода *Eupatorium* L. в Сибирском ботаническом саду г. Томска были начаты более 15 лет назад Т. Г. Хариной и С. В. Пулькиной. К настоящему времени интродукционному эксперименту подверглось 16 видов и сортов. Методики интродукционных исследований посконников представлены

в работах Т. Г. Хариной, С. В. Пулькиной (Kharina, Pul'kina, 2009), Н. В. Кирсановой (Kirsanova, 2014, 2018). При изучении антропоэкологических особенностей использовались общепринятые методики, опубликованные в трудах И. Н. Бейдемана (Beideman, 1974), А. Н. Цицилина (Tsitsilin, 2022), А. В. Панина, Л. П. Худякова (Panin, Khudyakov, 2024). Изучение семенной продуктивности и качества семян осуществляли согласно руководствам И. Н. Вайнагий (Vainagii, 1974), М. Г. Николаевой с соавторами (Nikolaeva et al., 1985). Фертильность пыльцевых зёрен и некоторые особенности строения зародыша семян определяли при помощи методик В. А. Пухальского (Pukhal'skii, 2007). Изучение и описание морфометрических признаков соцветий выполнено согласно атласу по описательной морфологии высших растений З. Т. Артюшенко, А. А. Фёдорова, (Artyushenko, Fedorov, 1979). Выделение возрастных состояний и описание жизненных форм проведено с учётом работ Л. А. Жуковой (Zhukova, 2002).

Авторы приходят к выводу, что наиболее стабильные адаптивные признаки в условиях юга Западной Сибири характерны для восьми видов данного рода. Регулярное цветение и плодоношение, завязывание качественных плодов и наименьшее число вымерзающих особей (не более 20%) было отмечено у посконника коноплевидного – *Eupatorium cannabinum* L., посконника пятнистого – *E. maculatum* L., посконника пронзённolistного – *E. perfoliatum* L. и посконника пурпурного – *E. purpureum* L. У посконника белого – *E. album* L., посконника Глена – *E. glehnii* F.Schmidt ex Trautv., посконника китайского – *E. chinense* L., посконника Линдлея – *E. lindleyanum* DC также наблюдалось регулярное завязывание качественных плодов, однако, число вымерзающих особей в отдельные годы наблюдений достигало 50%.

В данной работе обобщены результаты восьми лет (2015–2022 гг.) интродукционных исследований, перечисленных посконников. Изначально семена растений были получены из ботанических садов различных эколого-географических условий. Интродукционные испытания проводились уже на особях собственной репродукции, находящихся в средневозрастном онтогенетическом состоянии. Во все годы наблюдений в анализ включалось по 12–30 особей в зависимости от вида.

Для определения перспективности выращивания посконников нами использовался подход, описанный в методиках А. В. Гусева с соавторами (Gusev et al., 2009), О. С. Залывской, Н.А. Бабич (Zlyvskaia, Babich, 2012), Е. С. Васфиловой (Vasfilova, 2023). В основе данного подхода лежит идея определения комплексной перспективности интродукции, учитывающая как оценку внешней организации растительного организма (вегетативных и генеративных органов), так и некоторые адаптивные особенности в новых условиях произрастания.

Изученные виды принадлежат к группе неявнополицентрических короткокорневищных травянистых поликарпиков. Длина корневищ в среднегенеративном онтогенетическом состоянии особей не превышает 20–35 см. Партикуляция растений происходит в конце онтогенеза, и образующиеся партикулы не имеют значения для полноценного поддержания популяции. Семенное размножение является основным способом размножения данных видов в условиях культуры. В связи с этим при оценке перспективности интродукции отдельное внимание уделялось изучению уровня семенного возобновления и качества семян.

Подобранный нами набор критериев для оценки интродукции посконников, представленный в табл. 5, может быть использован для многолетних короткокорневищных или каудексовых трав, произрастающих на одном месте от посадки до сенильного возрастного состояния и продуцирующих значительное количество семян. Данный набор критериев охватывает широкий диапазон признаков, что позволяет давать довольно точную оценку перспективности культивирования растений в новых условиях произрастания. Эта методика учитывает также зимостойкость и санитарные качества, которые неизбежно влияют на внешний вид растения и отражаются на его устойчивости и декоративности.

На основе подобранных критериев давалась оценка растений по 7-балльной шкале. Высший балл присваивался экзemplярам, которые отличались наиболее высокими значени-

ями по критерию, далее, по убывающей, оценка снижалась до 0 баллов. В климатических условиях Западной Сибири одними из основных факторов устойчивости растений являются зимостойкость, повреждаемость болезнями и вредителями, уровень семенного возобновления и качество семян. Балльная оценка для данных признаков имеет диапазон от 0 до 25 (Vasfilova, 2023).

На основе анализа показателей подсчитывалась суммарная оценка успешности интродукции, а растения распределялись по шести классам перспективности. Шкала степени перспективности градуировалась следующим образом: растениям, набравшим 5–20 баллов, присваивается низший класс перспективности (непригодные для интродукции); 21–40 баллов соответствует неперспективным растениям; 41–60 – малоперспективным, 61–75 – менее перспективным, 76–90 – перспективным, 91 и более – самым перспективным (Gusev et al., 2009).

При статистическом анализе вычисляли среднее арифметическое анализируемых параметров и его стандартную ошибку. Для выявления уровня изменчивости признаков вычисляли коэффициент вариации (%). Достоверность статистических различий определялась на основании коэффициента Стьюдента, предварительно было установлено, что выборки соответствующих признаков имеют нормальное распределение. При сравнении выборок данных использовали непараметрический критерий Манна-Уитни (U-тест) (при  $p < 0,05$ ) (Zverev, Zefirov, 2013).

### Результаты и их обсуждение

Новая среда обитания, в которой оказывается растение при естественном расселении или при интродукции существенно влияет на все стороны онтогенеза, вызывая те или иные изменения приспособительного характера. У ряда растений при интродукционных испытаниях значительно снижается привлекательность внешнего вида, уровень санитарной защиты, нарушается ритм роста и развития, процесс формирования генеративной сферы (Kharina, Pul'kina, 2009).

Культивируемые посконники – эффективные, крупные, травянистые многолетники с прямостоячими стеблями, достигающие 90–120 см в высоту (табл. 1). Число генеративных побегов на особь варьирует от 5 до 11 (табл. 4). Облиственность особей значительная, варьирующая в пределах 96–252 листа на особь. Листья супротивные или мутовчатые, короткочерешковые, пальчато-рассечённые с тремя ланцетными долями или цельные, заострённые или длиннозаострённые, по краю пильчатые. Листовые пластинки, довольно, крупные 8–15 см в длину и 2–8 см в ширину. Как видно из табл. 1, наибольшими значениями морфометрических параметров отличаются посконник пурпурный, п. белый и п. коноплевидный.

Таблица 1  
Средние значения морфометрических параметров у некоторых видов из рода *Eupatorium* L. в подзоне южной тайги Западной Сибири

Table 1  
The average morphometric parameters in some species of the genus *Eupatorium* L. in the subzone of the southern taiga of Western Siberia

Вид	Высота особи, см	Длина листа, см	Ширина листа, см	Число листьев на особь, шт
<i>E. album</i>	99,72±5,43	12,25±0,62	5,30±0,23	212±6,0
<i>E. cannabinum</i>	98,74±6,72	11,96±0,80	3,85±0,18	228±8,0
<i>E. chinense</i>	88,23±3,18	8,15±0,49	2,25±0,12	96±2,0
<i>E. glehnii</i>	90,16±3,95	10,12±0,52	3,27±0,18	162±8,0
<i>E. lindleyanum</i>	92,56±4,32	11,16±0,56	2,50±0,16	106±2,0
<i>E. maculatum</i>	90,45±3,12	10,78±0,72	4,55±0,22	164±6,0
<i>E. perfoliatum</i>	92,68±5,11	12,43±0,69	6,18±0,30	182±6,0
<i>E. purpureum</i>	119,95±6,12	15,26±1,10	7,85±0,32	252±8,0

Во все годы исследований у посконников отмечается стабильный сезонный прирост побегов. Так, наиболее интенсивный рост системы побегов наблюдается в первой – второй декаде июня, суточный прирост в это время составлял от 0,60 до 0,95 см в зависимости от вида растений. К началу бутонизации происходит снижение этого показателя до 0,25–0,30 см. Приостановка роста в конце фазы вегетации и начале фазы бутонизации связана как с развитием пазушных почек, ветвлением и формированием побегов обогащения, так и с образованием флоральной зоны в апикальной меристеме.

Репродуктивные побеги культивируемых посконников представляют собой сложные системы соподчинённых соцветий тирсоидного типа. У таких побегов главная ось соцветия завершается формированием центрального тирса, а в пазухах листьев формируются паракладии (боковые оси) с боковыми тирсами. У представленных видов тирс щитковидный. Парциальные соцветия – цимойдные. Дихазии заканчиваются образованием 3–10 цветковых корзинок. Корзинки посконников мелкие – 8–13 мм длиной. Обёртки 2–3-рядные, колокольчатые, цветки актиноморфные, обоеполые, воронковидные, с пятью мелкими зубчиками. Цветки 7–10 мм длиной (табл. 2). Венчики цветков белые, розовые и грязно-розовые. Лопasti рыльца 2–4 мм длиной, выставляющиеся из венчика, нитевидные, полуцилиндрические, тупые, коротко опушённые. Пыльники вытянутой формы при основании закругленные, 0,8–1,2 мм длиной в числе пяти штук, каждый из которых состоит из 4 микроспорангиев. Пыльники срастаются в трубку вокруг столбика пестика, тычиночные нити свободные (Kirsanova, 2018).

Фаза весеннего отрастания на юге Западной Сибири у изученных посконников начинается при переходе среднесуточных температур через 0–5°C. В разные годы наблюдений данная фаза наступала в первой-второй декаде мая. Отрастание продолжается до начала формирования репродуктивных органов, является самой длительной фазой и составляет 52–67 дней.

Начало бутонизации, в большинстве случаев, приходится на первую декаду июля, длительность данной фазы составляет 30–40 дней. Начало цветения отмечено в последней декаде июля – первой декаде августа, конец – в первой декаде сентября. Наиболее длительный период цветения характерен для посконника пурпурного – 45 дней, наименьший период цветения отмечен у посконника китайского – 18 дней (табл. 2). Период массового цветения составляет 12–30 дней. Начало плодоношения отмечали в середине августа. Длительность плодоношения составила 33–42 дня.

Период цветения и плодоношения довольно растянут. Прежде всего, это связано со строением соцветия и количеством генеративных побегов на особь (табл. 4). У посконников корзинки 3–7-цветковые, число их только на главном побеге колеблется от 10 до 20 шт., а число генеративных побегов на особь – 5–11 шт. Вследствие сложного строения соцветия на одной особи одновременно присутствуют цветки, находящиеся в разных фенологических фазах развития (бутонизации, цветения и плодоношения).

Таким образом, изученные посконники отнесены к группе длительновегетирующих летнезелёных растений с зимним типом покоя, а по типу цветения – к среднепозднелетним.

Исследование фаз развития цветка проводилось у посконника коноплевидного, п. пятнистого, п. пронзеннолистного и п. пурпурного. Выявление фаз развития цветка начиналось при достижении бутонов 2 мм в длину, где появляется зрелая пыльца, и далее на цветках с установлением качественно различных фаз по признакам времени роста и раскрытия частей цветка, созревания рыльца для восприятия и прорастания пыльцы. Таким образом, у данных представителей выделено две фазы развития цветка: тычиночная и пестичная.

Тычиночная фаза протекает в бутоне и характеризуется ростом тычиночной нити соответственно увеличению размера бутона. На стадии рыхлого бутона пыльники вскрываются продольной трещиной, и начинается пыление.

В пестичной фазе у посконников выявлено две стадии развития гинецея: рост завязи и увеличение столбика в бутоне, и рост столбика и рылец в открытом цветке с последующим закручиванием и увяданием.

Таким образом, для посконников характерно одновременное созревание половых продуктов. Сначала завершается мужская фаза развития – происходит формирование зрелого мужского гаметофита и начинается пыление, позже обнаруживается готовность рыльца пестика к восприятию пыльцы. Для данных видов установлена дихогамия в форме протандрии, которая является приспособлением к перекрёстному опылению (ксеногамии), что согласуется с литературными данными (Knuth, 1905).

Таблица 2

Антэкологические показатели у некоторых видов из рода *Eupatorium* L.  
в подзоне южной тайги Западной Сибири

Table 2

Antecological parameters in some species of the genus *Eupatorium* L.  
in the subzone of the southern taiga of Western Siberia

Вид	Длительность цветения, дни	Длина цветков, мм	Фертильность пыльцевых зёрен, %	Жизнеспособность пыльцевых зёрен, %	Диаметр пыльцевых зёрен, мкм
<i>E. album</i>	30–40	8,2±0,3	79,9±3,8	69,9±2,8	9,35±0,05
<i>E. cannabinum</i>	30–40	7,9±0,3	77,9±3,8	91,9±3,1	9,28±0,05
<i>E. chinense</i>	18–23	7,0±0,3	60,4±5,3	65,2±5,9	7,35±0,03
<i>E. glehnii</i>	20–25	7,3±0,3	63,9±7,3	79,1±6,3	8,15±0,04
<i>E. lindleyanum</i>	20–25	7,5±0,4	72,6±5,2	66,8±4,7	8,43±0,04
<i>E. maculatum</i>	20–35	7,8±0,3	69,0±7,5	89,2±6,5	10,18±0,09
<i>E. perfoliatum</i>	20–30	8,0±0,4	70,6±5,5	73,7±6,7	9,88±0,09
<i>E. purpureum</i>	35–45	9,8±0,6	69,3±5,6	92,3±7,5	11,50±0,08

Важной характеристикой опыления является способность пыльцы к оплодотворению (фертильность). Зрелые пыльцевые зёрна исследованных видов одиночные, шаровидные, радиально-симметричные, трёхапертурные. Апертуры представляют собой борозды меридионального простираения. Борозды длинные, сужающиеся к концам. Скульптура экины характеризуется наличием шпиков. Различия пыльцевых зёрен изученных видов заключается, главным образом, в размерных показателях. Пыльца с наименьшим диаметром отмечена у посконника китайского – 7,35 мкм, наиболее крупные пыльцевые зёрна характерны для посконника пурпурного – 11,5 мкм (табл. 2). Строение, величина и форма пыльцы данных видов полностью отвечает характерным особенностям пыльцы энтомофильных растений (Poddubnaya-Arnoldi, 1982). Установлено, что средние показатели фертильности пыльцевых зёрен довольно высокие 60–80%, наибольшими показателями фертильности обладает пыльца посконника белого и коноплевидного (78–80%). При изучении жизнеспособности пыльцы выявлено, что для пыльцевых зёрен посконников характерна высокая способность к прорастанию (67–92%).

Исследуемые виды принадлежат к группе дневных растений с пиком цветения в около- и послеполуденные часы, когда температура воздуха достигает 18–23°C. Порядок зацветания в соцветии – от центра к периферии.

Изученные растения рода *Eupatorium* L. при выращивании в условиях культуры посещаются многочисленными насекомыми, что обусловлено ярко выраженной адаптацией к перекрёстному опылению. Открытое, пышное, яркое соцветие рассматривается насекомыми как своеобразный плацдарм с обилием пропитания (рис.). В период наблюдений (июнь–август 2020–2022 гг.) растения посещали насекомые-опылители из отрядов *Hymenoptera* (семейства: *Apidae*, *Bombidae* (рис. 1), *Vespidae*), *Lepidoptera* (семейства: *Nymphalidae*, *Papilionidae*, *Pieridae*, *Satyridae*, *Sphingidae*, *Zigaenidae*), *Diptera* (семейства: *Muscidae*, *Simuliidae*, *Syrphidae*), *Mecoptera* (семейство *Panorpididae*). Также среди посетителей посконников отмечены растительноядные и хищные насекомые, принадлежащие к отрядам *Coleoptera* (семейства: *Carabidae*, *Coccinellidae*, *Curculionidae*, *Scarabaeidae*) и *Odonata* (семейство *Aeschnidae*). Болишинство насекомых из отряда *Coleoptera* являются хищниками, посещающими растения

с целью поиска мелких беспозвоночных, их личинок и имаго. Насекомые из семейства *Curculionidae*, *Scarabaeidae* питаются пыльцой, молодыми листьями, цветками и плодами. Приведённый список насекомых не является окончательным, но он включает основные таксоны опылителей посконников в условиях культуры (Babenko, 2010).



Рис. Насекомые-опылители из сем. *Nymphalidae* (слева) и *Bombidae* (справа), встреченные на растениях рода *Eupatorium* L. в подзоне южной тайги Западной Сибири. Фото: Н. В. Кирсанова.

Fig. Insect pollinators from the families *Nymphalidae* (to the left) and *Bombidae* (to the right), found on plants of the genus *Eupatorium* L. in the subzone of the southern taiga of Western Siberia. Photo: N. V. Kirsanova.

Насекомые довольно активно посещают соцветия посконников в течение дня. Пик активности насекомых отмечается с 12 до 13 часов. При солнечной погоде на учётной площадке в 1 м<sup>2</sup> (1–2 особи в среднегенеративной фазе развития) в среднем отмечалось от 23 до 46 насекомых в зависимости от вида (табл. 3). В целом наши исследования согласуются с данными К. Фегри (Fegri, Van der Peil, 1982), посещаемость цветков растений возрастает в дневные часы, по сравнению с утренними, и снижается в вечерние. При этом отмечено, что наиболее часто цветки посконников посещаются представителями отрядов перепончатокрылые, чешуекрылые.

Таблица 3

Среднее число насекомых, посещающих цветки некоторых видов из рода *Eupatorium* L. в подзоне южной тайги Западной Сибири

Table 3

The average number of insects visiting the flowers of some species of the genus *Eupatorium* L. in the conditions of culture in the subzone of the southern taiga of Western Siberia

Вид	Часы наблюдений								
	9:00–10:00			12:00–13:00			17:00–18:00		
	Нум	Lep	Oth	Нум	Lep	Oth	Нум	Lep	Oth
<i>E. album</i>	10±0,7	3±0,1	7±0,3	13±0,8	8±0,6	2±0,2	8±0,6	3±0,3	1±0,1
	50	15	35	56,5	34,8	8,7	66,7	25	8,3
<i>E. cannabinum</i>	15±2,3	3±0,3	10±0,5	18±0,6	8±0,8	3±0,2	15±1,9	5±0,4	2±0,3
	53,6	10,8	35,8	62,0	27,6	10,4	68,2	22,7	9,0
<i>E. purpureum</i>	17±2,5	4±0,3	16±1,4	33±4,1	10±0,9	3±0,2	28±2,1	6±0,6	2±0,4
	45,9	10,8	43,2	71,7	21,7	6,5	77,8	16,7	5,6

Примечания. Нум – насекомые из отряда *Hymenoptera* (перепончатокрылые), Lep – насекомые из отряда *Lepidoptera* (чешуекрылые), Oth – насекомые из других отрядов; в числителе – среднее число посещений насекомыми на 1 м<sup>2</sup> в период массового цветения ± стандартная ошибка (шт.), в знаменателе – доля из общего числа посещений (%).

В обеденное время доля посещений перепончатокрылых составляла 56–72%, чешуекрылых – 22–35%, на долю остальных посетителей приходится 6–10%. Следует отметить,

что трава посконников содержат алкалоиды, горечи, смолы, эфирные масла, дубильные вещества, что способствует естественной защите растений от насекомых-фитофагов. Масла посконников оказывают выраженное фунгицидное и фунгистатическое действие (Shevchenko, Sampiev, 2007; Mekhtieva et al., 2010; Shilina, 2016). В период обследования нами практически не встречались повреждённые растения от жизнедеятельности насекомых вредителей, а также бактериальных и грибных заболеваний.

Уровень семенного воспроизводства – один из обязательных показателей адаптивности вида к конкретным условиям обитания, определяющий возможность внедрения новых видов и сортов, ранее не произраставших в данном регионе.

Плоды посконников – семянки (далее – семена) с пятью ребрами, продолговатые, тёмно-бурые, голые или короткожелезистые, на верхушке усечённые, книзу суженные. На верхушке имеется белый, однорядный хохолок из длинных шероховато зазубренных не опадающих свободных волосков. Формирование жизнеспособных семян зависит от внутренних и внешних факторов, влияющих на стадии формирования и развития зародыша. Количество семяпочек на особь или генеративный побег отражает потенциальную семенную продуктивность (ПСП), а фактическое число образовавшихся семян является реальной семенной продуктивностью (РСП). Как правило, число жизнеспособных, полноценных семян формируется меньше, чем закладывается семязачатков. За счёт формирования большого числа генеративных побегов и сложного многоцветкового соцветия для посконников характерны довольно высокие показатели элементов семенной продуктивности (табл. 4).

Таблица 4  
Средние показатели элементов семенной продуктивности у некоторых видов из рода *Eupatorium* L. в подзоне южной тайги Западной Сибири

Table 4  
The average parameters of elements of seed productivity in some species of the genus *Eupatorium* L. in the subzone of the southern taiga of Western Siberia

Вид	Число генеративных побегов на особь, шт.	Число цветков на генеративный побег, шт.	ПСП на особь, шт.	РСП на особь, шт.	КСП на особь, %
<i>E. album</i>	10,0±1,0	6875,0±876,0	68513,0±8965,0	58146,0±5322,0	84,5±6,0
<i>E. cannabinum</i>	11,0±1,2	7011,0±843,0	74470,0±8181,0	68745,0±6594,0	92,6±5,32
<i>E. chinense</i>	6,0±1,0	3550,0±335,0	19350,0±1450,0	14700,0±1680,0	76,0±3,42
<i>E. glehnii</i>	8,0±1,2	4390,0±350,0	32420,0±3155,0	24350,0±2155,0	75,0±3,60
<i>E. lindleyanum</i>	5,0±0,6	2390,0±235,0	11650,0±1190,0	9350,0±1200,0	80,3±2,80
<i>E. maculatum</i>	8,0±1,4	4990,0±565,0	37320,0±5763,0	30566,0±4678,0	82,0±6,4
<i>E. perfoliatum</i>	10,0±1,5	5140,0±450,0	49120,0±2763,0	39600,0±2190,0	80,6±3,52
<i>E. purpureum</i>	9,0±1,3	5122,0±770,0	39284,0±5554,0	36043,0±5295,0	91,0±4,3

Примечания. ПСП – потенциальная семенная продуктивность, РСП – реальная семенная продуктивность, КСП – коэффициент семенной продуктивности.

Так, у посконников белого и коноплевидного РСП достигает в среднем 58–68 тыс. семян на особь. У посконников пронзённолистного, пятнистого и пурпурного данный показатель снижен до 30–40 тыс. семян на особь. Наиболее низкие показатели РСП характерны для посконников китайского, Глена и Линдлея (9–24 тыс. семян на особь). Коэффициенты семенной продуктивности также довольно высокие – до 93%. КСП немного снижены у посконников Глена и китайского (75–76%). Высокие показатели РСП и КСП отражают благополучие и стабильность роста и развития как популяции, так и вида в целом в новых условиях произрастания (Dorogina, 2007).

Семенная продуктивность – количественная характеристика семян, в то время как качественная характеристика определяется их размерами, массой 1000 шт. и всхожестью. Семена посконников без эндосперма, зародыш занимает всю полость семени. Зародыш слабо дифференцирован, содержит две семядоли и зародышевый корешок. При сравнении морфологиче-

ских показателей семян посконников значимых различий выявлено не было. Так, длина семян составляет 2,8–3,2 мм, ширина – 1,5–2,0 мм, масса 1000 шт. – 0,3–0,8 г. Для семян характерен длительный период прорастания – 30–32 дня и низкая всхожесть (16–35%). Длительная холодная стратификация повышает всхожесть до 50–80 % в зависимости от вида.

Результаты многолетней интродукционной работы по оценки адаптивности и степени декоративности, изученных посконников приведены в табл. 5. В условиях юга Западной Сибири представленные виды из рода посконник получили высокую оценку перспективности интродукции (81–104 балла). В группу «самые перспективные» выделены *Eupatorium album*, *E. cannabinum*, *E. maculatum*, *E. perfoliatum* и *E. purpureum*. К «перспективным» видам отнесены *E. chinense*, *E. glehnii*, *E. lindleyanum*. Изученные виды посконников могут быть рекомендованы для применения в озеленении городских ландшафтов (садов, парков, частных подворий) в условиях Западной Сибири. Для снижения доли вымерзающих особей в зимний период, рекомендуем использовать агротехнические методы и приёмы защиты (укрывания) молодых растений.

Таблица 5

Оценка перспективности интродукции некоторых видов из рода *Eupatorium* L.  
в подзоне южной тайги Западной Сибири

Table 5

Assessment of the prospects for the introduction of some species from the genus *Eupatorium* L.  
in the subzone of the southern taiga of Western Siberia

Показатели перспективности интродукции	<i>E. album</i>	<i>E. cannabinum</i>	<i>E. chinense</i>	<i>E. glehnii</i>	<i>E. lindleyanum</i>	<i>E. maculatum</i>	<i>E. perfoliatum</i>	<i>E. purpureum</i>
	СП	СП	П	П	П	СП	СП	СП
архитектоника (выстроенность, кустистость особи)	3	3	2	3	2	3	3	3
облиственность	5	5	4	5	5	5	5	7
продолжительность облиствения	3	3	3	3	3	3	3	3
привлекательность окраски листьев	3	3	3	3	3	3	3	3
длительность цветения	5	5	4	4	4	5	5	5
обилие цветения	5	5	4	5	4	5	5	5
окраска, величина цветков	4	4	3	4	3	4	4	4
привлекательность внешнего вида плодов	3	3	3	3	3	3	3	3
аромат цветков, плодов, листьев	1	1	1	1	1	1	1	1
повреждаемость насекомыми	5	5	4	4	4	5	5	5
зимостойкость	15	20	10	14	14	15	15	20
показатели роста побегов	5	5	5	5	5	5	5	5
сезонное развитие	5	5	5	5	5	5	5	5
уровень семенной продуктивности	25	25	25	25	25	25	25	25
качество семян	8	10	5	5	5	5	5	10
<b>Сумма баллов</b>	<b>95</b>	<b>102</b>	<b>81</b>	<b>89</b>	<b>86</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>104</b>
<b>Оценка перспективности интродукции</b>	<b>СП</b>	<b>СП</b>	<b>П</b>	<b>П</b>	<b>П</b>	<b>СП</b>	<b>СП</b>	<b>СП</b>

Примечания. СП – самые перспективные виды, П – перспективные виды.

### Заключение

Представленные виды из рода *Eupatorium* L. являются ценными декоративными и лекарственными растениями. Введение их в культуру представляет большой научный и практический интерес. Культивируемые посконники – эффектные травянистые многолетники до 120 см в высоту, густооблиственные, с крупными листовыми пластинками, с большим числом генеративных побегов и пышным верхушечным соцветием. В условиях культуры виды отнесены к группе длительновегетирующих летнезеленых растений с зимним типом покоя, по типу цветения являются средне-позднелетними. Период цветения растянут от 18 до 45 дней. По характеру суточного цветения виды принадлежит к группе дневных растений. Выявлены диогогамия в форме протандрии и ксеногамный тип

опыления. Пыльцевые зёрна мелкие, шаровидной формы, трёхбороздные, эскина характеризуется наличием шипиков. Фертильность пыльцевых зёрен, довольно, высокая – 60–80%. Жизнеспособность пыльцы достигает 92%. Посконники относятся к растениям, продуцирующим значительное количество семян. Коэффициент семенной продуктивности достигает 93%. Семена мелкие, без эндосперма. Всхожесть семян не превышает 16–35%, холодовая стратификация увеличивает всхожесть до 50–80%. Виды характеризуются высокой устойчивостью к болезням и вредителям. Доля вымерзающих особей в разные годы исследований составляла от 20 до 50%.

На основании многолетних интродукционных исследований, установлено, что изученные виды перспективны для выращивания в условиях юга Западной Сибири. Оценка перспективности интродукции колеблется в пределах 81–104 баллов. Посконники могут быть рекомендованы для применения в озеленении городских ландшафтов на юге Западной Сибири. При их выращивании в суровых климатических условиях следует уделять внимание приёмам укрытия молодых растений в зимний период.

### Список литературы

- [Artyushenko, Fedorov] *Артюшенко З. Т., Фёдоров А. Л.* 1986. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод. Л.: Наука. 392 с.
- [Babenko] *Бабенко А. С.* 2010. Насекомые Томской области. Томск: Изд. «Печатная мануфактура». 80 с.
- [Batakhtin et al.] *Батухтин А. В., Шилова И. В., Суслов Н. И., Харина Т. Г., Бабичева Н. В.* Средство, обладающее антигипоксическим действием. Патент РФ на изобретение RU 2392956 С1.
- [Beideman] *Бейдеман И. Н.* 1974. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука. 153 с.
- [Dorogina] *Дорогина О. В.* 2007. Значение репродуктивных систем в изучении биоразнообразия и адаптации растений // Сибирский бот. вестник. № 2 (1). С. 91–94.
- [Fegri, Van der Peil] *Фегри К., Л., Ван дер Пэйл* 1982. Основы экологии опыления. Под ред. А. П. Меликина. М.: Мир. 377 с.
- [Gusev et al.] *Гусев А. В., Залесов С. В., Сарсеева Д. Н.* 2020. Методика определения перспективности интродукции древесных растений // Социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса в рамках концепции 2020. Мат. VII Междунар. науч.-технич. конф. Екатеринбург. С. 272–275.
- Itō M., Watanabe K., Kita Yo., Kawahara T., Crawford DJ., Yahara T.* 2000. Phytogeny and Phytogeography of *Eupatorium* (*Eupatorieae*, *Asteraceae*): Insights from Sequence Data of the nrDNA ITS Regions and cpDNA RFLP // *Jorn. of Plant Research*. № 113 (1). P. 79–89.
- [Kharina, Kirsanova] *Харина Т. Г., Кирсанова Н. В.* 2015. Способ увеличения семенной и сырьевой продуктивности посконника коноплевидного в условиях *ex situ*. Патент РФ на изобретение RU 2569972 С1.
- [Kharina, Pul'kina] *Харина Т. Г., Пулькина С. В.* 2009. Биологические особенности цветения некоторых лекарственных растений при интродукции в окрестностях г. Томска // Сибирский экол. журн. № 2 (6). С. 813–818.
- [Kharina et al.] *Харина Т. Г., Пулькина С. В., Бабичева Н. В.* 2009. Изучение особенностей посконника коноплевидного при интродукции в окрестностях г. Томска // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Мат. VIII Междунар. симпозиума. М. С. 290–293.
- [Kirsanova] *Кирсанова Н. В.* 2018. Интродукция видов рода *Eupatorium* L. в подзоне южной тайги Западной Сибири // *Acta Biol. Sibirica*. № 4 (3). С. 121–129.
- [Kirsanova, Kharina] *Кирсанова Н. В., Харина Т. Г.* 2014. Репродуктивная биология *Eupatorium cannabinum* L. (*Asteraceae*) в условиях интродукции на юге Томской области // Растительные ресурсы. № 50 (2). С. 177–184.
- Knuth P.* 1905. Guide to flowering biology. Leipzig. P. 85–86.
- [Mekhtieva et al.] *Мехтиева Н. П., Серкерев С. В., Бахшалиева К. Ф.* 2010. Компонентный состав и антифунгальная активность экстракционного масла *Eupatorium cannabinum* L. флоры Азербайджана // Химия растительного сырья. № 2. С. 139–142.
- [Nikolaeva et al.] *Николаева М. Г., Разумова М. В., Гладкова В. Н.* 1985. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука. 348 с.
- [Panin, Khudyakov] *Панин А. В., Худяков Л. П.* 2024. Антэкология. Методические рекомендации по изучению и опылению растений. М.: Народное образование. 27 с.
- [Petrovskaya-Baranova] *Петровская-Баранова Т. П.* 1983. Физиология адаптации и интродукции растений. М.: Наука. 151 с.
- [Poddubnaya-Arnoldi] *Поддубная-Арнольди В. А.* 1982. Характеристика семейств покрытосеменных по цитоэмбриологическим признакам. М.: Наука. 322 с.
- [Pukhalsky et al.] *Пухальский В. А., Соловьев А. А., Бадаева Е. Д., Юрцев В. Н.* 2007. Практикум по цитологии и цитогенетики растений. М.: КолоС. 198 с.
- [Rasteniya...] *Растения Крыма: прелестные соседи.* 2016. Под ред. Ю. В. Плугатарь. Симферополь: Ариал. С. 250–253.

- [Rastitelnye...] Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав и использование. Семейство *Asteraceae*. 1991. Под ред. А. А. Фёдоровой. Т. VII. СПб.: Наука. С. 114–115.
- [Shevchenko, Odintsova] Шевченко С. В., Одинцова А. В. 2021. Репродуктивная биология цветковых растений. Симферополь: Ариал. 168 с.
- [Shevchenko, Sampiev] Шевченко А. И., Сампиев А. М. 2007. Аминокислотный и минеральный состав травы посконника конопляного // Изв. высш. учеб. заведений. № 4 (140). С. 92–93.
- [Shilina] Шилина Т. С. 2016. Получение лекарственных средств на основе травы *Eupatorium cannabinum* // Актуальные проблемы медицины в России и за рубежом. № 5 (8). С. 55–59.
- [Tsitilin, Kovalev] Цицилин А. Н., Ковалёв Н. И. 2022. Методы интродукции лекарственных и эфирномасличных растений (опыт ВИЛАР) // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия растительного мира. Мат. междунар. науч. конф. Минск. С. 284–287.
- [Vainagiy] Вайнагий И. В. 1974. О методике семенной продуктивности // Бот. журн. Т. LIX. № 6. С. 826–831.
- [Vasfilova] Васфилова Е. С. 2023. Интродукция лекарственных растений североамериканского происхождения в природно-климатические условия Среднего Урала // Вестник Гос. Никитского бот. сада. № 3 (146). С. 112–120.
- [Volkov] Волков И. В. 2006. Морфологическая изменчивость как механизм адаптации растений // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Мат. V междунар. науч.-практ. конф. Барнаул. С. 34–37.
- [Voronina] Воронина С. И. 2010. Многолетние цветы в дизайне сада: Эффектные гиганты. М.: Фитон+. С. 120–121.
- [Zalyvskaya, Babich] Залывская О. С., Бабич Н. А. 2012. Шкала комплексной оценки декоративности деревьев и кустарников в городских условиях на севере // Вестник Поволжского гос. технологического ун-та. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. № 1 (15). С. 96–104.
- [Zhukova] Жукова Л. А. 2000. Онтогенетический атлас лекарственных растений. Йошкар-Ола: Марийский гос. ун-т. 280 с.
- [Zverev, Zefirov] Зверев А. А., Зефирова Т. Л. 2013. Статистические методы в биологии: учебно-методическое пособие. Казань: Казанский федеральный ун-т. 42 с.

## References

- Artyushenko Z. T., Fedorov A. L. 1986. Atlas po opisatel'noy morfologii vysshykh rasteniy. Plod [Atlas of descriptive morphology of higher plants. Inflorescence]. Leningrad: Nauka. 392 p. (In Russian)
- Babenko A. S. 2010. Nasekomye Tomskoy oblasti [Insects of the Tomsk Region]. Tomsk: Izd. «Pechatnaya manufactura». 80 p. (In Russian)
- Batukhtin A. V., Shilova I.V., Suslov N. A., Harina T. G., Babicheva N. V. 2010. Sredstvo, obladayushchee antigipoksicheskim deystviem [A remedy with an antihypoxic effect]. Patent RF na izobretenie RU 2392956 C1. (In Russian)
- Beideman I. N. 1974. Metodika izucheniya fenologii rasteniy i rastitelnykh soobshchestv [Methodology for studying the phenology of plants and plant communities]. Novosibirsk: Nauka. 153 p. (In Russian)
- Dorogina O. V. 2007. Znacheniye reproductivnykh sistem v izuchenii i adaptatsii rasteniy [The importance of reproductive systems in the study of biodiversity and plant adaptation] // Sibirskiy bot. zhurn. № 2 (1) P. 91–94. (In Russian)
- Fegri K., L. Van der Peil 1982. Osnovy ekologii opyleniya [Fundamentals of pollination ecology]. Pod. red. A. P. Melekhina. Moscow: Mir. 377 p. (In Russian)
- Gusev A. V., Zalesov S. V., Sarsekova D. N. 2009. Metodika opredeleniya perspektivnosti introduktsii drevnykh rasteniy [Methodology for determining the prospects for the introduction of woody plants] // Sotsial'no-ekonomicheskie i ekologicheskie problemy lesnogo kompleksa v ramkakh kontseptsii 2020. Мат. VII Mezhdunar. nauch.-tekhnicheskoye konf. Ekaterinburg. P. 272–275. (In Russian)
- Ito M., Watanabe K., Kita Yo., Kawahara T., Crawford DJ., Yahara T. 2000. Phylogeny and Phytogeography of *Eupatorium* (*Eupatorieae*, *Asteraceae*): Insights from Sequence Data of the nrDNA ITS Regions and cpDNA RFLP // J. of Plant Research. № 113 (1). P. 79–89.
- Kharina T. G., Kirsanova N. V. 2015. Sposob uvelicheniya semennoy i syr'evoy produktivnosti poskonnika konoplevidnogo v usloviyakh ex situ [A method for increasing the seed and raw material productivity of *Eupatorium cannabinum* seedling in ex situ conditions]. Patent RF na izobretenie RU 2569972 C1. (In Russian)
- Kharina T. G., Pul'kina S. V. 2009. Biologicheskie osobennosti tsveteniya nekotorykh lekarstvennykh rasteniy pri introduktsii v okrestnostyakh g. Tomsk [Biological features of flowering of some medicinal plants introduced in the vicinity of Tomsk] // Sibirskiy ekol. zhurn. № 2 (6). P. 813–818. (In Russian)
- Kharina T. G., Pul'kina S. V., Babicheva N. V. 2009. Izuchenie osobennostey poskonnika konoplevidnogo pri introduktsii v okrestnostyakh g. Tomsk [Study of the *Eupatorium cannabinum* during introduction in the vicinity of Tomsk] // Novye i netraditsionnye rasteniya i perspektivy ikh ispol'zovaniya. Мат. VIII Mezhdunar. simpoziuma. Moscow. P. 290–293. (In Russian)
- Kirsanova N. V. 2018. Introduktsiya vidov roda *Eupatorium* L. v podzone yuzhnoy taygi Zapadnoy Sibiri [Introduction of species of the genus *Eupatorium* L. in the subzone of the southern taiga of Western Siberia] // Acta Biol. Sibirica. № 4 (3). P. 121–129. <https://doi.org/10.14258/abs.v4i3.4417> (In Russian)
- Kirsanova N. V., Kharina T. G. 2014. Reproductivnaya biologiya *Eupatorium cannabinum* L. (*Asteraceae*) v usloviyakh introduktsii na uge Tomskoy oblasti [Reproductive biology of *Eupatorium cannabinum* L. (*Asteraceae*) under conditions of introduction in the south of the Tomsk Region] // Rastitel'nye resursy. № 50 (2). P. 177–184. (In Russian)
- Knuth P. 1905. Guide to flowering biology. Leipzig. P. 85–86.

- Mekhtieva N. P., Serkerov S. V. Bakhshalieva K. F. 2010. Komponentny sostav i antifungal'naya aktivnost ekstraktsionnogo masla *Eupatorium cannabinum* L. flory Azerbaydzhana [Composition and antifungal activity of *Eupatorium cannabinum* L. extraction oil of flora Azerbaijan] // Khimiya rastitel'nogo syr'ya. № 2. P. 139–142. (In Russian)
- Nikolaeva M. G., Razumova M. V., Gladkova V. N. 1985. Spravochnik po prorashchivaniyu pokoyashchikhsya seyyan [Handbook of germination of dormant seeds]. Leningrad: Nauka. 384 p. (In Russian)
- Panin A. V., Khudyakov L. P. 2024. Antekologiya. Metodicheskie rekomendatsii po izucheniyu i opyleniyu [Antecology. Methodological recommendations for the study and pollination of plants]. Moscow: Narodnoe obrazovanie. 27 p. (In Russian)
- Petrovskaya-Baranova T. P. 1983. Fiziologiya adaptatsii i introduksii rasteniy [Physiology of adaptation and introduction of plants]. Moscow: Nauka. 151 p. (In Russian)
- Poddubnaya-Arnoldi V. A. 1982. Kharakteristika semeystv pokrytosemnykh po tsoemriologicheskim priznakam [Characteristics of angiosperm families by cytoembryological characteristics]. Moscow: Nauka. 322 p. (In Russian)
- Pukhalsky V. A., Soloviev A. A., Badaeva E. D., Yurtsev V. N. 2007. Praktikum po tsitologii i tsitogenetiki rasteniy [Workshop on cytology and cytogenetics of plants]. Moscow: KoloS. 198 p. (In Russian)
- Rasteniya Kryma: prelestnye sosedi [Plants of the Crimea: charming neighbors] pod red. Plugatar Yu. V. Simferopol: Arial. P. 250–253. (In Russian)
- Rastitel'nye resursy SSSR. Tsvetkovye rasteniya, ikh khimicheskii sostav i ispol'zovanie. Semeystvo *Asteraceae* [Plant resources of the USSR. Flowering plants, their chemical composition and use. The *Asteraceae* family]. Pod red. Fedorovoi A. A. V. VII. St. Petersburg: Nauka. P. 114–115. (In Russian)
- Shevchenko S. V., Odintsova A. V. 2021. Reprodukativnaya biologiya tsvetkovykh rasteniy [Reproductive biology of flowering plants]. Simferopol: Arial. 168 p. (In Russian)
- Shevchenko A. I., Sampiev A. M. 2007. Aminokisloty i mineral'ny sostav travy poskonnika konaplyanogo [Aminoacid and mineral composition of a grass *Eupatorium cannabinum*] // Izv. vysshykh uchebnykh zavedeniy. № 4 (140). P. 92–93. (In Russian)
- Shilina T. S. 2016. Poluchenie lekarstvennykh sredstv na osnove travy *Eupatorium cannabinum* [Obtaining medicines based on the grass *Eupatorium cannabinum*] // Aktual'nye problemy meditsiny v Rossii i za rubezhom. № 5 (8). P. 55–59. (In Russian)
- Tsitsilin A. N., Kovalev N. I. 2022. Metody introduksii lekarstvennykh i efimomaslichnykh rasteniy (opyt VILAR) [Methods of introduction of medicinal and essential oil plants (VILAR experience)] // Introduktsiya, sokhraneniye i ispol'zovanie biologicheskogo raznoobraziya rastitel'nogo mira. Mat. mezhdunar. nauch. konf. Minsk. P. 284–287. (In Russian)
- Vainagiy I. V. 1974. O metodike cemennoy produktivnosti [About the method of seed productivity] // Bot. zhurn. V. LIX № 6. P. 826–831. (In Russian)
- Vasfilova E. S. 2023. Introduktsiya lekarstvennykh rasteniy severoamerikanskogo proiskhozhdeniya v prirodno-klimaticheskie usloviya Srednego Urala [Introduction of medicinal plants of North American origin into the natural and climatic conditions of the Middle Urals] // Vestnik Gos. Nikitskogo botanicheskogo sada. № 3 (146). P. 112–120. (In Russian)
- Volkov I. V. 2006. Morfologicheskaya izmenchivost kak mekhanizm adaptatsii rasteniy [Morphological variability as a mechanism of plant adaptation] // Problemy botaniki Yuzhnoy Sibiri i Mongolii. Mat. V mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Barnaul. P. 34–37. (In Russian)
- Voronina S. I. 2010. Mnogoletnie tsvety v dizayne sada: Effektnye giganty [Perennial flowers in garden design: Spectacular giants]. Moscow: Fiton+. P. 120–121. (In Russian)
- Zalevskaya O. S., Babich N. A. 2012. Shkala kompleksnoy otsenki dekorativnosti derev'ev i kustarnikov v gorodskikh usloviyakh na severe [Scale of comprehensive assessment of decorative trees and shrubs in urban conditions in the north] // Vestnik Povolzhskogo gos. tekhnologicheskogo un-ta. № 1 (15). P. 96–104. (In Russian)
- Zhukova L. A. 2002. Ontogeneticheskii atlas lekarstvennykh rasteniy [Ontogenetic atlas of medicinal plants]. Yoshkar-Ola: Mariisky gos. un-t. 280 p. (In Russian)
- Zvrev A. A., Zefirov T. L. 2013. Statisticheskie metody v biologii: uchebno-metodicheskoe posobie [Statistical methods in biology: educational and methodical manual]. Kazan: Kazanskiy Federal'ny un-t. 42 p. (In Russian)

## Сведения об авторах

### Кирсанова Наталья Валерьевна

к. б. н., н. с. лаборатории интродукции лекарственных растений  
Сибирский ботанический сад Национального исследовательского  
Томского государственного университета, Томск  
E-mail: KirsanovaNV@tomsknpi.ru

### Kirsanova Natalia Valerievna

Ph. D. in Biological Sciences, Researcher of the Laboratory  
of medicinal plant introduction  
Siberian botanical garden of the National Research Tomsk State University, Tomsk  
E-mail: KirsanovaNV@tomsknpi.ru

---

## АНАТОМИЯ И МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

---

УДК 581.412:634.74

### МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ *HIPPORHAE RHAMNOIDES* L. В УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА

© Н. С. Таймазова<sup>1</sup>, Ю. С. Черятова<sup>2</sup>, Г. И. Арнаутова<sup>1</sup>  
N. S. Taymazova<sup>1</sup>, Yu. S. Cheryatova<sup>2</sup>, G. I. Arnautova<sup>1</sup>

Morphological features of the growth of introduced *Hipporhæ rhamnoides* L. varieties in Dagestan

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М. М. Джамбулатова»,  
кафедра ботаники, селекции и генетики

367032, Россия, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Магомета Гаджиева, д. 180.

Тел.: +7 (964) 053-44-74, e-mail: narisat@bk.ru

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Российский государственный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»,

кафедра ботаники, селекции и семеноводства садовых растений

127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49. Тел.: +7 (499) 976-16-18, e-mail: u.cheryatova@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье представлены результаты изучения морфологических особенностей интродуцированных сортов *Hipporhæ rhamnoides* L. в Республике Дагестан. Объектами исследований послужили сорта *H. rhamnoides* донской селекции: Карамелька и Морячка; сорта азербайджанской селекции: Зафарани, Шафа, Тозларан (опылитель) интродуцированные на юг Дагестана. опыты по изучению морфологических особенностей интродуцированных сортов облепихи заложены на базе Дагестанской опытной станции - филиала Всесоюзного Института Растениеводства, Дербентский район, с. Вавилово в 2020 году. Морфологические наблюдения и измерения проводили по программе и методике ВНИИСПК. Изучение засухоустойчивости сортов *H. rhamnoides* проводили в лаборатории биотехнологии Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова. Засухоустойчивость сортов растений определяли методом Г.Д. Кушниренко по потере воды и степени повреждения изолированных листьев. Климатические и эколого-географические условия Дагестана определяли особенности роста и развития изученных сортов облепихи, которые отличались разным уровнем побегообразовательной способности и длиной однолетних приростов побегов. По совокупности положительных морфологических и физиологических признаков были выделены сорт азербайджанской селекции Шафа и сорт-опылитель Тозларан. Они показали высокий уровень побегообразовательной способности и устойчивости к абиотическим факторам среды (засухе), поэтому Шафа и Тозларан выделены в качестве перспективных сортов для дальнейшего хозяйственного использования, селекции и семеноводства в условиях южного Дагестана. Все изученные сорта *H. rhamnoides* представляют большую ценность для сохранения биоразнообразия плодовых культур в Республике Дагестан.

Ключевые слова: *Hipporhæ rhamnoides* L., интродукция, сорт, селекция, морфология, Дагестан.

Abstract. The paper presents the results of a study of the morphological characteristics of introduced varieties of *Hipporhæ rhamnoides* L. in the Republic of Dagestan. The objects of research were the varieties of *H. rhamnoides* of the Don selection: Karamelka and Moryachka; varieties of Azerbaijani selection: Zafarani, Shafa, Tozlaran (pollinator) introduced to the south of Dagestan. Experiments to study the morphological characteristics of introduced sea buckthorn varieties were carried out on the basis of the Dagestan experimental station – a branch of the All-Union Institute of Plant Growing, Derbent district, Vavilovo in 2020. Morphological observations and measurements were carried out according to the VNIISPК program and methodology. The study of drought resistance of *H. rhamnoides* varieties was carried out in the laboratory of biotechnology of the Dagestan State Agrarian University named after M. M. Dzhambulatov. The drought resistance of plant varieties was determined by the G. D. Kushnirenko method on water loss and the degree of damage to isolated leaves. The climatic and ecologico-geographical conditions of Dagestan determined the characteristics of the growth and development of the studied sea buckthorn varieties, which differed in different levels of shoot-forming ability and the length of annual shoot growth. Based on a combination of positive morphological and physiological characteristics, the Azerbaijani variety Shafa and the pollinating variety Tozlaran were identified. They showed a high level of shoot-forming ability and resistance to abiotic environmental factors (drought), therefore the Shafa and Tozlaran varieties are promis-

ing for further economic use, selection and seed production in the conditions of southern Dagestan. All studied varieties of *H. rhamnoides* are of great value for the conservation of biodiversity of fruit crops in the Republic of Dagestan.

Keywords: *Hippophae rhamnoides* L., introduction, variety, selection, morphology, Dagestan.

DOI: 10.22281/2686-9713-2024-2-16-23

## Введение

Проблема сохранения биологического разнообразия предполагает сохранение генофонда и изучение новых интродуцированных растений с целью расширения этого биоразнообразия. Представители рода *Hippophae* L. (семейство *Elaeagnaceae*) произрастают от Северной Европы до Центральной Азии, включая Гималаи. В настоящее время облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides* L.) имеет широкое распространение по всей Азии и Европе (Zeb, Malook, 2009). В России *H. rhamnoides* встречается в европейской части (Калининградская область), на Кавказе, в Западной (Иртышский и Алтайский районы) и Восточной (Ангаро-Саянский и Даурский районы) Сибири; произрастает на песчаных косах, галечниках, по берегам и в долинах рек и озёр, в ущельях, на склонах и обрывах. На Северном Кавказе *H. rhamnoides* распространена в Краснодарском и Ставропольском краях в пойме р. Кубани, по её притокам, в Северной Осетии она приурочена к долине р. Терека и по её притокам. В Дагестане – к долине р. Самура и его притоку, а также к нижнему течению р. Терека (Flora..., 1946). Естественные популяции облепихи в Дагестане расположены вдоль высотного градиента в предгорных и горных районах. В среднем климатические параметры этих территорий близки друг к другу. Однако имеются определённые различия, такие как постепенное снижение среднегодовой температуры вдоль высотного градиента и связанное с этим сокращение длины вегетационного периода (Zagirov, Taymazova, 2015). В кавказской популяции облепихи крушиновидной преобладают низкоурожайные умеренно окруженные растения со средними по величине плодами жёлтого цвета.

Облепиха крушиновидная – широко известная плодовая, лекарственная и декоративная культура; растение экологического и экономического значения. Для пропаганды роли облепихи в защите окружающей среды, экономическом развитии и здоровье человека в 1999 г. Китай, Индия, Канада и другие страны создали Международную ассоциацию облепихи (Wang et al., 2022). В последние годы все больше стран осознают терапевтический потенциал облепихи, и начинают интенсивно развивать производство облепихи (Kalia et al., 2011; Ursache et al., 2017). За последние десятилетия ожидания потребителей в отношении продуктов питания и напитков значительно изменились, и стали появляться «функциональные продукты питания», а также «суперпродукты», то есть продукты со специальными компонентами или высоким уровнем биологически активных веществ. И в этом контексте облепиха стала перспективным продуктом для потребителей и производителей благодаря своей природной высокой пищевой ценности (Sevenich et al., 2023).

Полезные свойства облепихи признаны на протяжении веков. Это растение имеет высокое содержание биологически активных соединений, в том числе антиоксидантов, фитостероидов, незаменимых жирных кислот и аминокислот, а также витаминов С, К и Е. Плоды облепихи характеризуются низким содержанием сахара и широким спектром летучих веществ, которые обуславливают уникальный аромат. Плоды облепихи богаты каротином, тритерпеноидами, гликозидами, флавоноидами, алкалоидами и другими биологически активными веществами, обладающими антиоксидантными, иммунорегулирующими, антистрессовыми, противовоспалительными и другими биологическими функциями. В последние годы появилось множество сообщений о фармакологической активности облепихи, включая её противораковую и противовирусную активность, а также её способность защищать сердечно-сосудистую систему человека (Pundir et al., 2021). Исследования также показали, что плоды облепихи богаты маслиновой, олеаноловой кислотой и урсоловой кислотами (Gutzeit et al., 2008). Помимо противовоспалительного, гипогликемического, иммуно-

стимулирующего, антиоксидантного, ингибирующего агрегацию тромбоцитов и диуретического эффектов, плоды облепихи также оказывают гепатопротекторное, антиатеросклеротическое, антигиперлипидемическое и другие клинические фармакологические эффекты (Han et al., 2021).

Облепиха проявляет противомикробные и противовирусные свойства и является потенциальным нутрицевтиком и космецевтиком. Многочисленные преимущества облепихи для здоровья человека делают её хорошим кандидатом для включения в новые пищевые продукты (Jaśniewska, Diowski, 2021). Облепиха содержит около 200 питательных и биологически активных соединений и известна как «природная сокровищница витаминов» и «источник питания и здоровья». Поэтому облепиха сегодня широко используется в пищевой промышленности при приготовлении хлеба, йогуртов, джемов, напитков, чая и других продуктов (Kalia et al., 2011). Плоды облепихи хорошо известны своим содержанием биологически активных соединений, высокой кислотностью, ярко-жёлтым цветом, приятным вкусом и запахом, поэтому их добавление в основные продукты питания, такие как хлеб, может стать инновацией для современных производителей продуктов питания. На основании недавно проведённых исследований, ученые рекомендуют добавлять 1% муки из плодов облепихи в пшеничный хлеб, чтобы получить продукт, обогащённый полезными для здоровья биологически активными веществами, с антиоксидантными свойствами и более длительным сроком хранения (Ghendov-Mosanu et al., 2020).

Исследования учёных показали, что разнообразные среды обитания на разной географической высоте влияют на состав биологически активных веществ плодов облепихи. Также было доказано, что географически обособленные популяции облепихи имеют разнообразные архитектурные, фенотипические и биохимические вариации, обусловленные генетическими изменениями (Mathew et al., 2007; Yao, Tigerstedt, 1994). Однако плоды аборигенных видов *H. rhamnoides* имеют низкую экономическую ценность и невысокие пищевые качества. В связи с этим актуальной задачей является внедрение экономически ценных сортов в новые регионы для культивирования и дальнейшей селекции (Li et al., 2020; Sabir et al., 2003). Среди разных генотипов и популяций *H. rhamnoides* существует широкий диапазон вариаций концентраций витамина С, каротина и флавоноидов. Следовательно, сохранение сортов *H. rhamnoides* с хозяйственно-ценными характеристиками является чрезвычайно важным (Piao et al., 2022). Необходимо также отметить, что современные исследования показали прямое влияние типа почвы, её гранулометрического состава и влажности на рост и развитие *H. rhamnoides* (Wang et al., 2022).

Целью работы послужило изучение морфометрических и физиологических показателей сортов *H. rhamnoides* и определение эффективности их интродукции в условиях Республики Дагестан.

### Материалы и методы

Научно-исследовательская работа реализована на кафедре ботаники, генетики и селекции ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М. М. Джамбулатова» в 2023 г. Проводились исследования по изучению морфологических особенностей 5 сортов *H. rhamnoides* при интродукции на юг Дагестана. Объектами исследований послужили сорта *H. rhamnoides* (женские экземпляры) донской селекции: Карамелька и Морячка; сорта облепихи азербайджанской селекции: Зафарани, Шафа, Тозларан (опылитель). Контрольным образцом служил несортовой местный образец облепихи. Опыты по изучению морфологических особенностей интродуцированных сортов облепихи заложены на базе Дагестанской опытной станции – филиала Всесоюзного Института Растениеводства, Дербентский р-н, с. Вавилово в 2020 г. Схема посадки растений – 2 × 1 м. Возраст растений на момент проведения учёта биометрических параметров – 5 лет. Наблюдения и учёты показателей роста побегов растений выполняли по программе и методике ВНИИСПК (Program..., 1999).

Изучение засухоустойчивости сортов облепихи проводили в лаборатории биотехнологии Дагестанского государственного аграрного университета имени М. М. Джембулатова. Засухоустойчивость сортов и их водоудерживающую способность определяли методом Г. Д. Кушниренко по потере воды и степени повреждения изолированных листьев (Kushnirenko, 1981).

### Результаты и их обсуждение

Климатические и эколого-географические условия Дагестана определяют особенности роста и развития изученных сортов облепихи, которые отличались разной побегообразовательной способностью и длиной однолетних приростов побегов (табл. 1).

Таблица 1  
Особенности роста растений интродуцированных сортов *Hippophae rhamnoides* L.

Table 1  
Features of plant growth of introduced varieties *Hippophae rhamnoides* L.

Сорт	Длина однолетнего прироста, см	Коэффициент вариации, V, %	Количество побегов на растении, шт.	Коэффициент вариации, V, %	Сумма длин прироста побегов текущего года, м/куст	Коэффициент вариации, V, %
Несортовой (контроль)	20,1±8,3	12,4	59±17,0	15,6	11,5±1,9	17,5
Карамелька	21,5±4,7	8,5	63±9,0	6,7	12,3±0,7	5,2
Морячка	22,2±3,5	7,2	97±14,0	8,9	22,9±1,5	9,0
Шафа	27,2±6,4	9,1	115±16,0	7,2	25,1±1,3	8,5
Зафарани	25,5±5,9	6,3	113±11,0	8,0	26,7±1,2	7,6
Тозларан	28,05±6,2	8,7	114±8,3	5,4	30,1±1,8	9,5

Действие периодичности изменяющихся условий роста и развития растений определяет ежегодно повторяющуюся смену фенологических фаз и ростовых процессов. По показателям роста побегов можно судить об успешности интродукции. По сумме длин однолетнего прироста текущего года в среднем максимальные показатели у сортов азербайджанской селекции Шафа – 25,1 м/куст, Зафарани – 26,7 м/куст. У сортов донской селекции, соответственно, Карамелька – 12,3 м/куст и Морячка – 22,9 м/куст. Сорт-опылитель Тозларан имеет показатель 30,1 м/куст, что на 62 % больше, чем у несортового растения (11,5 м/куст). Изученные сорта облепихи (Карамелька, Морячка, Шафа, Зафарани, Тозларан) характеризовались низким коэффициентом вариации (V, %) по длине однолетних приростов, количеству побегов на растении и сумме длин прироста побегов текущего года, что может свидетельствовать о достаточно стабильных ростовых процессах растений. Следует особо отметить, что у контроля (несортового растения) наблюдался самый высокий коэффициент вариации по вышеприведённым параметрам морфологических характеристик побеговой системы растений.

Продолжительность роста листьев у различных сортов облепихи были сходны (табл. 2). В первой половине периода роста листья растений интенсивнее увеличивались в ширину, а во второй половине – в длину. Дольше всех остальных сортов росли листья у сорта-опылителя Тозларан (до 10.08), и были у него самыми крупными. В ряду Шафа, Зафарани, Карамелька, Морячка интенсивность роста листьев уменьшается. Наименьшими линейными размерами отмечались листья несортового растения (длина – 6,20; ширина – 0,37 см).

Водоудерживающую способность листьев определяли по скорости потери воды растением от исходной сырой массы в процессе увядания на протяжении 8 часов. В результате лабораторных исследований установили значительные изменения водоудерживающей способности листьев интродуцированных сортов *H. rhamnoides* (табл. 3).

Экспериментально было установлено, что наиболее устойчивыми к потере влаги среди сортов облепихи были листья у сорта-опылителя Тозларан (30,29%); наименьшая устойчивость была отмечена у несортового растения (63,98%).

Таблица 2

Динамика роста листьев интродуцированных сортов *Hippophae rhamnoides* L.

Table 2

Dynamics of leaf growth of introduced varieties of *Hippophae rhamnoides* L.

Сорт	Длина / ширина листа, см				
	10.VI	25.VI	10.VII	25.VII	10.VIII
Несортовой (контроль)	4,80/0,29	5,40/0,33	5,90/0,35	6,20/0,37	6,20/0,37
Карамелька	6,30/0,39	6,55/0,52	6,57/0,70	7,43/0,76	7,43/0,76
Морячка	4,60/0,18	6,40/0,30	7,05/0,40	8,10/0,50	8,15/0,50
Шафа	5,55/0,20	6,90/0,35	7,54/0,42	8,75/0,56	8,75/0,56
Зафарани	4,50/0,13	6,25/0,30	7,52/0,47	8,27/0,54	8,27/0,54
Тозларан	3,30/0,10	6,51/0,38	9,40/0,52	12,90/0,95	13,00/0,95

Таблица 3

Водоудерживающая способность листьев интродуцированных сортов *Hippophae rhamnoides* L. (%)

Table 3

Water-holding capacity of leaves of introduced varieties *Hippophae rhamnoides* L. (%)

Время, час	Сорта					
	Несортовой (контроль)	Карамелька	Морячка	Шафа	Зафарани	Тозларан
1	14,69	14,69	8,27	2,34	3,72	1,31
2	25,27	25,27	15,10	6,28	8,59	4,30
3	35,83	35,83	20,83	12,7	11,8	6,65
4	49,93	49,93	34,03	22,46	26,22	16,32
5	54,71	54,71	32,40	27,89	30,18	21,51
6	58,63	58,63	41,49	31,52	34,68	25,12
7	61,07	61,07	45,90	36,29	29,13	29,22
8	63,98	63,98	49,94	40,22	44,19	30,29

Водоудерживающая способность во многом зависит от количества устьиц на 1 мм<sup>2</sup> площади листа растений (табл. 4). Чем больше устьиц на единицу площади листа растения, тем быстрее идёт испарение воды.

Таблица 4

Морфологические параметры верхней и нижней эпидермы листа интродуцированных сортов *Hippophae rhamnoides* L.

Table 4

Morphological parameters of the upper and lower epidermis of the leaf introduced varieties of *Hippophae rhamnoides* L.

Анатомо-морфологические параметры листа		Сорт					
		Несортовой (контроль)	Карамелька	Морячка	Шафа	Зафарани	Тозларан
Верхняя эпидерма							
Количество на 1 мм <sup>2</sup> поверхности листа	эпидермальных клеток	796	548	554	420	548	412
	устьиц	148	180	186	152	178	147
Устьичный индекс (Уи) %		27,1	39,6	40,2	42,0	39,4	41,6
Нижняя эпидерма							
Количество на 1 мм <sup>2</sup> поверхности листа	эпидермальных клеток	648	537	540	418	504	483
	устьиц	210	208	201	170	198	175
Устьичный индекс (Уи) %		39,3	43,6	42,6	44,8	44,0	42,0

Листья всех изученных сортов *H. rhamnoides* дорсовентальные, амфистоматические. Следует особо подчеркнуть, что приуроченность устьиц к той или иной стороне листовой пластинки представляет собой один из устойчивых признаков растений. Более того, важным признаком в таксономии также считается устьичный индекс (Cheryatova, 2019; Cherya-

tova, 2021). Поэтому морфология устьичных комплексов и устьичный индекс являются маркерными признаками при проведении идентификации растений (Cheryatova, Arnautova 2021; Cheryatova, 2023). Плотность устьиц (число устьиц на 1 мм<sup>2</sup>) у изученных сортов облепихи варьировала в широких пределах и напрямую зависела от их приуроченности к верхней или нижней сторонам листовой пластинки. Поскольку на плотность расположения устьиц влияют условия внешней среды, прежде всего влажность воздуха и интенсивность освещения, полученные сведения послужат надежной характеристикой морфолого-анатомических особенностей изученных сортов облепихи, произрастающих в условиях южного Дагестана. Таким образом, сравнительное изучение эпидермальных клеток верхней и нижней эпидермы листовых пластинок, а также устьичных аппаратов *H. rhamnoides* позволило выявить значимые морфолого-анатомические признаки на уровне сорта.

### Заключение

Среди изученных интродуцированных сортов *H. rhamnoides* по совокупности морфологических и физиологических характеристик нами были выделены в качестве перспективных сорт Шафа и сорт-опылитель Тозларан азербайджанской селекции. Они показали высокие уровни темпа и ритма развития растений, и поэтому могут быть использованы в качестве исходного материала для селекции облепихи в условиях южного Дагестана. Изученные сорта *H. rhamnoides* также представляют несомненную ценность для сохранения биоразнообразия плодовых культур в условиях региона. Дальнейшие научные исследования интродуцированных сортов *H. rhamnoides* предусматривают изучение анатомо-морфологических особенностей и анализ биохимического состава плодов, отбор лучших сортов для дальнейшего хозяйственного использования.

### Список литературы

- [Cheryatova] Черятова Ю. С. 2019. Анатомо-диагностические признаки лекарственного растительного сырья *Eucalyptus globulus* Labill. // Эпоха науки. № 20. С. 620–626. <https://doi.org/10.24411/2409-3203-2019-12130>
- Cheryatova Yu. S. 2021. Actual aspects of anatomical research of medicinal plant material of *Vinca minor* L. // IOP conference series: earth and environmental science: Agriculture, field cultivation, animal husbandry, forestry and agricultural products. V. 723. P. 022036. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/723/2/022036>
- Cheryatova Yu. 2023. Morphological and Anatomical Study of Medicinal Plant Material *Myrtus communis* L. // XV International Scientific Conference «INTERAGROMASH 2022»: Collection of materials of the 15<sup>th</sup> International Scientific Conference. Global Precision Ag Innovation. V. 575. P. 2302–2308. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-21219-2\\_258](https://doi.org/10.1007/978-3-031-21219-2_258)
- Cheryatova Y. Arnautova G. 2021. Comparative morphological and anatomical study of *Primula macrocalix* Bge. and *Primula sibthorpii* Hoffm. leaves growing in Dagestan // E3S Web of Conferences. V. 254. P. 01018. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125401018>
- [Flora...] Флора СССР. 1946. Т. 12. Ред. В. Л. Комаров, Б. К. Шишкин. М.–Л.: Изд. АН СССР. 891 с.
- Han Y., Yuan C., Zhou X., Han Y., He Y., Ouyang J., Zhou W., Wang Z., Wang H., Li G. 2021. Anti-Inflammatory Activity of Three Triterpene from *Hippophae rhamnoides* L. in Lipopolysaccharide-Stimulated RAW264.7 // Cells. Int. Journ. Mol. Sci. V. 22 (21). P. 12009. <https://doi.org/10.3390/ijms222112009>
- Gutzeit D., Baleanu G., Winterhalter P., Jerz G. 2008. Vitamin C content in sea buckthorn berries (*Hippophae rhamnoides* L. ssp. *rhamnoides*) and related products: A kinetic study on storage stability and the determination of processing effects // Journ. Food Sci. V. 73. P. 615–620. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2008.00957.x>
- Ghendov-Mosanu A., Cristea E., Patras A., Sturza R., Padureanu S., Deseatinicova O., Turculet N., Boestean O., Niculaia M. 2020. Potential Application of *Hippophae Rhamnoides* in Wheat Bread Production // Molecules. V. 25 (6). P. 1272. <https://doi.org/10.3390/molecules25061272>
- Jaśniewska A, Diowksz A. 2021. Wide Spectrum of Active Compounds in Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) for Disease Prevention and Food Production // Antioxidants (Basel). V. 10 (8). P. 1279. <https://doi.org/10.3390/antiox10081279>
- Kalia R. K., Sing R., Rai M. K., Mishra G. P., Singh S. R., Dhawan A. K. 2011. Biotechnological interventions in sea buckthorn (*Hippophae* L.): Current status and future prospects // Trees. V. 25. P. 559–575. <https://doi.org/10.1007/s00468-011-0543-0>
- [Kushnirenko] Кушниренко М. Д. 1981. Адаптация растений к засухе. Кишинёв: Изв. АН СССР. С. 5–27.
- Li H., Ruan C., Ding J., Li J., Wang L., Tian X. 2020. Diversity in sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) accessions with different origins based on morphological characteristics, oil traits, and microsatellite markers // PLoS ONE. V. 15. P. e0230356. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230356>
- Mathew D., Thangaraj P., Gomez S., Ahmed Z. 2007. Characterization of Seabuckthorn (*Hippophae* spp.) genetic resources in India using morphological descriptors // Plant Genet. Resour. Newsl. V. 149. P. 22.

Piao X., Mohanan P., Anandhapadmanaban G., Ahn J. C., Park J. K., Yang D. C., Kwak G. Y., Wang Y. 2022. Authentication of *Hippophae rhamnoides* ssp. *sinensis* and ssp. *mongolica* Based on Single Nucleotide Polymorphism at Ribosomal DNA and Their Vitamin Content Analysis // *Plants* (Basel). V. 11 (14). P. 1843. <https://doi.org/10.3390/plants11141843>

[Program... ] Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. 1999. Рос. акад. с.-х. наук. Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур [Под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой]. Орёл: ВНИИСПК. 606 с.

Pundir S., Garg P., Dwiwedi A., Ali A., Kapoor V. K., Kapoor D., Kulshrestha S., Lal U. R., Negi P. 2021. Ethnomedicinal uses, phytochemistry and dermatological effects of *Hippophae rhamnoides* L.: A review // *Journ. Ethnopharmacol.* V. 266. P. 113434. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.113434>

Sabir S. M., Ahmed S., Lodhi N., Jäeger A. K. 2003. Morphological and biochemical variation in Sea buckthorn *Hippophae rhamnoides* ssp. *turkestanica*, a multipurpose plant for fragile mountains of Pakistan // *S. Afr. Journ. Bot.* V. 69. P. 587–592. [https://doi.org/10.1016/S0254-6299\(15\)30299-4](https://doi.org/10.1016/S0254-6299(15)30299-4)

Sevenich R., Gratz M., Hradecka B., Fauster T., Teufl T., Schottroff F., Chytilova L. S., Hurkova K., Tomaniova M., Hajslova J., Rauh C., Jaeger H. 2023. Differentiation of sea buckthorn syrups processed by high pressure, pulsed electric fields, ohmic heating, and thermal pasteurization based on quality evaluation and chemical fingerprinting // *Front. Nutr.* V. 10. P. 912824. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.912824>

Ursache F. M., Ghinea I. O., Turturica M., Aprodu I., Rapeanu G., Stanciu N. 2017. Phytochemicals content and antioxidant properties of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) as affected by heat treatment – Quantitative spectroscopic and kinetic approaches // *Food Chem.* V. 233. P. 442–449. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.04.107>

Wang X., Guo Y., Qi W., Zhen L., Yao Y., Qin F. 2022. Compensatory growth and understory soil stoichiometric features of *Hippophae rhamnoides* at different stubble heights // *Peer Journ.* V. 10. P. e13363. <https://doi.org/10.7717/peerj.13363>

Wang Z., Zhao F., Wei P., Chai X., Hou G., Meng Q. 2022. Phytochemistry, health benefits, and food applications of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.): A comprehensive review // *Front. Nutr.* V. 9. P. 1036295. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1036295>

Yao Y., Tigerstedt P. M. A. 1994. Genetic diversity in *Hippophae* L. and its use in plant breeding // *Euphytica.* V. 77. P. 165–169. <https://doi.org/10.1007/BF02551481>

[Zagirov, Taymazova] Загиров Н. Г., Таймазова Н. С. 2015. Облепиха – нетрадиционная культура для Дагестана. Махачкала. 140 с.

Zeb A., Malook I. 2009. Biochemical characterization of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L. ssp. *turkestanica*) seed // *Afr. Journ. Biotech.* V. 8. P. 1625–1629.

## References

Cheryatova Yu. S. 2019. Anatomico-diagnostic features of medicinal plant material *Eucalyptus globulus* Labill. [Anatomical and diagnostic features of medicinal plant material *Eucalyptus globulus* Labill.] // *Epoha nauki.* № 20. P. 620–626. <https://doi.org/10.24411/2409-3203-2019-12130> (*In Russian*)

[Cheryatova] Черятова Ю. С. 2019. Анatomico-диагностические признаки лекарственного растительного сырья *Eucalyptus globulus* Labill. // *Эпоха науки.* № 20. С. 620–626. <https://doi.org/10.24411/2409-3203-2019-12130>

Cheryatova Yu. S. 2021. Actual aspects of anatomical research of medicinal plant material of *Vinca minor* L. // IOP conference series: earth and environmental science: Agriculture, field cultivation, animal husbandry, forestry and agricultural products. V. 723. P. 022036. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/723/2/022036>

Cheryatova Yu. 2023. Morphological and Anatomical Study of Medicinal Plant Material *Myrtus communis* L. // XV International Scientific Conference «INTERAGROMASH 2022»: Collection of materials of the 15<sup>th</sup> International Scientific Conference. Global Precision Ag Innovation. V. 575. P. 2302–2308. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-21219-2\\_258](https://doi.org/10.1007/978-3-031-21219-2_258)

Cheryatova Y. Arnautova G. 2021. Comparative morphological and anatomical study of *Primula macrocalix* Bge. and *Primula sibthorpii* Hoffm. leaves growing in Dagestan // *E3S Web of Conferences.* V. 254. P. 01018. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125401018>

[Flora...] Флора СССР. 1946. Т. 12. Ред. В. Л. Комаров, Б. К. Шишкин. М.–Л.: Изд. АН СССР. 891 с.

Han Y., Yuan C., Zhou X., Han Y., He Y., Ouyang J., Zhou W., Wang Z., Wang H., Li G. 2021. Anti-Inflammatory Activity of Three Triterpene from *Hippophae rhamnoides* L. in Lipopolysaccharide-Stimulated RAW264.7 // *Cells. Int. Journ. Mol. Sci.* V. 22 (21). P. 12009. <https://doi.org/10.3390/ijms222112009>

Gutzeit D., Baleanu G., Winterhalter P., Jerz G. 2008. Vitamin C content in sea buckthorn berries (*Hippophae rhamnoides* L. ssp. *rhamnoides*) and related products: A kinetic study on storage stability and the determination of processing effects // *Journ. Food Sci.* V. 73. P. 615–620. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2008.00957.x>

Ghendov-Mosanu A., Cristea E., Patras A., Sturza R., Padureanu S., Deseatnicova O., Turculeț N., Boestean O., Niculaia M. 2020. Potential Application of *Hippophae Rhamnoides* in Wheat Bread Production // *Molecules.* V. 25 (6). P. 1272. <https://doi.org/10.3390/molecules25061272>

Jasniewska A., Diowska A. 2021. Wide Spectrum of Active Compounds in Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) for Disease Prevention and Food Production // *Antioxidants* (Basel). V. 10 (8). P. 1279. <https://doi.org/10.3390/antiox10081279>

Kalia R. K., Sing R., Rai M. K., Mishra G. P., Singh S. R., Dhawan A. K. 2011. Biotechnological interventions in sea buckthorn (*Hippophae* L.): Current status and future prospects // *Trees.* V. 25. P. 559–575. <https://doi.org/10.1007/s00468-011-0543-0>

- Kushnirenko M. D.* 1981. Adaptatsiya rastenij k zasuhe [Plant adaptation to drought]. Kishinev: Izv. AN SSSR. P. 5–27. (In Russian)
- Li H., Ruan C., Ding J., Li J., Wang L., Tian X.* 2020. Diversity in sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) accessions with different origins based on morphological characteristics, oil traits, and microsatellite markers // PLoS ONE. V. 15. P. e0230356. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230356>
- Mathew D., Thangaraj P., Gomez S., Ahmed Z.* 2007. Characterization of Seabuckthorn (*Hippophae* spp.) genetic resources in India using morphological descriptors // Plant Genet. Resour. Newsl. V. 149. P. 22.
- Piao X., Mohanan P., Anandhapadmanaban G., Ahn J. C., Park J. K., Yang D. C., Kwak G. Y., Wang Y.* 2022. Authentication of *Hippophae rhamnoides* ssp. *sinensis* and ssp. *mongolica* Based on Single Nucleotide Polymorphism at Ribosomal DNA and Their Vitamin Content Analysis // Plants (Basel). V. 11 (14). P. 1843. <https://doi.org/10.3390/plants11141843>
- Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orekhoplodnyh kul'tur [Program and methodology for variety study of fruit, berry and nut crops]. 1999. Ros. akad. s.-h. nauk. Vseros. nauch.-issled. in-t selekcii plodovyh kul'tur; [Pod obshch. red. E. N. Sedova i T. P. Ogol'covej]. Oryol: VNIISPK. 606 p. (In Russian)
- Pundir S., Garg P., Dwivedi A., Ali A., Kapoor V. K., Kapoor D., Kulshrestha S., Lal U. R., Negi P.* 2021. Ethnomedicinal uses, phytochemistry and dermatological effects of *Hippophae rhamnoides* L.: A review // Journ. Ethnopharmacol. V. 266. P. 113434. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.113434>
- Sabir S. M., Ahmed S., Lodhi N., Jäger A. K.* 2003. Morphological and biochemical variation in Sea buckthorn *Hippophae rhamnoides* ssp. *turkestanica*, a multipurpose plant for fragile mountains of Pakistan // S. Afr. Journ. Bot. V. 69. P. 587–592. [https://doi.org/10.1016/S0254-6299\(15\)30299-4](https://doi.org/10.1016/S0254-6299(15)30299-4)
- Sevenich R., Gratz M., Hradecka B., Fauster T., Teufl T., Schottroff F., Chytilova L. S., Hurkova K., Tomaniova M., Hajslova J., Rauh C., Jaeger H.* 2023. Differentiation of sea buckthorn syrups processed by high pressure, pulsed electric fields, ohmic heating, and thermal pasteurization based on quality evaluation and chemical fingerprinting // Front. Nutr. V. 10. P. 912824. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.912824>
- Ursache F. M., Ghinea I. O., Turturica M., Aprodou I., Rapeanu G., Stanciuc N.* 2017. Phytochemicals content and antioxidant properties of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) as affected by heat treatment – Quantitative spectroscopic and kinetic approaches // Food Chem. V. 233. P. 442–449. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.04.107>
- Wang X., Guo Y., Qi W., Zhen L., Yao Y., Qin F.* 2022. Compensatory growth and understorey soil stoichiometric features of *Hippophae rhamnoides* at different stubble heights // Peer Journ. V. 10. P. e13363. <https://doi.org/10.7717/peerj.13363>
- Wang Z., Zhao F., Wei P., Chai X., Hou G., Meng Q.* 2022. Phytochemistry, health benefits, and food applications of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.): A comprehensive review // Front. Nutr. V. 9. P. 1036295. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1036295>
- Yao Y., Tigerstedt P. M. A.* 1994. Genetic diversity in *Hippophae* L. and its use in plant breeding // Euphytica. V. 77. P. 165–169. <https://doi.org/10.1007/BF02551481>
- Zagirov N. G., Taymazova N. S.* 2015. Oblepaha – netraditsionnaya kul'tura dlya Dagestana [Sea buckthorn is a non-traditional crop for Dagestan]. Mahachkala. 140 p. (In Russian)
- Zeb A., Malook I.* 2009. Biochemical characterization of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L. ssp. *turkestanica*) seed // Afr. Journ. Biotech. V. 8. P. 1625–1629.

## Сведения об авторах

### **Таймазова Нарисат Салавовна**

к. с.-х. н., доцент кафедры ботаники, генетики и селекции  
ФГБОУ ВО «Дажестанский государственный аграрный университет  
имени М. М. Джамбулатова», Махачкала  
E-mail: narisat@bk.ru

### **Taymazova Narisat Salavovna**

Ph. D. in Agricultural sciences,  
Ass. Professor of the Dpt. of Botany, Genetics and Breeding  
Dagestan State Agrarian University  
named after M. M. Dzhambulatov, Makhachkala  
E-mail: narisat@bk.ru

### **Черятова Юлия Сергеевна**

к. б. н., доцент кафедры ботаники, селекции  
и семеноводства садовых растений  
ФГБОУ ВО «Российский государственный университет  
– МСХА имени К. А. Тимирязева», Москва  
E-mail: u.cheryatova@rgau-msha.ru

### **Cheryatova Yulia Sergeevna**

Ph. D. in Biological Sciences,  
Ass. Professor of the Dpt. of Botany, Plant Breeding and Seed Technology  
Russian State Agrarian University  
– Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow  
E-mail: u.cheryatova@rgau-msha.ru

### **Арнаутова Галина Ивановна**

к. б. н., доцент кафедры ботаники, генетики и селекции  
ФГБОУ ВО «Дажестанский государственный аграрный университет  
имени М. М. Джамбулатова», Махачкала  
E-mail: arnautova.47@mail.ru

### **Arnautova Galina Ivanovna**

Ph. D. in Biological Sciences,  
Ass. Professor of the Dpt. of Botany, Genetics and Breeding  
Dagestan State Agrarian University  
named after M. M. Dzhambulatov, Makhachkala  
E-mail: arnautova.47@mail.ru

---

## ФЛОРИСТИКА

---

УДК 582.29+582.24

### ЛИШАЙНИКИ И МИКСОМИЦЕТЫ ДУБРАВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА» (РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ)

© А. П. Яцына<sup>1, 2</sup>, Е. Л. Мороз<sup>2</sup>  
A. P. Yatsyna<sup>1, 2</sup>, E. L. Moroz<sup>2</sup>

Lichens and myxomycetes of oak forests of the  
National Park Belovezhskaya Pushcha (Republic of Belarus)

<sup>1</sup> Белорусский государственный университет  
220030, Республика Беларусь, г. Минск, пр. Независимости, д. 4. Тел.: +375 (17) 209-55-04, e-mail: lihenologs84@mail.ru  
<sup>2</sup> ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси»  
220072, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Академическая, д. 27. Тел.: +375 (17) 284-20-14,  
e-mail: <sup>1</sup>lihenologs84@mail.ru, <sup>2</sup>morozel@tut.by

Аннотация. В результате проведённых в 2016–2018 гг. исследований, авторами составлен список лишайников, близкородственных грибов и миксомицетов дубрав «Беловежская пушча». Аннотированный список содержит 188 таксонов: 130 видов лишайников, 51 вид миксомицетов, три сапротрофных нелихенизированных и четыре лихенофильных грибов. Для территории Беловежской пушчи впервые приводятся 6 видов лишайников *Lecanora expallens*, *Micarea byssacea*, *M. microareolata*, *M. soralifera*, *Parmelia ernstiae*, *Usnea intermedia* и в первые 51 вид миксомицетов. В дубравах отмечены виды лишайников, включенные в Красную книгу Беларуси: *Calicium adpersum*, *Cetrelia cetrarioides*, *Chaenotheca chlorella*, *C. gracilenta*, *Lobaria pulmonaria*, *Menegazzia terebrata*, *Peltigera horizontalis* и *Usnea ceratina*. К индикаторным лишайникам старовозрастных дубрав относятся 37 видов.

Ключевые слова: биологическое разнообразие, лишайнобиота, миксомицеты, дубовые леса, особо охраняемые природные территории, Беларусь.

Abstract. As a result of the research conducted in 2016–2018, the authors compiled a list of lichens, closely related fungi and myxomycetes of oak forests of the National Park «Belovezhskaya Pushcha». The annotated list contains 188 taxa: 130 species of lichens, 51 species of myxomycetes, 3 saprotrophic non-lichenized and 4 lichenicolous fungi. For the first time, 6 species of lichens *Lecanora expallens*, *Micarea byssacea*, *M. microareolata*, *M. soralifera*, *Parmelia ernstiae*, *Usnea intermedia* and 51 species of myxomycetes are listed for the territory of the Belovezhskaya Pushcha. Lichen species included in the Red Data Book of Belarus are noted in the oak forests: *Calicium adpersum*, *Cetrelia cetrarioides*, *Chaenotheca chlorella*, *C. gracilenta*, *Lobaria pulmonaria*, *Menegazzia terebrata*, *Peltigera horizontalis* and *Usnea ceratina*. 37 species belong to the indicator lichens of old-age oak forests.

Keywords: biodiversity, lichen biota, myxomycetes, oak forests, specially protected natural areas, Belarus.

DOI: 10.22281/2686-9713-2024-2-24-37

### Введение

Территория национального парка «Беловежская пушча» (БП) представляет собой остаток некогда естественного леса. В настоящее время для сохранения уникальной природы и биологического разнообразия на территории БП выделены четыре функциональные зоны с различным режимом охраны: заповедная, зона регулируемого пользования, рекреационная и хозяйственная. Рельеф БП равнинный или слабоволнистый, образованный песчаными и песчано-галечными отложениями. Самая возвышенная часть – центральная, на юго-востоке расположена Беловежская гряда, перепад высот около 50 (145–200) м н. у. м. (Yurgenson et al., 2017).

Согласно агроклиматическому районированию, БП относится к южной тёплой неустойчиво влажной зоне республики, занимая её западную окраину в пределах Пружанско-Брестского агроклиматического района. Территория района характеризуется самой короткой и тёплой зимой в стране, самым продолжительным вегетационным периодом и наибольшей теплообеспеченностью. Средняя годовая температура воздуха  $6,6^{\circ}$ , наиболее тёплый месяц – июль ( $17,8^{\circ}$ ), наиболее холодный – январь ( $5,4^{\circ}$ ), устойчивый снежный покров сохраняется не более 50 дней. Средняя продолжительность безморозного периода 135 дней. Атмосферных осадков в среднем выпадает 624 мм в год, в том числе 420 мм – в тёплый период (апрель-октябрь). В целом климат Пущи близок к центрально-европейскому (Yurgenson et al., 2017).

Лесной массив БП проходит по водоразделу Балтийского и Чёрного морей. Вблизи северной границы парка берут начало реки Свислочь и Россь (притоки Немана), а у северо-восточной – находятся истоки Ясельды (приток Припяти). Территорию БП дренируют рр. Нарева и Лесная (Левая и Правая), принадлежащие к бассейну Вислы. Р. Нарев, берущая начало в болотах урочища Дикое, играет исключительно важную роль в регулировании гидрологического режима северной части национального парка. Главные водные артерии в южной части парка – рр. Правая Лесная и Левая Лесная. Поймы рек и ручьёв выражены слабо; там представлены черноольховые леса, заболоченные луга или кустарниковая растительность. Естественных озёр на территории парка нет (Yurgenson et al., 2017).

БП является уникальным и крупнейшим лесным массивом, типичным для равнин Средней Европы. Лесом заняты около 86% территории Пущи. Сосновые леса занимают около 60%. Древостои с преобладанием дуба черешчатого в первом ярусе распространены на площади около 3,6 тыс. га или 4,6% покрытой лесом территории БП (Yurgenson et al., 2017). Дубравы Пущи представлены следующими типами растительных сообществ: дубово-елово-сосновые кустарничково-травяно-зеленомошные леса и дубравы сложные (с липой, габом, кленом, елью) неморально-травяные (Grummo et al., 2019). Типологический спектр дубрав представлен следующими типами леса: орляковыми, кисличными, снытевыми, крапивными, папоротниковыми и черничными. К наиболее распространённым типам относятся дубравы кисличные и черничные. Дубравы кисличные в основном занимают ровные и пониженные участки равнины с выходящей местами на поверхность мореной. Почвы дерновые и бурые с различной глубиной залегания морены. Верхние горизонты сильно кислые. Дубравы черничные приурочены к ровным и пониженным элементам рельефа. Почвы дерново-подзолистые временно избыточно увлажняемые. Состав древостоев черничных и кисличных дубрав отличается разнообразием древесных пород. Доля участия в них дуба в первом ярусе колеблется от 50 до 80%. В дубравах кисличных почти во всех древостоях в первом ярусе присутствует сосна, ель, иногда берёза, редко встречается граб или осина. Второй ярус сложен из граба, ели, дуба и лиственных пород (осина, липа, клён, ольха, берёза). В дубравах черничных сосна в первом ярусе встречается редко, ель, осина, клён представлены чаще. В подросте как кисличного, так и черничного типа дубрав БП, преобладают граб и ель, в примеси с дубом, ясенем, ольхой чёрной и липой. Подлесок чаще всего представлен рябиной и лещиной, в напочвенном покрове большое количество разновозрастного валежа естественно происхождения. Обследованные дубравы характеризуются разновозрастной структурой, в древостое встречаются молодые, средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные деревья лиственных и хвойных пород.

Подробная история изучения лишенобиоты БП, а также аннотированный список лишайников и близкородственных грибов опубликованы ранее (Yatsyna, 2019); были обобщены литературные и гербарные данные составлен аннотированный конспект лишенобиоты БП состоящий из 365 видов, включая 346 видов лишайников, 10 видов лишенофильных и 9 нелихенизированных грибов. В статье не рассматривается приуроченность лишайников к лесным формациям. Начиная с конца XIX в. все исследования по изучению биологического разнообразия миксомицетов проводились только на территории польской части БП.

В настоящее время список видов миксомицетов польской части БП включает 103 вида (Drozdowicz, 2014).

Исследование по биологическому разнообразию миксомицетов белорусской части БП проведено впервые. Дубовые леса старейшего резервата в Европе представляют собой уникальные модельные и эталонные объекты по биологическому разнообразию. Цель статьи – провести инвентаризацию биологического разнообразия лишайников, близкородственных грибов и миксомицетов дубрав БП, а также выявить новые, редкие, охраняемые и индикаторные виды.

### Материалы и методы исследования

Целенаправленные лишенологические исследования с использованием ГИС-технологий на территории БП проводились в 2016–2020 гг. в рамках инвентаризации лишенобиоты ООПТ. Обследованы 14 выделов дубовых лесов в пределах БП (рис. 1.) общей площадью около 140 га. Собрано более 1000 гербарных образцов лишайников и близкородственных грибов.

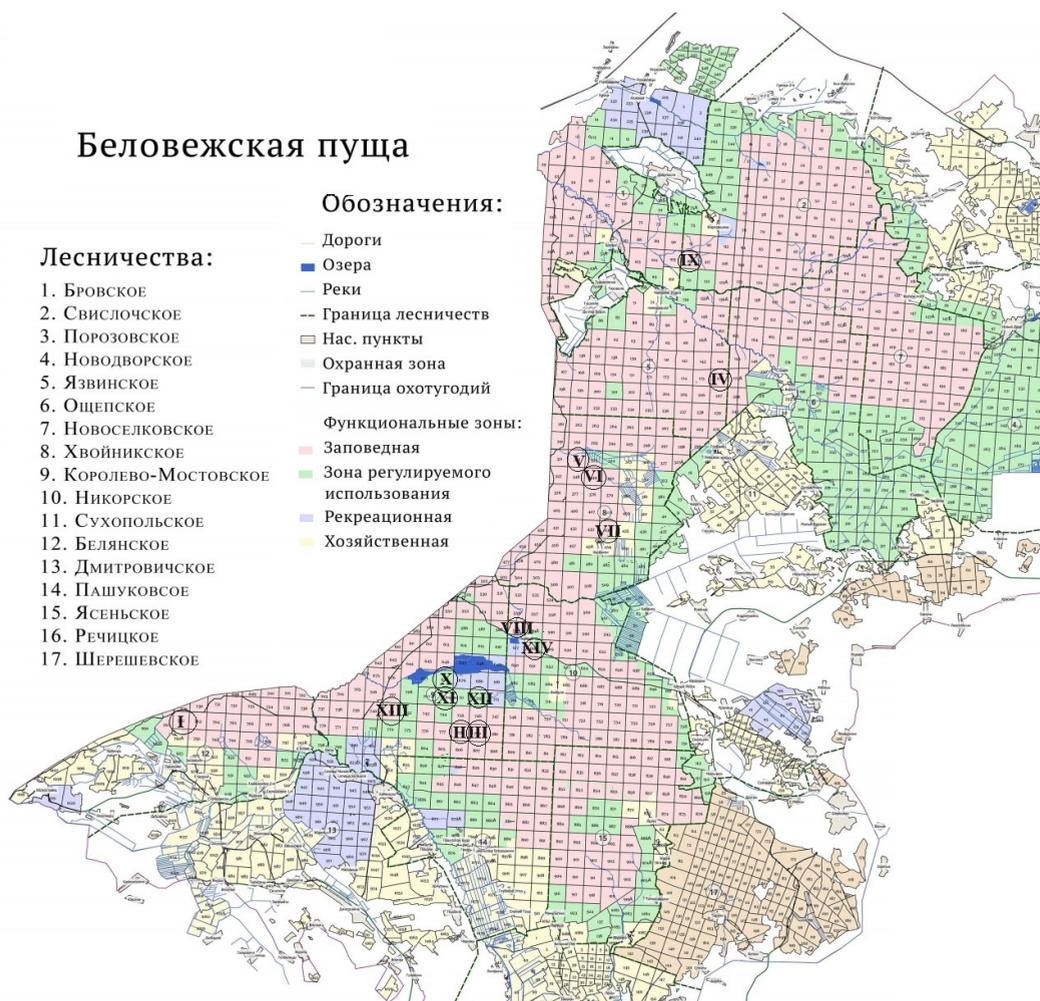


Рис. 1. Локалитеты сборов лишайников, близкородственных грибов и миксомицетов национального парка «Беловежская пуца».

Fig. 1. Localities of collections of lichens, closely related fungi and myxomycetes of the National Park «Belovezhskaya Pushcha».

Камеральная обработка материала проведена с использованием стандартных методик, с привлечением современной техники: бинокляр Olympus SZ 6 и микроскоп Olympus BX 51. Образцы лишайников из следующих родов *Bryoria*, *Cetrelia*, *Chrysothrix*, *Cladonia*, *Lecanora*, *Lepraria* и *Usnea* определялись с помощью метода тонкослойной хроматографии (TLC) в системе растворителей С (Orange et al., 2001).

Номенклатура таксонов лишайников и близкородственных грибов приводится по сводке M. Westberg с соавторами (Westberg et al., 2021).

Индикаторные виды лишайников и нелихенизированных сапротрофных грибов, характерных для старовозрастных лесов Центральной Европы (включая Литву и Польшу, граничащие с Беларусью страны) приводятся согласно работам литовских и польских исследователей (Motiejūnaitė et al., 2004). На основании собственных многолетних исследований приводятся дополнительные виды лишайников для старовозрастных лесов Беларуси; одним из критериев отбора послужила встречаемость вида в естественных старовозрастных лесах республики. Кроме того, проведена ревизия лишайников и нелихенизированных сапротрофных грибов, отмеченных в дубравах Пуци в коллекции лишайников (MSK-L) Института экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси (ИЭБ), где хранятся инсерированные образцы.

Сбор плодовых тел (спорокарпов) миксомицетов в НП проводился в 2018–2022 гг. Исследования осуществлялись маршрутным методом в различных биотопах, в том числе и в дубравах по общепринятым методикам (Novozhilov, 1993). Камеральная обработка собранных коллекций проводилась в лаборатории микологии ИЭБ. Микроморфологические структуры спорофоров изучались с помощью микроскопов Olympus SZ61, Olympus BX 51. Определение собранных образцов проводили на основании изучения морфологических признаков с использованием отечественных и зарубежных определительных пособий (Novozhilov, 1993; Poulain et al., 2011 a, b). Образцы спорофоров (250) хранятся в гербарии лаборатории микологии. Названия миксомицетов приведены согласно номенклатурной базе «Nomenmuh» (Lado, 2005–2024). Лишайники и миксомицеты в дубравах БП собраны на следующих породах: ольха чёрная (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), клён платановидный (*Acer platanoides* L.), граб обыкновенный (*Carpinus betulus* L.), лещина (*Corylus avellana* L.), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), ель европейская (*Picea abies* (L.) Karst.), осина (*Populus tremula* L.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) и липа сердцевидная (*Tilia cordata* Mill.)

## Локалитеты исследований лишайников

### Брестская область

I. Каменецкий р-н, окрестности д. Пастухово Болото. Белянское л-во, кв. 762, выд. 19 (площадь 4,1 га). Возраст – 210 лет. 52°35'19,9"N, 23°36'27,2"E. 28.04.2016. Дубрава кисличная.

II. Каменецкий р-н, д. Каменюки. Королево-Мостовское л-во, кв. 778, выд. 4 (12,8 га). Возраст – 185 лет. 52°35'29,8"N, 23°52'39,2"E. 28.04.2016. Д. кисличная.

III. Каменецкий р-н, окрестности д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, кв. 779, выд. 7 (37,1 га). Возраст – 190 лет. 52°35'28,8"N, 23°52'35,5"E. 28.04.2016. Д. кисличная.

IV. Пружанский р-н, окрестности д. Борки. Язвинское л-во, кв. 176, выд. 7 (13,2 га). Возраст 210 лет. 52°47'42,5"N, 24°05'26,1"E. 14.09.2016. Д. черничная.

V. Пружанский р-н, окрестности хут. Никор. Хвойникское л-во, кв. 322, выд. 5 (8,2 га). Возраст 210 лет. 52°44'58,6"N, 23°57'02,1"E. 14.09.2016. Д. черничная.

VI. Пружанский р-н, окрестности д. Никор. Хвойникское л-во, кв. 349, выд. 3 (3,9 га). Возраст 230 лет. 52°44'29,1"N, 23°59'4,4"E. 27.04.2016. Д. кисличная.

VII. Пружанский р-н, д. Хвойники. Хвойникское л-во, кв. 434, выд. 11 (17,4 га). Возраст 220 лет. 52°42'20,1"N, 23°59'29,8"E. 27.04.2016. Д. кисличная.

VIII. Пружанский р-н, окрестности хут. Переров. Никорское л-во, кв. 589, выд. 19 (6,7 га). Возраст 230 лет. 52°38'56,7"N, 23°55'36,1"E. 26.04.2016. Д. кисличная.

## Гродненская область

IX. Свислочский р-н., окрестности д. Жарковщина. Свислочское л-во, кв. 106, выд. 19 (10,8 га). Возраст 160 лет. 52°51'21,2"N, 24°03'44,3"E. 8.05.2018. Д. черничная.

### Локалитеты исследования миксомицетов

## Брестская область

X. Каменецкий р-н, окрестности д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, 638Г. 24.08.2020. Д. кисличная.

XI. Каменецкий р-н, окрестности д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, 710А. 11.09.2018. Д. черничная.

XII. Каменецкий р-н, окрестности д. Ляцкие, Королево-Мостовское л-во, 712А. 21.09.2019 Д. кисличная.

XIII. Каменецкий р-н, окрестности д. Каменюки, Королево-Мостовское л-во, кв. 741В. 10.06.2020. Д. кисличная.

XIV. Пружанский р-н, окрестности хут. Переров, Никорское л-во, 618А. Д. черничная.

### Результаты и обсуждение

В результате инвентаризации биологического разнообразия в дубравах БП отмечены 137 видов, из них 130 видов лишайников, три сапротрофных нелихенизированных гриба (*Chaenothecopsis pusilla*, *Microcalicium disseminatum* и *Phaeocalicium polyporaеum*) и четыре лихенофильных гриба (*Arthrorhaphis aeruginosa*, *Athelia arachnoidea*, *Muellerella hospitans* и *Stigidium micropilum*).

Ниже приведены аннотированные списки видов в дубравах БП. Таксоны в списках расположены в алфавитном порядке. После названия вида указан номер локалитета и субстрат, на котором таксон был собран. Условные обозначения в списке: \* – виды, впервые приводятся для территории БП, (И) – индикаторный вид лишайников для старовозрастных лесов Пуши, + – нелихенизированный сапротрофный гриб и # – лихенофильный гриб.

### Аннотированный список видов лишайников, сапротрофных нелихенизированных и лихенофильных грибов дубрав НП «Беловежская пуца»

*Acrocordia gemmata* (Ach.) A. Massal. – 3, на коре *Q. robur*; 4, на коре *P. tremula*.

*Alyxoria varia* (Pers.) Ertz & Tehler – 2, 5, 8, на коре *Q. robur*.

*Anaptychia ciliaris* (L.) Körb. – 1, 3, 4, 7, 8, на коре *P. tremula*.

(И) *Arthonia arthonioides* (Ach.) A. L. Sm. – 7, на коре *Q. robur*.

*A. radiata* (Pers.) Ach. – 2, 4, 6, 7, 9, на коре *C. betulus*.

*A. ruana* A. Massal. – 5, 6, 8, на коре *C. betulus*.

(И) *A. vinosa* Leight. – 8, на коре *Q. robur*.

# *Arthrorhaphis aeruginosa* R. Sant. & Tønsberg – 8, на таллеме *Cladonia* sp.

*Athallia cerinella* (Nyl.) Arup et al. – 1, 5, 7, 8, на ветках лиственных деревьев.

# *Athelia arachnoidea* (Berk.) Jülich – 2, на таллеме *Physcia* sp.

(И) *Bacidia arceutina* (Ach.) Arnold – 4, 5, 7, на коре *A. platanoides*.

(И) *B. polychroa* (Th. Fr.) Körb. – 2, 6, 7, 9, на коре *P. tremula*.

*B. rubella* (Hoffm.) A. Massal. – 1-9, на коре *Q. robur*.

(И) *Bacidina modesta* (Zwackh ex Vain.) S. Ekman – 8, на коре *C. betulus*.

(И) *Bactrospora dryina* (Ach.) A. Massal. – 3, 4, 5, на коре *Q. robur*.

*Bellicidia incompta* (Borrer) Kistenich et al. – 2, 4, 7, на коре *P. tremula*.

*Biatora globulosa* (Flörke) Fr. – 6, на коре *A. platanoides*.

(И) *B. ocelliformis* (Nyl.) Arnold – 1, 3, 8, 9, на коре *C. betulus*.

*Bryoria fuscescens* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw. – 2, на коре *B. pendula*. Данные TLC: фу-марпроцеттаровая кислота.

*B. kuemmerleana* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw. – 2, на коре *P. sylvestris* (MSK-L). Данные TLC: норстиктовая кислота.

*Buellia griseovirens* (Turner & Borrer ex Sm.) Almb. – 1, 3, на коре *C. betulus*.  
*Calicium abietinum* Pers. – 2, на древесине *P. abies*.  
 (И) *C. adspersum* Pers. – 3, 4, 5, на коре *Q. robur*.  
 (И) *C. salicinum* Pers. – 1, 2, 3, на коре *Q. robur*.  
 (И) *C. trabinellum* (Ach.) Ach. – 3, на коре *P. sylvestris*.  
 (И) *C. viride* Pers. – 4, 7, 8, на коре *Q. robur*.  
*Caloplaca cerina* (Hedw.) Th.Fr. – 3, 5, на коре *P. tremula*.  
*Candelaria pacifica* M. Westb. & Arup – 3, на коре *B. pendula*.  
*Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr. – 2, 6, на коре *P. tremula*.  
*C. xanthostigma* (Ach.) Lettau – 1-9, на коре лиственных деревьев.  
 (И) *Cetrelia cetrarioides* (Duby) W.L. Culb. & C.F. Culb. – 8, на коре *Q. robur*. Данные TLC: атранорин, перлатоловая (основное вещество), имбрикариевая (следы), анциановая кислоты.  
*C. monachorum* (Zahlbr.) W.L. Culb. & C.F. Culb. – 2, на коре *Q. robur*; 3, на коре *C. betulus*. Данные TLC: атранорин, перлатоловая (следы), имбрикариевая (основное вещество), анциановая и 4-О-диметилимбрикариевая кислоты.  
 (И) *C. olivetorum* (Nyl.) W.L. Culb. & C.F. Culb. – 2, на коре *Q. robur*; 4, на коре *A. glutinosa* (L.) Gaertn. Данные TLC: атранорин, оливеторовая и анциановая кислоты.  
 (И) *Chaenotheca brachypoda* (Ach.) Tibell – 2, 8, на коре и древесине *Q. robur*.  
 (И) *C. brunneola* (Ach.) Müll.Arg. – 3, на древесине *C. betulus*; 8, на древесине *Q. robur*.  
 (И) *C. chlorella* (Ach.) Müll.Arg. – 2, на плодовом теле *Trichaptum bifforme* (Fr.) Ryvarden  
*C. chrysocephala* (Turner ex Ach.) Th. Fr. – 3, на коре *P. abies*; 5, 6, 7, на коре *Q. robur*.  
*C. ferruginea* (Turner ex Sm.) Mig. – 2, 4, 7, 8, на коре *P. abies*.  
*C. furfuracea* (L.) Tibell – 1, на коре *Q. robur*; 3, 8, на древесине трухлявого пня *Q. robur*, 7; на вывороченных корнях *Q. robur*.  
 (И) *C. gracilentia* (Ach.) J. Mattsson & Middelb – 3, на коре *Q. robur*.  
*C. stemonea* (Ach.) Müll.Arg. – 2, 3, 5, на коре и древесине *P. abies*.  
*C. trichialis* (Ach.) Th. Fr. – 1-8, на коре *Q. robur*.  
*C. xyloxena* Nadv. – 3, на древесине гнилого пня *C. betulus*.  
 +*Chaenothecopsis pusilla* (Ach.) A.F.W. Schmidt – 2, 3, 5, 7, 8, на древесине *Q. robur*.  
 (И) *Chrysothrix candelaris* (L.) J.R. Laundon – 3, 4, 8, на коре *Q. robur*. Данные TLC: калицин и пинастровая кислота.  
*Cladonia chlorophaea* (Flörke ex Sommerf.) Spreng.s. str.– 1–9, у основания ствола лиственных деревьев. Данные TLC: фумарпротоцеттаровая кислота.  
*C. digitata* (L.) Hoffm. – 3, у основания ствола, кора *P. sylvestris*.  
 (И) *C. parasitica* (Hoffm.) Hoffm. – 1, 3, 4, на коре *Q. robur*. Данные TLC: тамноловая (апотеции) и барбаговая кислоты.  
*Coenogonium pineti* (Ach.) Lücking & Lumbsch – 2, 5, 6, 7, на коре *P. sylvestris*.  
*Diarthonis spadicea* (Leight.) Frisch et al. – 5, 6, на коре *Q. robur*.  
*Evernia prunastri* (L.) Ach. – 2, на коре *B. pendula*; 3, на коре *Q. robur*.  
 (И) *Felipes leucopellaeus* (Ach.) Frisch & G.Thor – 2, 5, на коре *P. abies*.  
 (И) *Fellhanera gyrophorica* Sérus., Coppins, Diederich & Scheid. – 3, на коре *C. betulus*; 5, на коре *A. glutinosa*; 8, на коре *Q. robur*.  
*Flavoparmelia caperata* (L.) Hale – 3, 4, 6, 7, на коре *C. betulus*.  
*Graphis scripta* (L.) Ach. – 1-9, на коре *C. betulus*.  
 (И) *Gyalecta flotowii* Körb. – 7, на коре *A. platanoides*.  
*Hypocenomycete scalaris* (Ach.) M. Choisy – 1-9, на коре *Q. robur*, *P. sylvestris*.  
*Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. – 1-9, на коре лиственных и хвойных пород деревьев.  
*H. tubulosa* (Schaer.) Hav. – 2, на коре *B. pendula*.  
*Imshaugia aleurites* (Ach.) S.L.F. Mey. – 3, 6, на коре *P. sylvestris*.  
 (И) *Inoderma byssaceum* (Weigel) Gray – 1-9, на коре *Q. robur*.

- (И) *Lecanactis abietina* (Ach.) Körb. – 5, на коре *C. betulus*, *Q. robur*.  
*Lecanora allophana* Nyl. – 3, 7, на коре *P. tremula*.  
*L. carpinea* (L.) Vain. – 2, 6, 7, на коре *Q. robur*.  
 \**L. expallens* Ach. – 3, 6, на коре *Q. robur*. Данные TLC: зеорин, усниновая и тиофановая кислоты.
- L. glabrata* (Ach.) Malme – 2, на коре *A. platanoides*; 5, на коре *C. betulus*.  
*L. thysanophora* R.C. Harris – 1, на коре *C. betulus*; 5, 7, 8, на коре *C. avellana*.  
*Lecidella elaeochroma* (Ach.) M. Choisy – 1–9, на коре лиственных деревьев, часто на коре *C. betulus*.  
*Lepra albescens* (Huds.) Hafellner – 1–9, на коре лиственных пород, часто на коре *C. betulus*.  
*L. amara* (Ach.) Hafellner – 2, 3, 4, на коре *A. platanoides*; 2, 5, на коре *P. tremula*.  
*Lepraria eburnea* J.R. Laundon – 2, на коре *Q. robur*. Данные TLC: алекториаловая и протоцетраровая кислоты.
- L. finkii* (B. de Lesd.) R. C. Harris – 1–9, на коре лиственных деревьев, часто на коре *Q. robur*. Данные TLC: атранорин, зеорин, стиктовая, крипстиктовая кислоты.  
*L. incana* (L.) Ach. – 1–9, на коре лиственных и хвойных породах. Данные TLC: диварикатовая кислота и зеорин.
- (И) *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. – 1, 3, на коре *Q. robur*.  
*Melanelixia glabrata* (Lamy) Sandler & Agar – 1, на коре *Q. robur*; 3, на коре *C. betulus*, *T. cordata*.  
*M. subaurifera* (Nyl.) O. Blanco, et al. – 1, на коре *T. cordata*; 3, на коре *C. betulus*.  
*Melanohalea exasperata* (De Not.) O. Blanco et al. – окр. д. Переров, Никорское л-во., кв. 589Г. 21.06.1983. Coll./Det. Голубков В. В. Дубрава кисличная. На коре *P. tremula* (MSK-L).  
*M. exasperatula* (Nyl.) O. Blanco, et al. – 3, на коре *P. tremula*.  
 (И) *Menegazzia terebrata* (Hoffm.) A. Massal. – 6, на коре *C. betulus*.  
 (И) *Micarea botryoides* (Nyl.) Coppins – 8, на коре *P. abies*.  
 \**M. byssacea* (Th. Fr.) Czarnota et. al. – 2, на коре *Q. robur*.  
*M. denigrata* (Fr.) Hedl. – 1, на коре *B. pendula*.  
 (И) *M. hedlundii* Coppins – 5, на трухлявой древесине *Q. robur*.  
 (И) *M. melaena* (Nyl.) Hedl. – 3, 5, 7, на коре *P. sylvestris*.  
 \**M. microareolata* Launis et. al. – Каменецкий район, окр. д. Пашуцкая Буда, Пашуковское л-во., кв. 829. 17.07.1983. Coll. Голубков В.В. 21.01.2021. Det. Конорева Л. А., Чесноков С. В. Дубрава кисличная. На коре *Q. robur*.  
*M. prasina* Fr. – 1, 3, 7, на древесине поваленного ствола *Q. robur*.  
 \*(И) *M. soralifera* Guz.-Krzemín. et al. – 8, на древесине трухлявого ствола *Q. robur*.  
 (И) +*Microcalicium disseminatum* (Ach.) Vain. – 1, 3, 6, 8, 9, на древесине и коре *Q. robur*.  
 #*Muellerella hospitans* Stizenb. – 1, 4, 5, на апотециях *Bacidia rubella*.  
 (И) *Opegrapha vermicellifera* (Kunze) J.R. Laundon – 4, 6, 7, на коре *Q. robur*.  
*O. vulgata* (Ach.) Ach. – 3, 5, 7, на коре *C. betulus*.  
 \**Parmelia ernstiae* Feuerer & A. Thell – окр. д. Хвойник (100 м к Ю), Хвойникское л-во, кв. 459. 14.07.1984. Coll. Голубков В.В. 15.01.2021. Det. Яцына А.П. Дубрава кисличная. На коре *Q. robur* (MSK-L). Данные TLC: атранорин, лобариевая, лихеностериновая, протолихеностериновая кислоты.  
*P. serrana* A. Crespo et. al. – 5, на коре *C. betulus*.  
*P. sulcata* Taylor – 1-9, на коре лиственных деревьев.  
*Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl. – 1, на коре *T. cordata*.  
 (И) *Peltigera horizontalis* (Huds.) Baumg. – 2, на замшелом стволе, кора *Q. robur*.  
*P. polydactylon* (Neck.) Hoffm. – 3, на древесине трухлявого ствола *Q. robur*.  
*P. praetextata* (Flörke ex Sommerf.) Zopf – 1, 2, 3, 7, 8, у основания ствола, на коре *Q. robur*.

*Pertusaria pertusa* (Weigel) Tuck. – 1, 3, на коре *C. betulus*.  
 +*Phaeocalicium polyporaenum* (Nyl.) Tibell – 1, на плодовом теле *T. biforme*.  
*Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg – 1, 3, 8, 9, на коре *P. tremula*.  
*Phlyctis argena* (Spreng.) Flot. – 1–9, на коре *C. betulus*.  
*Physcia adscendens* H. Olivier – 2, 3, 7, на коре *P. tremula*.  
*P. aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr. – 1, 2, 3, на коре *P. tremula*.  
*P. stellaris* (L.) Nyl. – 3, 7, 8, на коре *P. tremula*.  
*P. tenella* (Scop.) DC. – 1–9, на ветках, кора *P. tremula*.  
*Physconia detersa* (Nyl.) Poelt – 2, на коре *Q. robur*.  
*P. distorta* (Wirth.) J.R. Laundon – 1, 3, 7, на коре *P. tremula*.  
*P. enteroxantha* (Nyl.) Poelt – 1–9, на коре *C. betulus*.  
*Platismatia glauca* (L.) W.L. Culb. & C.F. Culb. – 1, на коре *A. platanoides*, *C. betulus*; 2, на коре *Q. robur*, *B. pendula*; 3, на коре *A. platanoides*, *C. betulus*, *P. tremula*, *Q. robur*.  
*Polycauliona polycarpa* (Hoffm.) Frödén et al. – 2, 3, 4, на коре *Q. robur*.  
*Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf – 2, на коре *B. pendula*; 3, на коре *P. tremula*.  
*Pseudosagedia aenea* (Wallr.) Hafellner & Kalb – 8, на коре *C. avellana*.  
*Pseudoschismatomma rufescens* (Pers.) Ertz & Tehler – 2, на коре *F. excelsior*; 5, на коре *A. platanoides*.  
*Psilolechia clavulifera* (Nyl.) Coppins – 4, 8, на корнях *P. abies*.  
*Pyrenula nitida* (Weigel) Ach. – 6, 7, 8, на коре *C. betulus*.  
*Ramalina farinacea* (L.) Ach. – 3, 4, на коре *Q. robur*.  
*R. fraxinea* (L.) Ach. – 2, 4, 5, 8, на ветках лиственных деревьев.  
*R. pollinaria* (Westr.) Ach. – 1, 7, 8, на коре *Q. robur*.  
*Reichlingia leopoldii* Diederich & Scheid. – 3, 6, 7, на коре *Q. robur*.  
*Ropalospora viridis* (Tønsberg) Tønsberg – 1, 3, 8, на коре *C. betulus*.  
 (И) *Sclerophora pallida* (Pers.) Y.J. Yao & Spooner – 7, на коре *A. platanoides*.  
 # *Stigmatidium microspilum* (Körb.) D. Hawksw. – 9, на талломе *G. scripta*.  
*Strangospora pinicola* (A. Massal.) Körb. – 8, на коре *Q. robur*.  
 (И) *Thelotrema lepadinum* (Ach.) Ach. – 6, 8, на коре *C. betulus*.  
*Trapeliopsis granulosa* (Hoffm.) Lumbsch – 2, на коре *B. pendula*.  
*T. pseudogranulosa* Coppins & P. James – 8, на древесине трухлявого ствола *Q. robur*.  
*Tuckermannopsis chlorophylla* (Willd.) Hale – 1, на коре *C. betulus*; 3, на коре *A. platanoides*, *B. pendula*, *Q. robur*.  
*Usnea barbata* (L.) F. H. Wigg. – 3, на коре *Q. robur*.  
 (И) *U. ceratina* Ach. – 4, на коре *Q. robur*. Данные TLC: диффрактовая, барбатоловая кислоты.  
*U. dasopoga* (Ach.) Nyl. – 3, 4, на коре *Q. robur*.  
*U. glabrescens* (Nyl. ex Vain.) Vain. ex Räsänen – 3, на коре *Q. robur*. Данные TLC: нор-стиктовая, салациновая и стиктовая кислоты.  
*U. hirta* (L.) Weber ex F.H. Wigg – 1, 2, 4, 7, на коре *Q. robur*.  
 \*(И) *U. intermedia* (A. Massal.) Jatta – 2, на коре *Q. robur*. Данные TLC: салациновая кислота.  
*U. subforidana* Stirt. – 2, на коре *B. pendula*; 3, на упавших сухих ветках, древесина *Q. robur*. Данные TLC: тамноловая и усниновая кислоты.  
*U. wasmuthii* Räsänen – 3, на коре *Q. robur*. Данные TLC: барбатоловая тамноловая кислоты.  
*Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. – 1–9, на коре лиственных пород.

Впервые для территории БП приводятся следующие виды лишайников: *Lecanora expallens*, *Micarea byssacea*, *M. microareolata*, *M. soralifera*, *Parmelia ernstiae* и *Usnea intermedia*. Дубравы БП обладают высоким видовым и таксономическим разнообразием лишайников и близкородственных грибов. В дубравах отмечено 84 рода, среднее число видов в роде – 1,6. Наибольшие число видов содержат следующие роды: *Chaenotheca* – 10 видов, *Micarea* и *Usnea* – по 8 видов соответственно, *Lecanora* и *Calicium* – по 5 видов, *Arthro-*

*nia* и *Physcia* – по 4 вида. На долю порошкоплодных видов приходится 18 таксонов. Наличие этих видов в дубравах свидетельствует о непрерывности и сохранности лесных фитоценозов, так как многие из них являются хорошими индикаторами малонарушенных и естественных лесов.

Дубравы БП характеризуются высоким разнообразием индикаторных видов лишайников и нелихенизированных сапротрофных грибов, характерных для старовозрастных лесов Центральной Европы (Motiejūnaitė et al., 2004). В дубравах БП отмечены 37 индикаторных видов (27% от общего числа лишайников и близкородственных грибов): *Arthonia arthonioides*, *A. vinosa*, *Bacidia arceutina*, *B. polychroa*, *Bactrospora dryina*, *Biatora ocelliformis*, *Calicium adpersum*, *C. trabinellum*, *C. viride*, *Cetrelia cetrarioides*, *C. olivetorum*, *Chaenotheca brachypoda*, *C. brunneola*, *C. chlorella*, *C. gracilenta*, *Chrysothrix candelaris*, *Cladonia parasitica*, *Felipes leucopellaeus*, *Fellhanera gyrophorica*, *Gyalecta flotowii*, *Inoderma byssaceum*, *Lecanactis abietina*, *Lobaria pulmonaria*, *Menegazzia terebrata*, *M. melaena*, *Microcalicium disseminatum*, *Opegrapha vermicellifera*, *Peltigera horizontalis*, *Sclerophora pallida*, *Thelotrema lepadinum* и *Usnea ceratina*. На основании собственных данных и лесотаксационных описаний дополнительно к индикаторным видам старовозрастных лесов не только БП, но и Беларуси можно отнести лишайники: *Bacidina modesta*, *Calicium salicinum*, *Micarea botryoides*, *M. hedlundii*, *M. soralifera* и *U. intermedia*. На территории Беларуси выше перечисленные виды отмечены только в приспевающих, спелых и перестойных лесах, на коре старых деревьев или на древесине крупномерного валежа.

Среди индикаторных видов часто в дубрава встречаются: *Bacidia arceutina* (3 локалитета), *B. polychroa* (4), *Biatora ocelliformis* (4), *Calicium adpersum* (3), *C. viride* (3), *Chrysothrix candelaris* (3), *Cladonia parasitica* (3), *Fellhanera gyrophorica* (3), *Inoderma byssaceum* (9), *Micarea melaena* (3), *Microcalicium disseminatum* (5). В дубравах БП на коре дуба черешчатого отмечено максимальное число индикаторных видов – 20 (*Arthonia arthonioides*, *Bactrospora dryina*, *Calicium adpersum*, *C. salicinum*, *C. viride*, *Cetrelia cetrarioides*, *C. olivetorum*, *Chaenotheca brachypoda*, *C. gracilenta*, *Chrysothrix candelaris*, *Cladonia parasitica*, *Fellhanera gyrophorica*, *Inoderma byssaceum*, *Lecanactis abietina*, *Lobaria pulmonaria*, *Microcalicium disseminatum*, *Opegrapha vermicellifera*, *Peltigera horizontalis*, *U. ceratina* и *U. intermedia*) и на древесине дуба черешчатого – *Chaenotheca brachypoda*, *C. brunneola*, *Micarea soralifera*, *Microcalicium disseminatum*. На коре клена платановидного – *Bacidia arceutina*, *Gyalecta flotowii*, *Sclerophora pallida*; осине – *Bacidia polychroa*; грабе обыкновенном – *Bacidina modesta*, *Biatora ocelliformis*, *Cetrelia monachorum*, *Fellhanera gyrophorica*, *Lecanactis abietina*, *Menegazzia terebrata*; ольхе черной – *Cetrelia olivetorum*, *Fellhanera gyrophorica*; сосне обыкновенной – *Calicium trabinellum*, *Micarea melaena*; ели европейской – *Felipes leucopellaeus*, *Micarea botryoides*; на древесине граба – *Chaenotheca brunneola*; на плодовом теле трутового гриба *Trichaptum biforme* – *Chaenotheca chlorella*.

В дубравах БП отмечено 8 видов лишайников из 11 локалитетов, занесенных в Красную книгу Беларуси (Krasnaia..., 2015): *Calicium adpersum* (3), *Cetrelia cetrarioides* (1), *Chaenotheca chlorella* (1), *C. gracilenta* (1), *Lobaria pulmonaria* (2), *Menegazzia terebrata* (1), *Peltigera horizontalis* (1) и *Usnea ceratina* (1). Лишайники отмечены в 7 выделах из 9 обследованных. В новое издание Красной книги Беларуси предложены редкие виды лишайников, отмеченные в дубравах БП: *Cetrelia olivetorum* (II категория), *Thelotrema lepadinum* (II категория) и *Bactrospora dryina* (II категория). В список профилактической охраны в новое издание Красной книги Беларуси предложены следующие дополнительные виды, которые также представлены в дубравах БП: *Arthonia vinosa*, *Chrysothrix candelaris*, *Felipes leucopellaeus*, *Lecanactis abietina* и *Reichlingia leopoldii*.

Высокое биологическое разнообразие индикаторных и охраняемых видов в дубравах Пущи обусловлено рядом благоприятных факторов: во-первых, отсутствие антропогенного воздействия, запрет на рубки, запрет на удаление валежа; во-вторых, возрастная структура фитоценозов, возраст обследованных локалитетов колеблется от 160 до 235 лет с преобла-

данием в выделах спелых и перестойных деревьях лиственных и хвойных пород. В обследованных дубравах на коре деревьев отмечено наибольшее число видов – 129, подавляющее число видов встречается на коре дуба черешчатого – 70. Особое внимание следует уделить эпифитным лишайникам на гладкой коре граба обыкновенного. На территории дубрав БП граб встречается часто, особенно во втором ярусе и обильно представлен в подросте. На коре отмечены 32 вида, к широко распространённым таксонам отмеченным на территории Пущи относятся: *Arthonia radiata*, *Biatora ocelliformis*, *Buellia griseovirens*, *Candelariella xanthostigma*, *Graphis scripta*, *Lecanora glabrata*, *Melanelixia glabrata*, *Phlyctis argena*, *Physconia enteroxantha*, *Platismatia glauca*, *Pyrenula nitida* и *Ropalospora viridis*, к редким – *Arthonia ruana*, *Bacidina modesta*, *Cetrelia monachorum*, *Fellhanera gyrophorica*, *Lecanactis abietina*, *Menegazzia terebrata*, *Opegrapha vulgata*, *Parmelia serrana* и *Pertusaria pertusa*. На коре хвойных деревьев отмечено наименьшее число видов 13. На коре сосны обыкновенной встречались *Calicium trabinellum*, *Cladonia digitata*, *Coenogonium pineti*, *Hypocomyce scalaris*, *Imshaugia aleurites*, *Lepraria incana*, *M. melaena*; на коре и древесине ели европейской – *Chaenotheca chrysocephala*, *C. ferruginea*, *C. stemonea*, *Felipes leucopellaeus*, *Lepraria incana*, *Micarea botryoidea* и *Psilolechia clavulifera*. На плодовом теле *Trichaptum biforme* найдены два вида: *Chaenotheca chlorella* и *Phaeocalicium polyporaenum*. На талломах и апотециях лишайников найдены четыре вида грибов: *Arthrorhaphis aeruginosa*, *Athelia arachnoidea*, *Muellerella hospitans* и *Stigmatidium microspilum*. На территории Беларуси лихенофильный гриб *Arthrorhaphis aeruginosa* известен только с территории БП (Yatsyna, 2022).

На белорусской части Пущи в дубравах впервые отмечено 51 вид миксомицетов, такие виды как *Vadhamia utricularis*, *Clastoderma debaryanum*, *Licea operculata*, *Willkommlangea reticulata* впервые приводятся для территории всей БП. Среди вышеперечисленных видов *Willkommlangea reticulata* (рис. 2) является редким в Евразии. Мискомицет относится к бо-реально-неморальным видам. Ранее таксон отмечался только в России: Республика Алтай, Красноярский край, Московская область, Новосибирская область и Свердловский край (Bortnikov et al., 2020–2024). В Беларуси вид был известен только для территории НП «Нарочанский» (Moroz, Novozhilov, 2019).



Рис. 2. Сетчатый плазмодиокарп *Willkommlangea reticulata*.

Fig. 2. Reticulated plasmodiocarp of *Willkommlangea reticulata*.

Миксомицеты относятся к 25 родам, среднее число видов в роде – 2. Уровнем выше-среднего значения обладают 11 родов. Наибольшее число таксонов содержат роды: *Cribraria* – 7, *Arcyria* – 6 видов, *Trichia* – 4, по три вида содержат *Didymium*, *Physarum*, *Licea* и *Hemitrichia*. По одному виду содержат 13 родов.

Ниже приводится аннотированный список миксомицетов, таксоны расположены в алфавитном порядке. В списке приведены сведения о местонахождении вида и указывается субстрат. Условные обозначения в списке: \* – виды, впервые приводятся для территории БП (белорусская часть), ! – виды, впервые приведенные для всей БП (белорусская и польская части).

**Аннотированный список видов миксомицетов дубрав НП «Беловежская пуца»**

- \**Arcyria cinerea* Bull. Pers. – 5, на гнилой древесине *Q. robur*, *B. pendula*, *P. sylvestris*.
- \**A. denudata* (L.) Wettst. – 5, на гнилой древесине *Q. robur*, *B. pendula*.
- \**A. ferruginea* Saut. – 4, на гнилой древесине *Q. robur*.
- \**A. incarnata* (Pers.) Pers. – 4, на гнилой древесине *Q. robur*.
- \**A. obvelata* (Oeder) Onsberg – 2, на гнилой коре и древесине *Q. robur*, *A. glutinosa*, живых травянистых растениях.
- \**A. pomiformis* (Leers) Rostaf. – 4, на гнилой древесине *Q. robur*.
- !*Badhamia utricularis* (Bull.) Berk. – 2, на коре и гнилой древесине *Q. robur*, *B. pendula*.
- !*Clastoderma debaryanum* A. Blytt – 1, на коре и гнилой древесине *Q. robur*, *P. sylvestris*.
- \**Collaria arcyronema* (Rostaf.) Nann.-Bremek. ex Lado – 3, на коре и гнилой древесине *Q. robur*, *P. abies*.
- \**Comatricha nigra* (Pers ex J.F. Gmel.) J. Schröt. – 1, на гнилой коре и древесине *Q. robur*, *A. glutinosa*.
- \**C. pulchella* (C. Bab.) Rostaf. – 4, на коре и гнилой древесине *Q. robur*, *P. sylvestris*.
- \**Craterium leucocephalum* (Pers. ex J. F. Gmel.) Ditmar in Sturm – 1, на коре и гнилой древесине *Q. robur*, *A. glutinosa*, на листовом опаде.
- \**Cribraria argillacea* (Pers. ex J. F. Gmel.) Pers. – 1, на гнилой древесине *P. sylvestris*, *P. abies*.
- \**C. cancellata* (Batsch) Nann.-Bremek. – 1, на гнилой древесине *P. sylvestris*, *P. abies*.
- \**C. intricata* Schrad. – 5, на гнилой древесине *Q. robur*.
- \**C. microcarpa* (Schrad.) Pers. – 5, на гнилой древесине *Q. robur*.
- \**C. rufa* (Roth) Rostaf. – 1, на коре и гнилой древесине *Q. robur*, *P. abies*.
- \**C. tenella* Schrad. – 5, на гнилой древесине *Q. robur*, *P. sylvestris*.
- \**C. vulgaris* Schrad. – 1, на коре и гнилой древесине *P. abies*.
- \**Diderma radiatum* (L.) Morgan – 2, на коре и гнилой древесине *Q. robur*, *P. abies*.
- \**D. tigrinum* (Schrad.) Prikhodko et al. – 2, на гнилой древесине *P. abies* и мхах.
- \**Didymium melanospermum* (Pers.) T. Macbr. – 2, на коре и гнилой древесине *P. abies*, *P. sylvestris*, *B. pendula*, *A. glutinosa*.
- \**D. nigripes* (Link) Fr – 1, на коре и гнилой древесине *B. pendula*, листовом опаде.
- \**D. spongiosum* (Leyss.) J.M. García-Martín et al. – 4, на живых травянистых растениях.
- \**Enerthenema papillatum* (Pers.) Rostaf. – 1, на гнилой коре и древесине *P. abies*, *P. sylvestris*.
- \**Fuligo leviderma* H. Neubert et al. – 2, на коре *P. tremula*.
- \**F. septica* (L.) F.H. Wigg. – 2, на коре и гнилой древесине *P. abies*, *Q. robur*, *B. pendula*, опаде хвои, мхах и живых травянистых растениях; 4, на гнилой древесине *Q. robur*, *B. pendula*, *P. abies*.
- \**Hemitrichia clavata* (Pers.) Rostaf. – 1, на коре и гнилой древесине *Q. robur*, *B. pendula*, *P. abies*, *P. tremula*, *P. sylvestris*.
- \**H. decipiens* (Pers.) García-Cunch. et. al. – 2, на коре и гнилой древесине *P. sylvestris*, *P. abies*, *P. tremula*, *A. glutinosa*.
- \**H. serpula* (Scop.) Rostaf. ex Lister – 1, на коре и гнилой древесине *Q. robur*, *P. abies*, *A. glutinosa*.

\**Lamproderma arcyrioides* (Sommerf.) Rostaf. – 1, на коре и гнилой древесине *B. pendula*, *A. glutinosa*.

\**Leocarpus fragilis* (Dicks.) Rostaf. – 2, на опаде хвои, листьях, мхах, живых травянистых растениях.

\**Licea castanea* G. Lister – 4, на коре и гнилой древесине *Q. robur*, *P. abies*, *P. sylvestris*.

\**L. minima* Fr. – 3, на коре и гнилой древесине *P. abies*, *P. sylvestris*.

!*L. operculata* (Wingate) G.W. Martin – 5, на гнилой древесине *Q. robur*, *P. sylvestris*, *P. abies*.

\**Lycogala epidendrum* (L.) Fr. – 1, на коре и гнилой древесине *Q. robur*, *B. pendula*, *P. abies*, *P. tremula*, *P. sylvestris*; 4, на гнилой древесине *Q. robur*, *B. pendula*, *P. abies*; 5, на гнилой древесине *P. sylvestris*, *P. abies*.

\**Metatrichia vesparia* (Batsch) Nann.-Bremek. ex G. W. Martin & Alexop. – 2, на коре и гнилой древесине *Q. robur*, *B. pendula*, *P. abies*, *P. tremula*, *P. sylvestris*; 4, на гнилой древесине *Q. robur*, *B. pendula*, *P. abies*; 5, на гнилой древесине *P. sylvestris*, *P. abies*.

\**Oligonema favogineum* (Batsch) García-Cunch. et al. – 5, на гнилой древесине *P. abies*, *P. tremula*, *P. sylvestris*, *Q. robur*.

\**Physarum album* (Bull.) Chevall. – 4, на коре и гнилой древесине *Q. robur*, *B. pendula*.

\**P. leucophaeum* Fr. – 4, на гнилой древесине *B. pendula*, *P. abies*.

\**P. viride* (Bull.) Pers. – 4, на гнилой древесине *B. pendula*, *P. abies*, *P. sylvestris*.

\**Reticularia lycoperdon* Bull. – 2, на коре и гнилой древесине *B. pendula*, листовом опаде.

\**Stemonitis axifera* (Bull.) T. Macbr. – 5, на гнилой древесине *P. sylvestris*, *P. abies*, *Q. robur*.

\**S. fusca* Roth – 5, на гнилой древесине *P. sylvestris*, *P. abies*.

\**S. typhina* (F.H. Wigg.) Nann.-Bremek. – 1, старые плодовые тела трутовых грибов.

\**Trichia botrytis* (J.F. Gmel.) Pers. – 4, на коре и гнилой древесине *Q. robur*, *A. glutinosa*, *B. pendula*.

\**T. contorta* (Ditmar) Rostaf. – 1, на коре и гнилой древесине *A. glutinosa*.

\**T. scabra* Rostaf. – 2, на коре и гнилой древесине *P. sylvestris*, *P. abies*, *A. glutinosa*, *B. pendula*.

\**T. varia* (Pers. ex J.F. Gmel.) Pers. – 1, на коре и гнилой древесине *Q. robur*, *P. sylvestris*, *P. abies*, *A. glutinosa*, *B. pendula*.

\**Tubifera ferruginosa* (Batsch) J.F. Gmel. – 4, на гнилой древесине *B. pendula*, *P. abies*, *P. sylvestris*.

!*Willkommangea reticulata* (Alb. et Schwein.) Kuntze – 1, на коре и гнилой древесине *A. glutinosa*.

Подавляющее большинство видов миксомицетов в дубравах найдены на крупномерном валеже и древесине лиственных деревьев. Наибольшее число видов (31) отмечены на древесине дуба черешчатого (*Arcyria cinerea*, *Badhamia utricularis*, *Clastoderma debaryanum*, *Collaria arcyrionema*, *Comatricha nigra*, *Cribraria intricata*, *Diderma radiatum*, *Fuligo septica*, *Licea castanea*, *Lycogala epidendrum* и др.). На живых травянистых растениях встречались *Arcyria obvelata*, *Didymium spongiosum*, *Fuligo septica*. На листовом опаде обнаружены *Crategium leucocephalum*, *Didymium nigripes*, *Leocarpus fragilis*, *Reticularia lycoperdon*. На плодовых телах трутового гриба отмечен *Stemonitis typhina*.

### Заключение

В результате проведённых полевых исследований и камеральной обработки гербарного материала в старовозрастных дубравах БП отмечено 188 таксонов: 130 видов лишайников, 51 вид миксомицетов, три сапротрофных нелихенизированных и четыре лихенофильных грибов. Наличие новых, редких, индикаторных и охраняемых видов для дубрав подчеркивает уникальность и хорошую сохранность лесных фитоценозов БП. Дубравы БП выступают рефугиумом биологического разнообразия видов и служат хорошими модельными объектами для исследований и постоянного мониторинга лишайников и миксомицетов в республике.

## Список литературы

*Bortnikov F., Matveev A., Gmoshinskiy V., Novozhilov Yu., Zemlianskaya I., Vlasenko A., Schnittler M., Shchepin O.* 2020–2024. Myxomycetes of Russia: information system on myxomycetes distribution in Russia. URL: <https://myxomycetes.org>. Date of access: 12.02.2024.

[Grummo et al.] *Груммо Д. Г., Цвирко Р. В., Зеленкевич Н. А., Куликова Е. Я., Созинов О. В.* Карта растительности Национального парка «Беловежская пушча»: опыт создания и практического использования // Геоботаническое картографирование 2019. С. 18–38.

*Drozdowicz A.* 2014. Myxomycetes of the Bialowieza Forest // Bialowieza. 100 p.

[Krasnaia...] Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений. 4-е изд. 2015. Минск: Беларус. Энцикл. імя П. Броўкі. 448 с.

Lado (2005–2023). An online nomenclatural information system of Eumycetozoa. URL: <http://www.nomen.eumycetozoa.com>. Date of access: 10.02.2024.

[Moroz, Novozhilov] *Мороз Е. Л., Новожилов Ю. К.* 2019. Новые и редкие слизевики (*Myxomycetes*) национального парка «Нарочанский» (Республика Беларусь) // Новости систематики низших растений. 53 (2). С. 307–314. <https://doi.org/10.31111/nsnr/2019.53.2.307>

*Motiejūnaitė J., Czyżewska K., Ciešliński S.* 2004. Lichens – indicators of old-growth forests in biocentres of Lithuania and NE Poland // Botanica Lithuanica. 10 (1). P. 59–74.

[Novozhilov] *Новожилов Ю. К.* 1993. Класс Миксомицеты. Определитель грибов России: отдел Слизевки. Вып. 1. СПб. 288 с.

*Orange A., James P. W., White F. J.* 2001. Microchemical methods for the identification of lichens. London. 101 p.

*Poulain M., Meyer M., Bozonnet J.* 2011 a. Les Myxomycètes. Tome 1, guide de détermination. mycologique et botanique Dauphiné-Savoie: Sévrier France. 568 p.

*Poulain M., Meyer M., Bozonnet J.* 2011 b. Les Myxomycètes. Tome 2. Fédération mycologique et botanique Dauphiné-Savoie: Sévrier France. 544 p.

*Westberg M., Moberg R., Myrdal M., Nordin A., Ekman S.* 2021. Santesson's Checklist of Fennoscandian Lichen-Forming and Lichenicolous Fungi. Uppsala University: Museum of Evolution. 933 p.

[Yatsyna] *Яцына А. П.* 2019. Аннотированный список лишайников, лихенофильных грибов Национального парка «Беловежская пушча» (Беларусь) // Разнообразие растительного мира. №1 (1). С. 17–32.

[Yatsyna] *Яцына А. П.* 2022. Коллекция лишайников и близкородственных грибов Института экспериментальной ботаники НАН Беларуси (MSK-L). Минск: Беларуская навука. 427 с.

[Yurgenson et al.] *Юргенсон Н. А., Устин В. В., Шушкова Е. В., Груммо Д. Г.* 2017. 50 уникальных заповедных территорий Беларуси. Минск: Беларус. Энцикл. імя П. Броўкі. 400 с.

## References

*Bortnikov F., Matveev A., Gmoshinskiy V., Novozhilov Yu., Zemlianskaya I., Vlasenko A., Schnittler M., Shchepin O.* 2020–2024. Myxomycetes of Russia: information system on myxomycetes distribution in Russia. URL: <https://myxomycetes.org>. Date of access: 12.02.2024.

*Grummo D. G., Tsvirko R. V., Zelenkevich N. A., Kulikova E. Ya., Sozinov O.V.* Karta rastitel'nosti Natsional'nogo parka «Belovezhskaya pushcha»: opyt sozdaniya i prakticheskogo ispol'zovania // Geobotanicheskoe kartografirovanie 2019. P. 18–38. (In Russian)

*Drozdowicz A.* 2014. Myxomycetes of the Bialowieza Forest // Bialowieza. 100 p.

Krasnaia kniga Respubliki Belarus'. Rasteniia: redkie i nakhodiashchiesia pod ugrozoi ischeznoventia vidy dikorastushchikh rasteniia. 4-e izd. [Red Data Book of the Republic of Belarus. Plants: rare and endangered species of wildplants. 4 ed.]. 2015. Minsk: Belarus. Entsykl. imia P. Broўki. 448 p. (In Russian)

Lado (2005–2023). An online nomenclatural information system of Eumycetozoa. URL: <http://www.nomen.eumycetozoa.com>. Date of access: 10.02.2024.

*Moroz E. L., Novozhilov Yu. K.* 2019. Novye i redkie slizeviki (*Myxomycetes*) natsional'nogo parka «Narochanskiy» (Respublika Belarus) [New and rare Myxomycetes of the Narochansky National Park (Republic of Belarus)] // Novosti sistematiki nizshikh pasteniia. 53 (2). P. 307–314.

*Motiejūnaitė J., Czyżewska K., Ciešliński S.* 2004. Lichens – indicators of old-growth forests in biocentres of Lithuania and NE Poland // Botanica Lithuanica. 10 (1). P. 59–74.

*Novozhilov Yu. K.* 1993. Klass Miksomitsety. Opredelitel' gribov Rossii: otdel Slizeviki [Class *Myxomycetes*. Hand-book of the fungi of Russia: Division Slime molds]. Vyp. 1. St. Petersburg. 288 p. (In Russian)

*Orange A., James P. W., White F. J.* 2001. Microchemical methods for the identification of lichens. London. 101 p.

*Poulain M., Meyer M., Bozonnet J.* 2011 a. Les Myxomycètes. Tome 1, guide de détermination. mycologique et botanique Dauphiné-Savoie: Sévrier France. 568 p.

*Poulain M., Meyer M., Bozonnet J.* 2011 b. Les Myxomycètes. Tome 2. Fédération mycologique et botanique Dauphiné-Savoie: Sévrier France. 544 p.

*Westberg M., Moberg R., Myrdal M., Nordin A., Ekman S.* 2021. Santesson's Checklist of Fennoscandian Lichen-Forming and Lichenicolous Fungi. Uppsala University: Museum of Evolution. 933 p.

*Yatsyna A. P.* 2019. Annotiroyannay spisk lishainikov, likhenofil'nyakh gribov Natsional'nogo parka «Belovezhskaya pushcha» (Belarus) [Annotated list of lichens, lichenicolous fungi of the National Park «Belovezhskaya pushcha» (Belarus)] // Raznoobrasie rastitel'nogo mira. №1. P. 17–32. (In Russian)

*Yatsyna A. P.* 2022. Kolleksiya lishainikov i blizkorodstvennykh gribov Instituta eksperimental'noi botaniki NAN Belarusi (MSK-L) [Collection of lichens and closely related fungi of the Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus]. Minsk: Belaruskaya navyka. 427 p. (*In Russian*)

*Yurgenson N. A., Ustin V. V., Shushkova E. V., Grummo D. G.* 50 unikal'nykh zapovednykh territorii Belarusi [50 unique protected areas of Belarus]. Minsk: Belarus. Entsykl. imia P. Broyki. 400 p. (*In Russian*)

## Сведения об авторах

**Яцына Александр Петрович**

*Заведующий кафедрой ботаники*

*к. б. н., доцент кафедры ботаники*

*Белорусский государственный университет, Минск*

*E-mail: lihenologs84@mail.ru*

*в. н. с. лаборатории микологии*

*ГНУ «Институт экспериментальной ботаники*

*им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси», Минск*

*E-mail: lihenologs84@mail.ru*

**Мороз Евгений Леонидович**

*н. с. лаборатории микологии*

*ГНУ «Институт экспериментальной ботаники*

*им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси», Минск*

**Yatsyna Aleksander Petrovich**

*Head of the Department of Botany*

*Ph. D. in Biological Sciences, Ass. Professor of the Dpt. of Botany*

*Belarusian State University, Minsk*

*E-mail: lihenologs84@mail.ru*

*Leading Researcher laboratory of mycology*

*V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the NAS of Belarus, Minsk*

*E-mail: lihenologs84@mail.ru*

**Moroz Evgeny Leonidovich**

*Researcher, laboratory of mycology*

*V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the NAS of Belarus, Minsk*

*E-mail: moroze.l@ut.by*

---

## ГЕОБОТАНИКА

---

УДК 574.45

### ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛУГОВЫХ УГОДИЙ КЕНОЗЕРСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА

© А. М. Губина, Т. А. Парина  
А. М. Gubina, Т. А. Parinova

#### Productivity of the Kenozersky national park grasslands

ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова»,  
кафедра биологии, экологии и биотехнологии  
163002, Россия, Архангельская область, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 17. Тел.: +7(911)-562-12-71, e-mail:  
gubina.a.m@yandex.ru

Аннотация. Антропогенно-зависимые вторичные экосистемы – луговые угодья, которые являются отражением истории ведения сельского хозяйства на Европейском Севере и индикатором общего хода современных сукцессионных смен растительного покрова. В настоящее время они находятся под угрозой исчезновения, основная причина которого – прекращение использования из-за катастрофического спада в сельском хозяйстве, приводящая к сокращению биоразнообразия. В статье дана оценка качественных и количественных показателей продуктивности девяти модельных луговых угодий Плесецкого сектора Кенозерского национального парка, являющихся частью культурного ландшафта территории. Средний урожай при пересчёте на сено –  $49,3 \pm 3,68$  ц/га. Объёмы ветоши на луговых угодьях сопоставимы с урожайностью сена для некоторых ассоциаций, и в среднем составляют  $28,6 \pm 3,23$  ц/га. По соотношению агроботанических групп травостои относятся к злаково-разнотравным: Наиболее ценными в кормовом отношении являются злаковые травостои с доминированием *Dactylis glomerata* и *Agrostis tenuis*, которые еще сохраняются, но наблюдаются негативные для поддержания культурного облика луговых ландшафтов тенденции. В первую очередь, постепенное распространение от стены леса кустарников и деревьев и доминирование хозяйственно-вредных видов крупнозерного разнотравья.

Ключевые слова: продуктивность, луговые угодья, культурные ландшафты, сукцессия, залежь, Кенозерский парк.

Abstract. Anthropogenic-dependent secondary ecosystems – grasslands, reflect the history of agriculture in the European North and an indicator of the general course of modern successional changes of vegetation cover. Today they are in danger of extinction, the main reason is the cessation of use due to the catastrophic decline in agriculture, leading to a reduction in biodiversity. The article provides an assessment of qualitative and quantitative indicators of productivity of nine model grasslands of the Plesetsk sector of the Kenozersky National Park, which are part of the cultural landscape of the territory. The average yield in terms of hay is  $49,3 \pm 3,68$  centners per hectare. The volumes of rags on meadow lands are comparable to the hay yield for some associations, and on average amount to  $28,6 \pm 3,23$  centners per hectare. According to the ratio of agrobotanical groups, grass stands belong to cereals of various grasses. The most valuable forage crops are grasslands dominated by *Dactylis glomerata* and *Agrostis tenuis*, which are still preserved, but there are negative trends for maintaining the cultural appearance of meadow landscapes. First, the gradual spread of shrubs and trees from the forest wall and the dominance of economically harmful species of coarse-grained grasses.

Keywords: productivity, grasslands, cultural landscapes, succession, fallow, Kenozersky Park.

DOI: 10.22281/2686-9713-2024-2-38-44

#### Введение

Кенозерский национальный парк (далее – Парк) – это уникальная территория, объединяющая в себе природное, историческое и культурное наследие, отражающая историю формирования крестьянского уклада жизни Русского Севера. В пределах Парка выделены 24 культурно-ландшафтных комплекса (КЛК), важной составляющей которых являются агроландшафты или антропогенно-зависимые вторичные экосистемы, не способные к долговременному существованию.

В связи с увеличивающимся в последние десятилетия оттоком населения из кенозерских деревень, катастрофическим снижением поголовья скота и прекращением хозяйственной деятельности происходит постепенная утрата традиционных агроландшафтов. Зехново-Ряпусовский и Ведягино-Тырышкинский КЛК – центральные элементы традиционных ландшафтов, сохранение которых важно для сохранения исторического облика, биоразнообразия и экологической устойчивости общего ландшафта Парка. Комплексная оценка состояния луговых угодий, включающая анализ продуктивности экосистем, даёт представление о ходе демультикативных процессов и степени изменения сообществ, что является основой для составления рекомендаций по восстановлению и поддержанию состояния ландшафтных объектов.

Цель работы – определение и оценка качественных и количественных показателей продуктивности луговых угодий Кенозерского национального парка для последующей разработки рекомендаций по сохранению и экореабилитации культурных луговых ландшафтов.

### Общая характеристика района исследования

Исследования проводили в Плесецком секторе Парка (рис. 1). Зехново-Ряпусовский и Ведягино-Тырышкинский КЛК расположены в южной части Кенозера и соединяются посредством залива Глубокая лахта. Зональным типом растительности являются северотаежные хвойные леса, однако в пределах культурных ландшафтов территории они частично преобразованы в антропогенно-зависимые экосистемы посредством хозяйственной деятельности.



Рис. 1. Карта-схема расположения модельных луговых угодий в окрестностях д. Зехнова (2021 г.) и д. Горбачиха (2022 г.): А – Студенецкое, Б – Онковское, В – Молочное, Г – Орга, Д – Сечник II терраса, Е – Сечник I терраса, Ж – Лартинская, З – Безымянное, И – угодье д. Ведягина.

Fig. 1. A schematic map of the location of model grasslands in the vicinity of the Zechnova, (2021) and Gorbachikha, (2022.): А – Studenetskoe, Б – Onkovskoe, В – Molochnoe, Г – Orga, Д – Sechnik II terrace, Е – Sechnik I terrace, Ж – Lartinskaya, З – Bezymyannoye, И – the land of the Vedyagina.

### Материалы и методы

Исследования проведены на 9 модельных угодьях, расположение которых показано на карте-схеме (рис. 1). Эти угодья, в соответствии с Планом межевания 1861 г. (Boundary survey plans, 1861), непрерывно использовались вплоть до 1970-х гг. в качестве пашни. Далее до начала 2000-х гг. периодически использовались как сенокос, затем были заброшены.

В период с 2021 по 2022 гг., в фазу максимального развития травостоя (первая и вторая декада июля), выполнили 31 геоботаническое описание. Пробные площади (ПП) размером 100 м<sup>2</sup> закладывали в пределах модельных угодий на наиболее характерных участках с однородным контуром растительности.

Геоботанические описания проводили по стандартной методике (Laidinen et al., 2001; Lemeza, 2008). На каждой пробной площади выявляли признаки фитоценоза и местообитания, для каждого вида определяли проективное покрытие в процентах, фенофазу, жизнённость, хозяйственное значение и категорию сорности.

С целью определения продуктивности луговых угодий применяли укосный метод. В пределах каждой ПП случайным способом закладывали по десять учётных площадок 0,25 м<sup>2</sup>, где производили скашивание травы и сбор ветоши, которые в последствии взвешивали с точностью до 1 г. Растения с каждой учётной площадки разбирали на основные агроботанические группы – злаки, осоки, хвощи, бобовые, разнотравье, при этом в группе разнотравья отдельно выделяли виды семейства *Ranunculaceae* как распространённые ядовитые луговые растения. Всего заложили 310 учётных площадок.

Общую массу свежескошенной травы с каждой площадки определяли арифметическим сложением масс агроботанических групп. Для перевода зелёной массы в воздушно-сухую массу сена использовали известные коэффициенты усушки до воздушно-сухого состояния (Parinova et al., 2014). Выполняли перерасчёт на урожай сена в ц/га по И. В. Ларину и Н. С. Конюшкову (Larin, 1969).

При анализе продуктивности группировали геоботанические описания со всех угодий по доминирующему виду (в рамках сельскохозяйственного подхода).

При качественном анализе продуктивности определяли такие показатели, как: кормовая ценность травостоев по бонитировочной шкале Э. Клапа (Клаар, 1961), порог засорения сорными видами (Shraag, 2002), под которыми понимаем виды, негативно влияющие на хозяйственные характеристики угодья, в том числе снижающие биоразнообразие, кормовые качества травостоев, наносящие травмы скоту, ядовитые, портящие мясо или молоко.

Обработку данных проводили в MS Excel. Названия сосудистых растений даны по С. К. Черепанову (Cherepanov, 1995).

### Результаты и обсуждение

Большинство рассматриваемых угодий относятся к материковым лугам лесной зоны на холмистой равнине. Во флористическом составе преобладают травянистые виды, деревья и кустарники отмечаются единично от стены окружающего леса. По визуальной оценке возраста древостоя, зарастание угодий по периметру началось не более 20 лет назад, после окончательного прекращения хозяйственного использования. Древесная растительность является типичной для подлеска светлохвойных лесов и слагается мелколиственными породами (*Padus avium*, виды родов *Rosa* и *Salix*). Отмечается редкий подрост *Pinus sylvestris*, *Picea × fennica* (*P. abies* × *P. obovata*).

Видовое богатство обследованных угодий включает 116 видов сосудистых растений, что составляет 18,2% от флоры Кенозерского национального парка и 10,6% от всей флоры Архангельской области. Относительно бедный флористический состав угодий объясняем, в первую очередь, отсутствием или нерегулярной хозяйственной деятельностью, приводящей к разрастанию крупнотравного разнотравья и накоплению растительной ветоши, которая угнетает развитие мохово-лишайникового покрова и мелкомерного разнотравья. Ведущими семействами являются *Asteraceae* (12 видов), *Poaceae* (10), *Cyperaceae* (10), *Ranunculaceae* (8), *Rosaceae* (7), *Fabaceae* (7), что характерно для флоры Кенозера (Schmidt, 2005). Средняя видовая насыщенность угодий составляет 25 видов (от 13 до 37), что соотносится со средними показателями для суходольных лугов Архангельской области (Parinova et al., 2014).

На суходольных участках преобладают растительные сообщества следующих типов: с доминированием *Agrostis tenuis*, *Chamaenerion angustifolium*, *Dactylis glomerata*, по низинным участкам – *Filipendula ulmaria*. Типы сообществ отличаются по видовому составу и, как следствие, по количественным показателям продуктивности (табл. 1).

Группа по доминирующему виду (количество описаний)	Productivity of the Kenozersky National Park grasslands			Участие агроботанических групп, %				
	Урожай зелёной массы, ц/га	Урожай сена, ц/га	Ветошь, ц/га	Злаки	Осоки	Хвощи	Бобовые	Разнотравье
<i>Agrostis tenuis</i> (6)	106,1±11,7	30,7±2,7	23,7±5,7	42,9±9,5	9,2±7,3	1,6±1,3	3,1±1,1	43,1±5,1
	59,7–140,2	19,8–39,1	1,3–38,1					
<i>Chamaenerion angustifolium</i> (3)	254,5±13,6	84,8±4,5	40,4±5,9	8,7±2,4	0	0	0,6±0,2	90,7±2,2
	239,8–281,8	79,9–93,9	31,3–51,4					
<i>Dactylis glomerata</i> (13)	180,9±27,1	50,5±6,1	18,3±3,2	48,8±2,9	0	0,1±0,1	6,5±1,3	44,6±3,3
	75,5–378,5	25,2–94,8	2,4–44,3					
<i>Festuca rubra</i> (2)	138,1±11,7	41,0±8,7	41,8±13,2	37,5±9,9	0	1,4±0,8	4,6±1,4	56,5±12,0
	126,4–149,8	32,3–49,7	28,6–54,9					
<i>Filipendula ulmaria</i> (6)	180,8±11,3	49,6±2,7	43,0±9,6	11,0±3,0	0,5±0,3	3,7±3,7	1,9±0,4	83±2,7
	135,2–211,8	38,6–57,6	2,8–63,2					
<i>Urtica dioica</i> (1)	158,3	52,7	45,2	15,3	0	0	6,7	78,0
Среднее	170±13,7	49,3±3,7	28,6±63,2	27,4±7,2	1,6±1,5	1,1±0,6	3,9±1	66,0±8,4
	59,7–378,5	19,8–94,8	1,3–63,2					

Примечание. В группу по доминирующему виду входят несколько соответствующих пробных площадей, при этом полное название ассоциации по доминантам упущено. В числителе указана средняя продуктивность с ошибкой среднего, в знаменателе – разброс значений от минимального до максимального.

По соотношению агроботанических групп угодья характеризуем как злаково-разнотравные, с включением бобовых, осок, хвощей. В агроботанической группе разнотравья представлены виды семейства *Ranunculaceae* (до 15%), включающие хозяйственно-вредные в лугопастбищном хозяйстве растения (рис. 2).

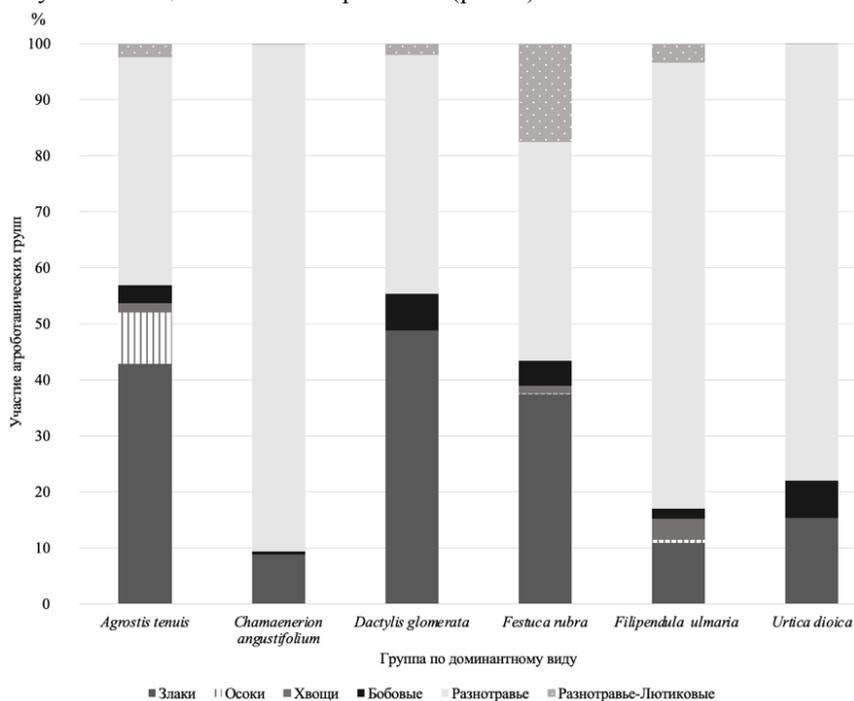


Рис. 2. Соотношение агроботанических групп в растительных ассоциациях.

Fig. 2. The ratio of agrobotanic groups in plant associations.

Средний урожай зелёной массы по всем типам сообществ и угодьям составляет  $170 \pm 13,69$  ц/га. Средний урожай при пересчёте на сено –  $49,3 \pm 3,68$  ц/га. Объёмы ветоши на луговых угодьях сопоставимы с урожайностью сена для некоторых ассоциаций, и в среднем составляют  $28,6 \pm 3,23$  ц/га. Высокие показатели объясняем отсутствием хозяйственного использования (сенокосения и выпаса) на протяжении последних 20 лет (Yelkina, 2017), вследствие чего распространяются виды крупногабитусного разнотравья, дающие много биомассы, но вредные в хозяйственном отношении. В первую очередь это: *Urtica dioica*, *Filipendula ulmaria*, *Chamaenerion angustifolium* (рис. 3).

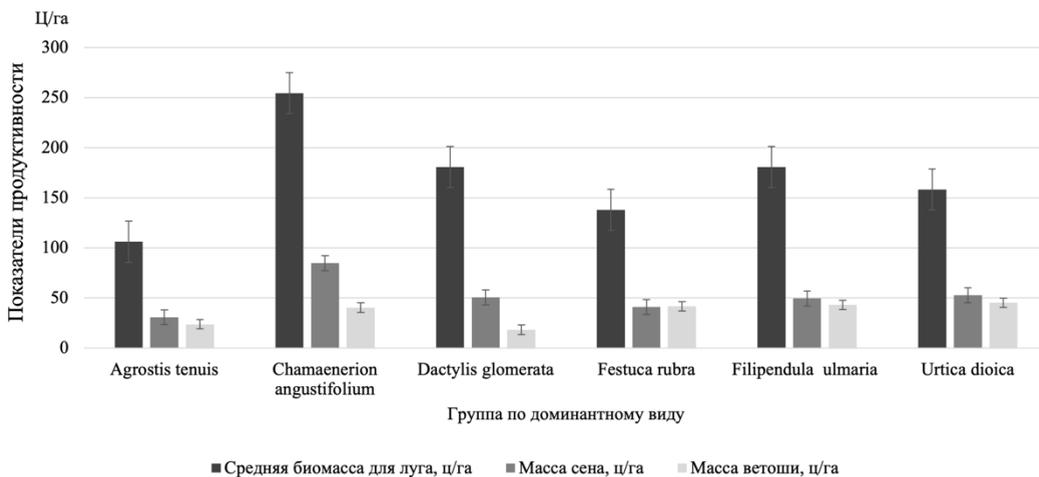


Рис. 3. Оценка количественных показателей продуктивности.

Fig. 3. Evaluation of quantitative indicators of productivity.

По количественному анализу ассоциации с доминированием крупногабитусного *Chamaenerion angustifolium*, являются наиболее продуктивными: дают в среднем 84,8 ц/га сена и являются, в сравнении с остальными сообществами, как злаковыми, так и разнотравными, дающими 30,7–52,7 ц/га сена. Показатели урожайности сена можем охарактеризовать как средние; получаемый урожай сена сопоставим с показателями выхода воздушно-сухой массы сена для пойменных лугов Архангельской области (Parinova et al., 2017).

По качественным показателям луговые угодья, со средним баллом кормовой ценности 4, относим к среднепродуктивным. Положительное влияние на кормовую ценность оказывают злаки и бобовые, негативное – хозяйственные вредные виды, занимающие до 40% от общего флористического списка. К наиболее ценным в хозяйственном отношении травостоям относим злаковые, с доминированием *Dactylis glomerata*, *Agrostis tenuis*, травостой с доминированием разнотравья уступают по кормовым показателям (табл. 2).

Таблица 2

Оценка кормовой ценности травостоев в растительных ассоциациях

Table 2

Assessment of the forage value of grass stands in plant associations

Группа по доминирующему виду (количество описаний)	Кормовая ценность, баллы				
	Злаки	Осоки	Бобовые	Разнотравье	Среднее
<i>Agrostis tenuis</i> (6)	5,8	1,7	6,6	2,4	<b>4,1</b>
<i>Chamaenerion angustifolium</i> (3)	6,8	0,0	6,1	2,5	3,9
<i>Dactylis glomerata</i> (13)	6,4	0,6	6,5	2,5	<b>4,0</b>
<i>Festuca rubra</i> (2)	5,3	1,0	6,8	2,2	3,8
<i>Filipendula ulmaria</i> (6)	6,0	0,7	6,4	2,6	3,9
<i>Urtica dioica</i> (1)	7,0	0,0	6,0	2,7	3,9

Пороги засорения для индикаторных видов представлены в табл. 3. Порог достигнут в отношении *Deschampsia cespitosa* – злака, широкое распространение которого на лугах приводит к чрезмерному задернению поверхностного слоя почвы, что негативно сказывается на развитии других травянистых растений и мохового яруса (Lazarev, Tyulin, 2020). Порог практически достигнут в отношении *Ranunculus acris* – ядовитого лугового сорняка.

Таблица 3

Пороги засорения

Table 3

Clogging thresholds

Вид	Пороги засорения		
	Доля, требующая принятия мер, %	Доля в исследованных травостоях, %	Интерпретация результата оценки
<i>Cirsium arvense</i>	3	0,1–1	Порог не достигнут
<i>Ranunculus acris</i>	5–10	0,1–5	Порог не достигнут
<i>Ranunculus repens</i>	5	0,1–1	Порог не достигнут
<i>Stellaria</i> spp.	10	0,1–1	Порог не достигнут
<i>Angelica sylvestris</i>	5	0,1	Порог не достигнут
<i>Deschampsia cespitosa</i>	10–20	0,1–30	Порог достигнут

Несмотря на отмеченные негативные тенденции в изменении флористического состава культурных луговых ландшафтов, луговая стадия пока сохраняется, как и биоразнообразие обследованных территорий. Это происходит, в первую очередь, за счёт включения в травостои относительно обильных видов мелкотравного разнотравья (таких как *Campanula patula*, *Dianthus deltoides* и др.).

Важно отметить, что луговые экосистемы в лесной зоне Европейской части России вносят значительный вклад в видовое разнообразие региона. Их утрата может привести к значительному изменению состава локальной флоры: снижению разнообразия на 60–100 видов, в том числе сокращению количества и численности ценопопуляций видов орхидных (например, *Gymnadenia conopsea*, *Listera ovata*), и как следствие снижению разнообразия локальной фауны.

### Заключение

Обследованные луговые угодья Кенозерского национального парка находятся в относительно удовлетворительном состоянии, как по качественным, так и по количественным характеристикам продуктивности, но повсеместно отмечены признаки хозяйственной деградации и сукцессионных изменений – происходит зарастание древесными и кустарниковыми видами, распространяются хозяйственно-вредные луговые виды, дающие значительную биомассу, но негативно влияющие на общее разнообразие луговых трав. При отсутствии контроля над этими процессами в виде, например, регулярного сенокоса, в ближайшие десятилетия произойдет переход от луговых систем к зональным лесным экосистемам, представленным на территории Архангельской области северотаёжными хвойными лесами, что угрожает сохранности традиционного для Парка облика культурного ландшафта.

Для предотвращения зарастания луговых угодий необходимо проведение поддерживающих хозяйственных работ – одноукосного сенокоса, выборочных рубок от стены окружающего леса, перевод залежных угодий в категорию используемых. Эти меры позволят поддержать целостный облик ключевых культурно-ландшафтных комплексов и сохранить луговое биоразнообразие на территории Кенозерского национального парка.

*Исследования выполнены при частичной финансовой поддержке в рамках хозяйственной деятельности с Кенозерским национальным парком по договорам №414 (2021) и №269 (2022) и с НОЦ Российская Арктика по договорам № Д-1618.2021 и №. Д-1517.2022.*

## Список литературы

- [Elkina] *Елькина Г. Я.* 2017. Возможность возвращения залежных земель средней тайги в сельскохозяйственное пользование. Сб. науч. тр. по мат. V Междунар. науч. экологической конф., посвященной 95-летию Кубанского ГАУ. С. 288–290.
- [Klaap] *Клаап Э.* Сенокосы и пастбища. 1961. М.: Изд. сельхоз. литературы, журналов и плакатов. С. 613.
- [Lazarev, Tyulin] *Лазарев Н. Н., Тюлин В. А.* 2020. Луговые экосистемы. М: РГАУ–МСХА. С. 152.
- [Laidinen et al.] *Лайдинен Г. Ф., Ларионова Н. П., Лантратова А. С.* 2001. Геоботаническое изучение луговой растительности. Петрозаводск: ПетрГУ. С. 243–296.
- [Larin] *Ларин И. В.* 1969. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. Л.: Изд. Колос. С. 551.
- [Lemeza] *Лемеза Н. А.* 2008. Геоботаника: учебная практика. Минск: Выш. шк. С. 255.
- [Boundary survey plans] Межевые планы съёмки 1861 г. Кенозерской дачи Вершининской волости Каргопольского уезда Олонецкой губернии. Архив Кенозерского национального парка. Ф.1, оп. 8, д. 401, 402.
- [Parinova et al.] *Паринова Т. А., Волков А. Г.* 2017. Методы изучения луговых экосистем: учебное пособие. Архангельск: Кира. С. 141.
- [Parinova et al.] *Паринова, Т. А., Наквасина Е. Н.* 2014. Геоботаническое описание луговых биогеоценозов. Архангельск. С. 32.
- [Schmidt] *Шмидт В. М.* 2005. Флора Архангельской области. СПб.: Изд. Санкт-Петербургского ун-та. С. 346.
- [Shpaar] *Шпаар Д.* 2002. Производство грубых кормов. 1-е изд. Торжок: ООО «Вариант». С. 360.

## References

- El'kina G. Ia.* 2017. *Vozmozhnost' vozvrashcheniia zaleznykh zemel' srednei taigi v sel'skokho-ziaistvennoe pol'zovanie* [The possibility of returning fallow lands of the middle taiga to agricultural use]. *Sb. nauch. tr. po mat. V Mezhdunar. nauch. ekologicheskoi konf., posviashchenoi 95-letiiu Kubanskogo GAU*. P. 288–290. (*In Russian*)
- Klaap E.* *Senokosy i pastbishcha* [Haymaking and pastures]. 1961. Moscow: Izd. sel'khoz. literatury, zhurnalov i plakatov. P. 613. (*In Russian*)
- Lazarev N. N., Tyulin V. A.* 2020. *Lugove ekosistemy* [Meadow ecosystems]. M: RGAU–MSHA. p. 152. (*In Russian*)
- Laidinen G. F., Larionova N. P., Lantratova A. S.* 2001. *Geobotanicheskoe izuchenie lugovoi rastitel'nosti* [Geobotanical study of meadow vegetation]. Petrozavodsk: PetrGU. P. 243–296. (*In Russian*)
- Larin I. V.* 1969. *Lugovodstvo i pastbishchnoe khoziaistvo* [Meadow farming and pasture farming]. Leningrad: Izd. Kolos. P. 551. (*In Russian*)
- Lemeza N. A.* 2008. *Geobotanika: uchebnaia praktika* [Geobotany: educational practice]. Minsk: Vysh. shk. S. 255. (*In Russian*)
- Boundary survey plans of 1861 Kenezersky dachas of Vershininsky parish of Kargopolsky district of Olonets province. Archive of Kenezersky National Park. F.1, op. 8, 401, 402. (*In Russian*)
- Parinova T. A., Volkov A. G.* 2017. *Metody izucheniia lugovykh ekosistem: uchebnoe posobie* [Methods for studying meadow ecosystems: a textbook]. Arkhangel'sk: Kira. P. 141. (*In Russian*)
- Parinova, T. A., Nakvasina E. N.* 2014. *Geobotanicheskoe opisaniye lugovykh biogeotsenozov* [Geobotanical description of meadow biogeocoenoses]. Arkhangel'sk. P. 32. (*In Russian*)
- Shmidt V. M.* 2005. *Flora Arkhangel'skoi oblasti* [Flora of the Arkhangel'sk Region]. St. Petersburg: Izd. Sankt-Peterburgskogo un-ta. P. 346. (*In Russian*)
- Shpaar D.* 2002. *Proizvodstvo grubyykh kormov* [Roughage production]. 1-e izd. Torzhok: ООО «Вариант». P. 360. (*In Russian*)

## Сведения об авторах

**Губина Александра Михайловна**  
ассистент кафедры биологии, экологии и биотехнологии  
ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет  
имени М. В. Ломоносова», Архангельск  
E-mail: gubina.a.m@yandex.ru

**Паринова Татьяна Александровна**  
к. б. н. доцент кафедры биологии, экологии и биотехнологии  
ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет  
имени М. В. Ломоносова», Архангельск  
E-mail: t.parinova@narfu.ru

**Gubina Alexandra Mikhailovna**  
Assistant of the Dpt. of Biology, Ecology and Biotechnology  
Northern (Arctic) Federal University  
named after M. V. Lomonosov, Arkhangelsk  
E-mail: gubina.a.m@yandex.ru

**Tatyana Alexandrovna Parinova,**  
Ph. D. in Biological Sciences,  
Ass. Professor of the Dpt. of Biology, Ecology and Biotechnology  
Northern (Arctic) Federal University  
named after M. V. Lomonosov, Arkhangelsk  
E-mail: t.parinova@narfu.ru

---

## ГЕОБОТАНИКА

---

УДК 581.526.53

### ИЗУЧЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «УЙТАГ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

© **О. О. Порабейкина**  
O. O. Porabeikina

Studying the spatial structure of plant communities of the Uitag natural monument  
using Earth remote sensing data

*ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова», кафедра биологии  
655017, Россия, Республика Хакасия, г. Абакан, ул. Ленина, д. 92. Тел. +7 (950) 304-10-80, e-mail: onea90@mail.ru*

Аннотация. В статье представлены результаты по изучению пространственной организации растительного покрова особо охраняемой природной территории регионального значения «Памятник природы «Уйтаг» с использованием космических снимков Landsat-8. Впервые проведена классификация растительности в системе Браун-Бланке, создана ординационная модель связей растительных сообществ с ведущими экологическими факторами, а также оригинальная крупномасштабная геоботаническая картографическая модель. На основе результатов градиентного анализа выявлены ведущие экологические факторы, определяющие разнообразие степных сообществ и обуславливающие пространственное распределение степей – влажность субстрата и фактор петрофитности. С использованием космических снимков высокого разрешения выявлены фитоценохоры в ранге микрокомбинаций, представляющие сочетания фитоценозов, обусловленные особенностями рельефа, почвенного покрова и влажности.

Ключевые слова: фиторазнообразие, степная растительность, ординация, фитоценохоры, крупномасштабное картографирование, Хакасия, Уйтаг.

Abstract. The article presents the results of studying the spatial organization of steppe plant communities in a specially protected natural area of regional significance «Uitag» using Landsat-8 satellite images. Classification of the vegetation was created in the Braun-Blanquet system and ordination model of relationships between vegetation and leading environmental factors was created. The leading environmental factors determining the diversity and spatial structure of steppes (humidity and type of bedrock) were revealed using gradient analysis. The phytocoenochores at the rank of microcombinations determined by the relief, bedrocks characteristics and humidity were identified using high-resolution satellite images. Original vegetation map at a scale of 1 : 50000 and legend for it was developed.

Keywords: phytodiversity, steppe vegetation, ordination, phytocoenochores, large-scale mapping, Khakassia, Uitag.

DOI: 10.22281/2686-9713-2024-2-45-58

### Введение

В соответствии с постановлением Правительства Республики Хакасия № 31 от 1.02.2022 «О внесении изменений в схему развития и размещения особо охраняемых природных территорий Республики Хакасия на период до 2024 года», функционирует сеть ООПТ с общей площадью 931,5 тыс. га, что составляет 15,1% от площади республики. Памятник природы «Уйтаг» создан для сохранения естественных степных комплексов, в том числе редких и уязвимых видов растений, занесённых в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Республики Хакасия. В связи с этим, высокое научное и прикладное значение имеет изучение фитоценотического разнообразия, флористического состава, экологии и пространственной организации растительности этой ООПТ. Основой решения этих задач выступает разработка системы клас-

сификации растительности заповедного участка и прилегающих территорий, которые до настоящего времени изучены крайне недостаточно, а также представление новых данных о закономерностях формирования пространственной структуры растительного покрова.

Территория памятника природы «Уйтаг», состоящая из двух участков общей площадью 235 га, расположена в центральной, наиболее пониженной части Минусинской котловины; с юго-запада, юга и юго-востока ограничена долиной р. Абакан, с северо-запада – отрогами Абаканского хребта (Архиповскими горами, массивом Сарж) и долиной р. Камышта; с востока и северо-востока – бессточными котловинами озёр Солёное (Ханкуль), Утичье. Левобережье Абакана до хребта Азыр-Тал занято Уйбатской степью – слабохолмистой равниной с абсолютными высотами не более 400–500 м н. у. м. (Nikol'skaia, 1968). Растительный покров исследуемой территории принадлежит к степному поясу с преобладанием мелководновинных, в меньшей степени крупнодерновинных настоящих степей. В результате исследования флоры памятника природы «Уйтаг» было выявлено 247 видов высших сосудистых растений, относящихся к 43 семействам и 165 родам.

Целью работы являлась классификация фоновой степной растительности и характеристика выявленных синтаксономических единиц, изучение экологических закономерностей и картографирование пространственной организации естественной растительности на территории памятника природы (эталонной для степного пояса Минусинской межгорной котловины) с использованием данных дистанционного зондирования.

### **Объекты и методы исследования**

Материалом для классификации послужили 70 описаний горно-степных растительных сообществ, выполненных на площадках в 100 м<sup>2</sup> в июле-августе 2023 г. на территории памятника природы «Уйтаг». Заложение пробных площадей и изучение состава растительности осуществлялось методом маршрутных геоботанических исследований (Polevaia..., 1964). При выполнении описаний особое внимание уделялось полному учёту флористического состава, а также выявлению закономерностей приуроченности растительных сообществ к элементам рельефа. Для геопозиционирования геоботанических описаний использовался GPS-навигатор Garmin 64ST.

Из всех выполненных геоботанических описаний была создана база данных на основании стандартного европейского пакета TURBOVEG. Количественная классификация геоботанических описаний осуществлялась в пакете JUICE 7.0 методом кластерного анализа TWINSPAN (Hill, 1979). Классификация растительных сообществ выполнена методом Ж. Браун-Бланке (Westhoff, Maarel, 1973). Использованы комбинации диагностических видов, включающие характерные и дифференциальные. Обилие-покрытие видов дано по 7-балльной шкале Ж. Браун-Бланке; класс постоянства определён по шкале: «+» – вид встречается в 1–10% описаний, «I» – 11–20%, «II» – 21–40%, «III» – 41–60%, «IV» – 61–80%, «V» – 81–100%. Названия видов даны по сводке С. К. Черепанова (Cherepanov, 1995).

Определение ведущих экологических факторов (градиентный анализ), обуславливающих разнообразие и пространственную организацию степной растительности, выполнено на основе DCA-ординации (Detrended Correspondence Analysis) в программе DECORANA (Hill, 1979).

Изучение пространственной организации степной растительности ключевого полигона осуществлено с использованием многоспектральных снимков, полученных со спутников Landsat-8 с разрешением от 15 до 30 м в видимой, ближней инфракрасной (VNIR) и коротковолновой инфракрасной (SWIR) зонах спектра, включающих в себя 11 спектральных каналов, что гарантирует отображение различий в состоянии растительности, в том числе и временные изменения. В рамках работы была использована методика автоматизированного обучения и визуального картирования территории. В качестве основы был взят цветовой синтез снимков в системе естественных цветов (RGB). Изображение представляет собой цветное синтезированное изображение с комбинацией каналов 5, 6 и 4 (1 пиксел = 10 × 10 м). Для анализа снимков использовался модуль Orfeo Toolbox программного пакета QGIS 3.22.5.

## Результаты и их обсуждение

По результатам классификации установлено, что разнообразие степной растительности представлено двумя высшими географическими категориями, соответствующими классам *Cleistogenetea squarrosae* Mirkin et al. ex Korotkov 1991 (центральноазиатские степи) и *Festuco-Brometea* Вг.-Bl. et Tx. ex Соó 1947 (степи европейско-сибирского типа) и относится к 3 порядкам, 1 подпорядку, 5 союзам, 2 подсоюзам, 9 ассоциациям и 2 субассоциациям, ранее описанным в различных работах (Korolyuk, Makunina, 1998; Makunina, 2006, 2011; Mirkin, 2012; Ermakov et al., 2012; Ermakov et al., 2014; Larionov, 2014, Larionov et al, 2015) (табл. 1).

Таблица 1

Синоптическая таблица сообществ петрофитно-степной растительности памятника природы «Уйтаг»

Table 1

Synoptic table of communities of petrophyte-steppe vegetation of the Uytag natural monument

Название вида	Синтаксоны											
	Ярус	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Количество описаний	8	5	4	6	7	8	7	7	5	5	8	
<i>Диагностические виды (д. в.) асс. Bupleuro multinervi-Helictotrichetum desertorum</i>												
<i>Aconitum barbatum</i>	hl	IV	I	.	V	II	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea asiatica</i>	hl	V	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia laciniata</i>	hl	V	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula glomerata</i>	hl	V	III	III	III	I	.	.	.	.	.	.
<i>Elymus gmelinii</i>	hl	V	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium boreale</i>	hl	III	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium pratense</i>	hl	V	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>G. pseudosibiricum</i>	hl	V	II	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helictotrichon pubescens</i>	hl	IV	V	.	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium umbellatum</i>	hl	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Primula cortusoides</i>	hl	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>P. macrocalyx</i>	hl	V	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.
<i>Sanguisorba officinalis</i>	hl	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Saussurea controversa</i>	hl	V	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tragopogon orientalis</i>	hl	V	V	.	I	.	.	.	.	.	.	III
<i>Trommsdorfia maculata</i>	hl	V	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.
<i>Veratrum nigrum</i>	hl	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica krylovii</i>	hl	II	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.
<i>Д. в. асс. Fragario viridis-Stipetum pennatae</i>												
<i>Agrimonia pilosa</i>	hl	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Amoria repens</i>	hl	IV	V	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	hl	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geum aleppicum</i>	hl	III	IV	.	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria graminea</i>	hl	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	hl	I	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Д. в. субасс. Artemisio glaucae-Caricetum pediformis iridetosum ruthenicae</i>												
<i>Artemisia tanacetifolia</i>	hl	.	II	IV	.	II	.	.	.	.	.	.
<i>Iris ruthenica</i>	hl	.	IV	V	V	IV	.	.	.	.	.	.
<i>Aster alpinus</i>	hl	.	II	V	I	IV	III	I	III	.	.	.
<i>Bupleurum multinerve</i>	hl	.	.	V	I	II	.	.	.	.	.	.
<i>Д. в. асс. Artemisio glaucae-Caricetum pediformis</i>												
<i>Artemisia glauca</i>	hl	V	.	.	IV	I	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula sibirica</i>	hl	.	.	II	III	I	.	.	.	.	.	.
<i>Stipa capillata</i>	hl	V	V	IV	V	IV	.	.	.	.	.	.
<i>Bupleurum scorzonerifolium</i>	hl	.	.	.	II	IV	.	.	IV	.	.	.
<i>Thermopsis lanceolata</i>	hl	.	.	IV	II	.	II	V	.	.	.	IV
<i>Д. в. асс. Youngio tenuifoliae-Helictotrichetum desertorum</i>												
<i>Eritrichium pectinatum</i>	hl	.	.	.	III	IV	.	.	.	.	.	.
<i>Hedysarum gmelinii</i>	hl	.	II	.	II	V	.	.	.	.	.	IV
<i>Polygala sibiric</i>	hl	.	II	I	III	V	.	.	.	.	.	.
<i>Stevenia cheiranthoide</i>	hl	.	.	.	III	IV	.	.	.	.	.	II
<i>Thymus petraeus</i>	ml	.	.	.	.	V	.	.	V	I	.	.
<i>Youngia tenuifolia</i>	hl	.	II	.	III	V	.	.	.	II	.	.

Название вида	Синтаксоны											
	Ярус	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Д. в. подсоюза <i>Youngio tenuifoliae–Helictotrichenion desertorum</i>												
<i>Onosma simplicissima</i>	hl	III	II	.	.	V	.	.	.	.	.	.
<i>Scorzonera austriac</i>	hl	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.	II
Д. в. союза <i>Veronico incanae–Helictotrichion desertorum</i>												
<i>Artemisia frigida</i>	hl	.	.	IV	III	III	.	.	.	II	V	IV
<i>Carex supin</i>	hl	.	.	.	II	V	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica incana</i>	hl	.	.	.	V	V	I	V	V	.	.	V
<i>Goniolimon speciosum</i>	hl	.	.	IV	V	V	.	I	.	V	II	.
Д. в. порядка <i>Stipetalia sibiricae</i>												
<i>Aconitum anthoroideum</i>	hl	V	IV	I	III	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia gmelinii</i>	hl	V	V	III	III	V	.	.	.	.	.	.
<i>Cotoneaster melanocarpus</i>	sl	IV	IV	II	I	I	.	.	.	.	.	.
<i>Gypsophila altissima</i>	hl	I	II	.	V	II	.	.	.	.	.	.
<i>Helictotrichon desertorum</i>	hl	V	V	IV	V	V	.	.	.	.	.	V
<i>H. schellianu</i>	hl	V	V	.	V	.	V	III	.	I	V	.
<i>Poa transbaicalica</i>	hl	I	I	III	.	III	.	.	.	.	.	.
<i>Schizonepeta multifida</i>	hl	.	.	III	.	III	.	.	.	.	.	.
<i>Scutellaria supina</i>	hl	V	V	.	V	II	.	.	.	.	.	.
<i>Thalictrum petaloideum</i>	hl	.	.	IV	III	III	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia nervata</i>	hl	V	V	.	V	II	.	.	.	.	.	.
Д. в. класса <i>Festuco–Brometea</i>												
<i>Adonis vernalis</i>	hl	.	.	II	III	I	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia latifolia</i>	hl	V	.	IV	III	III	.	.	.	.	.	.
<i>A. sericea</i>	hl	V	V	.	V	II	.	.	.	.	.	.
<i>Astragalus danicus</i>	hl	V	V	III	V	V	.	I	.	.	.	II
<i>Carex humilis</i>	hl	V	V	II	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea scabiosa</i>	hl	V	V	.	V	I	.	.	.	.	.	II
<i>Crepis praemorsa</i>	hl	V	V	.	III	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca pseudovina</i>	hl	III	.	II	III	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fragaria viridis</i>	hl	II	I	IV	V	IV	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago falcata</i>	hl	V	V	IV	V	V	.	.	.	.	.	III
<i>Onobrychis arenaria</i>	hl	V	.	IV	II	V	.	II	.	.	.	.
<i>Phleum phleoides</i>	hl	V	V	IV	II	V	I	.	.	.	.	.
<i>Phlomoïdes tuberosa</i>	hl	V	.	IV	III	V	.	.	.	.	I	.
<i>Pimpinella saxifraga</i>	hl	.	III	.	IV	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago urvillei</i>	hl	V	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa angustifolia</i>	hl	V	V	V	I	III	.	I	II	.	.	.
<i>Polygala comosa</i>	hl	V	.	II	III	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla argentea</i>	hl	V	IV	.	III	.	.	.	.	.	.	.
<i>P. humifusa</i>	hl	V	II	III	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	hl	V	.	IV	.	III	.	.	.	.	.	.
<i>Seseli libanotis</i>	hl	III	.	II	I	I	.	.	.	.	.	.
<i>Stipa dasyphylla</i>	hl	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>S. pennata</i>	hl	III	V	II	.	II	.	.	.	II	.	.
<i>S. zalesskii</i>	hl	V	.	.	III	I	.	.	.	.	.	.
<i>Tephrosieris integrifolia</i>	hl	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.
Д. в. acc. <i>Achnathero sibirici–Stipetum krylovii</i>												
<i>Achnatherum sibiricum</i>	hl	.	.	.	III	.	V	.	.	.	.	II
<i>Allium ramosum</i>	hl	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.
<i>Elytrigia lolioides</i>	hl	.	.	.	.	.	V	II	.	.	.	.
<i>Serratula marginata</i>	hl	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.
<i>Sibbaldianthe adpressa</i>	hl	.	.	.	.	.	II	II	.	.	.	II
Д. в. acc. <i>Thalictro foetidi–Festucetum valesiacaе</i>												
<i>Artemisia commutata</i>	hl	.	.	II	.	III	IV	IV	V	II	I	.
<i>Scorzonera radiata</i>	hl	.	II	.	.	.	.	V	.	.	.	.
<i>Carex pediformis</i>	hl	.	.	.	.	.	II	V	V	III	.	.
<i>Galium verum</i>	hl	V	.	.	.	.	.	V	.	I	.	III
<i>Pulsatilla patens</i>	hl	III	.	.	.	.	II	II	.	IV	V	.
<i>Thalicttrum foetidum</i>	hl	.	.	.	.	.	I	V	.	.	.	.
Д. в. союза <i>Festuco valesiacaе–Caricion pediformis</i>												
<i>Caragana pygmaea</i>	hl	.	.	.	.	.	III	I	V	II	V	.

Название вида	Синтаксоны											
	Ярус	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Festuca valesiaca</i>	hl	.	.	IV	.	.	IV	III	.	II	I	II
<i>Helictotrichon altaicum</i>	hl	.	.	.	.	.	IV	IV	IV	IV	IV	.
<i>Heteropappus altaicus</i>	hl	.	.	.	.	.	V	IV	.	I	I	.
<i>Potentilla bifurca</i>	hl	.	.	IV	.	.	V	III	III	.	.	IV
Д. в. acc. <i>Youngio tenuifoliae</i> – <i>Agropyretum cristati</i>												
<i>Kitagawia baicalensis</i>	hl	.	.	.	III	.	.	.	V	.	.	.
Д. в. субасс. <i>Androsaco dasyphyllae</i> – <i>Caricetum pediformis caricetosum humilis</i>												
<i>Dracocephalum discolor</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.
Д. в. acc. <i>Androsaco dasyphyllae</i> – <i>Caricetum pediformis</i>												
<i>Arctogeron gramineum</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	III	V	.
<i>Gypsophila patrinii</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	V	V	V
<i>Kobresia filifolia</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	III	V	.
<i>Allium stellerianu</i>	hl	.	II	.	.	.	.	.	.	IV	V	.
<i>Minuartia verna</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	III	.	V	.
<i>Androsace dasyphylla</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	IV	.
<i>Adenophora rupestris</i>	hl	.	.	.	I	.	.	.	.	.	III	.
<i>Festuca sibirica</i>	hl	.	.	.	.	.	.	I	I	.	IV	.
<i>Oxytropis intermedia</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	IV
Д. в. союза <i>Eritrichio pectinati</i> – <i>Selaginellion sanguinolentae</i>												
<i>Alyssum obovatum</i>	hl	.	.	.	III	.	.	.	.	V	II	V
<i>A. lenense</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	III	V	V
<i>Elytrigia geniculata</i>	hl	.	.	II	III	.	.	.	.	IV	IV	V
<i>Eritrichium jenseense</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	I	V	.
<i>Orostachys spinosa</i>	hl	.	.	.	III	.	.	.	.	V	V	V
<i>Selaginella sanguinolenta</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	IV
<i>Silene jenseensis</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	II
<i>S. graminifolia</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	V	IV	V
Д. в. acc. <i>Artemisia frigidae</i> – <i>Stipetum krylovii</i> , союза <i>Kochio prostratae</i> – <i>Stipion krylovii</i> , порядка <i>Kochio prostratae</i> – <i>Stipetalia krylovii</i>												
<i>Artemisia scoparia</i>	hl	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	IV
<i>Convolvulus ammanii</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
<i>Kochia prostrata</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	V	V	IV	V
<i>Krascheninnikovia ceratoides</i>	hl	.	.	.	.	I	V	.	.	.	.	V
Д. в. класса <i>Cleistogenetea squarrosae</i>												
<i>Agropyron cristatum</i>	hl	.	.	.	.	.	III	V	V	V	V	I
<i>Allium anisopodium</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	V	II	II	.
<i>Bupleurum bicaule</i>	hl	.	.	.	.	.	III	I	III	III	.	.
<i>Carex duriuscula</i>	hl	.	.	II	.	.	III	.	V	III	V	IV
<i>Cleistogenes squarrosa</i>	hl	.	.	.	.	.	III	V	V	V	IV	III
<i>Ephedra monosperma</i>	hl	.	.	.	.	.	I	.	V	III	V	.
<i>Koeleria cristata</i>	hl	.	.	I	.	.	V	V	V	IV	V	V
<i>Leymus chinensis</i>	hl	.	.	.	.	.	I	.	II	.	I	I
<i>Poa botryoides</i>	hl	.	.	.	.	.	II	.	V	IV	V	V
<i>Potentilla acaulis</i>	hl	.	.	.	.	.	I	V	V	II	IV	IV
<i>P. sericea</i>	hl	.	II	.	III	.	.	.	IV	V	V	.
<i>Stipa krylovii</i>	hl	III	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.
Прочие виды												
<i>Iris humilis</i>	hl	.	.	.	.	I	.	.	.	I	.	IV
<i>Allium vodopjanovae</i>	hl	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	IV
<i>Androsace septentrionalis</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
<i>Astragalus adsurgens</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
<i>Chamaerhodos erecta</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	I
<i>Dianthus versicolor</i>	hl	.	.	.	I	.	.	.	V	.	.	V
<i>Dontostemon micranthus</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Elytrigia repens</i>	hl	III	.	II	.	.	.	.	.	.	.	V
<i>Gentiana squarrosa</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
<i>Linaria debilis</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Oxytropis bracteata</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	III
<i>O. oxyphylla</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
<i>Plantago depressa</i>	hl	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	V

Название вида	Синтаксоны											
	Ярус	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Silene repens</i>	hl	.	IV	.	I	.	.	.	.	.	.	IV
<i>Lappula squarrosa</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Thymus serpyllum</i>	ml	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.
<i>Aquilegia sibirica</i>	hl	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.
<i>Aster tataricus</i>	hl	.	.	.	.	.	I	IV	.	.	II	.
<i>Melilotus officinalis</i>	hl	.	.	.	.	.	V	III	.	.	.	.
<i>Nepeta sibirica</i>	hl	.	.	.	.	.	I	II	.	.	.	.
<i>Valeriana officinalis</i>	hl	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.
<i>Cerastium arvense</i>	hl	.	IV	.	I	.	III	.	.	.	.	.
<i>Lithospermum officinale</i>	hl	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.
<i>Plantago media</i>	hl	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	II
<i>Potentilla biflora</i>	hl	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	hl	.	II	.	.	.	II	.	.	.	.	II
<i>Viola arenaria</i>	hl	V	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.
<i>Silene wolgensis</i>	hl	V	.	.	.	I	.	I	.	.	.	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	hl	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	II
<i>Spiraea hypericifolia</i>	hl	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.
<i>Thalictrum simplex</i>	hl	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.
<i>Festuca lenensis</i>	hl	.	.	IV	.	.	.	I	.	.	.	III
<i>Linaria acutiloba</i>	hl	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	II
<i>Tulipa uniflora</i>	hl	.	.	.	.	I	.	I	.	.	.	II
<i>Lupinaster pentaphyllus</i>	hl	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa transbaicalica</i>	hl	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dendranthema zawadskii</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.
<i>Leontopodium ochroleucum</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.
<i>Pedicularis lasiostachys</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.
<i>Patrinia sibirica</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	III	II	.	.
<i>Viola dissecta</i>	hl	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Coluria geoides</i>	hl	.	II	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Amethystea caerulea</i>	hl	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	II
<i>Astragalus melilotoides</i>	hl	.	.	II	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Allium strictum</i>	hl	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lilium pilosiusculum</i>	hl	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Verbascum nigrum</i>	hl	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana decumbens</i>	hl	III	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oxytropis strobilacea</i>	hl	III	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thalictrum minus</i>	hl	III	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thesium refractum</i>	hl	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Spiraea hypericifoli</i>	sl	.	.	.	I	.	.	.	.	.	II	.
<i>Astragalus versicolor</i>	hl	.	.	II	.	II	.	.	.	.	.	.
<i>Sedum hybridum</i>	hl	.	.	II	.	I	.	.	.	.	.	.
<i>Iris biglumis</i>	hl	.	.	II	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Allium senescens</i>	hl	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Cirsium arvense</i>	hl	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linaria altaica.</i>	hl	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium vulgare.</i>	hl	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Astragalus ionae.</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
<i>Galatella dahurica</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	III
<i>Leymus paboanus</i>	hl	.	.	II	I	.	.	.	.	.	.	II
<i>Lepidium crassifolium</i>	hl	.	.	II	I	.	.	.	.	.	.	.

Виды, отмеченные в ценофлоре одного синтаксона: *Potentilla canescens* 9 (+), *Gentianopsis barbata* 12 (I), *Inula britannica* 13 (+), *Bromopsis inermis* 15 (I), *Achnatherum splendens* 17 (II), *Crepis tectorum* 20 (+), *Pimpinella saxifraga* 22 (+), *Lathyrus humilis* 27 (+), *Festuca sphagnicola* 36 (I), *Oxytropis nuda* 40 (I), *Hedysarum minusinense* 40 (I), *Potentilla nivea* 41 (+), *Saussurea schanginiana* 42 (+), *Festuca ovina* 44 (I), *Stipa baicalensis* 46 (I), *Galatella angustissima* 51 (+), *Campanula rotundifolia* 54 (+), *Chamaenerion angustifolium* 54 (+), *Sedum aizoon* 54 (I), *Delphinium grandiflorum* 55 (+), *Inula salicina* 55 (+), *Thesium refractum* 55 (+), *Galatella macrosciadia* 56 (+), *Adenophora coronopifolia* 57 (I), *Euphrasia stricta* 58 (+), *Vicia multicaulis* 58 (+), *Artemisia macrantha* 59 (I), *Chamaenerion angustifolium* 59 (+), *Polygala tenuifolia* 60 (+), *Achillea millefolium* 61 (I), *Saussurea salicifolia* 61 (+), *Serratula coronata* 61 (+), *Lappula stricta* 62 (+), *Cymbaria daurica* 64 (+), *Ziziphora clinopodioides* 65 (+), *Dracocephalum peregrinum* 66 (I), *Oxytropis muricata* 66 (+), *Carum carvi* 66 (+), *Chenopodium album* 66 (+), *Veronica longifolia* 67 (I), *Atraphaxis laetevirens* 68 (+), *Erigeron acris* 68 (+), *Oxytropis includens* 69 (+), *Potentilla longifolia* 69 (I), *Androsace maxima* 69 (+), *Linum perenne* 69 (+),

*Panzerina lanata* 69 (+), *Carex macroura* 70 (1), *Euphorbia altaica* 70 (+), *Linaria vulgaris* 70 (+), *Noccaea cochleariformis* 70 (+), *Picris davurica* 70 (+), *Atriplex sibirica* 70 (+).

Синтаксоны: 1 – асс. *Bupleuro multinervi–Helictotrichetum desertorum*; 2 – асс. *Fragario viridis–Stipetum pennatae*; 3 – субасс. *Artemisio glauca–Caricetum pediformis iridetosum ruthenicae*; 4 – асс. *Artemisio glaucae–Caricetum pediformis*; 5 – асс. *Youngio tenuifoliae–Helictotrichetum desertorum*; 6 – асс. *Achnathero sibirici–Stipetum krylovii*; 7 – асс. *Thalictro foetidi–Festucetum valesiacae*; 8 – асс. *Youngio tenuifoliae–Agropyretum cristatae*; 9 – субасс. *Androsaco dasyphyllae–Caricetum pediformis caricetosum humilis*; 10 – асс. *Androsaco dasyphyllae–Caricetum pediformis*; 11 – асс. *Artemisio frigidae–Stipetum krylovii*.

Асс. *Bupleuro multinervi–Helictotrichetum desertorum* Makunina in Korolyuk et Makunina 2001

Диагностические виды (д. в.): *Aconitum barbatum*, *Achillea asiatica*, *Artemisia laciniata*, *Campanula glomerata*, *Elymus gmelinii*, *Galium boreale*, *Geranium pratense*, *G. pseudosibiricum*, *Helictotrichon pubescens*, *Hieracium umbellatum*, *Primula cortusoides*, *Primula macrocalyx*, *Sanguisorba officinalis*, *Saussurea controversa*, *Tragopogon orientalis*, *Trommsdorffia maculata*, *Veratrum nigrum*, *Veronica krylovii*.

Представляет поясno-зональный тип луговых степей лесостепного пояса Минусинских котловин. Также встречается в Красноярской и Канской островных лесостепях (Makunina, 2006).

До 10% общего проективного покрытия занимает *Cotoneaster melanocarpus*. Доминируют *Elytrigia repens*, *Festuca valesiaca*, *Phleum phleoides*, *Stipa pennata* высотой до 70 см. Также встречается разнотравье в виде *Aconitum barbatum*, *Phlomooides tuberosa*, *Gypsophila altissima*. Также встречаются *Festuca valesiaca*, *Fragaria viridis*, *Helictotrichon schellianum*, *Iris ruthenica*, *Phleum phleoides*, *Poa angustifolia*. В составе разнотравья преобладают ксеромезофиты *Aconitum barbatum*, *Fragaria viridis*, *Iris ruthenica*, *Phlomooides tuberosa*, *Pulsatilla patens*. Реже встречаются мезофиты *Hieracium umbellatum*, *Galium boreale* и мезоксерофиты *Galium verum*, *Gypsophila altissima*, *Onobrychis arenaria*.

Видовая насыщенность составляет до 50 видов на 100 м<sup>2</sup>. Всего обнаружено 86 видов. Проектное покрытие составляет не более 70%.

Асс. *Fragario viridis–Stipetum pennatae* Makunina in Korolyuk et Makunina 2001

Д. в.: *Agrimonia pilosa*, *Amoria repens*, *Festuca pratensis*, *Geum aleppicum*, *Stellaria graminea*, *Trifolium pratense*.

Ассоциация объединяет луговые степи предгорий Томь-Енисейского междуречья. Они более обычны в её южной части, где господствуют на уцелевших от распашки пологих южных склонах (Makunina, 2008).

Травостой представлен одним ярусом, в котором ярусе выделяются два подъяруса. Высота верхнего достигает 60 см, нижнего, основного – 15–20 см. В верхнем подъярусе доминируют *Elytrigia repens*, *Helictotrichon schellianum*, *Phleum phleoides*, *Stipa pennata*. Среди разнотравья *Aconitum barbatum*, *Phlomooides tuberosa*, *Geum aleppicum*, *Trifolium pratense*. В нижнем подъярусе отмечаются *Fragaria viridis*, *Iris ruthenica*, *Pulsatilla patens*.

Флористическая насыщенность составляет до 58 видов на 100 м<sup>2</sup>. Всего обнаружено 94 вида. Проектное покрытие составляет не более 80%.

Субасс. *Artemisio glaucae–Caricetum pediformis iridetosum ruthenicae* Makunina 2006

Д. в.: *Artemisia tanacetifolia*, *Aster alpinus*, *Bupleurum multinerve*, *Iris ruthenica*.

Субассоциация объединяет обеднённые видами луговые степи в условиях степного пояса Минусинских котловин. Встречаются по склонам северной экспозиции небольшими разреженными участками с явно различимыми следами вытаптывания скотом.

Травостой сложен преимущественно дерновинными злаками *Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*. Доминируют *Helictotrichon desertorum* и *Stipa capillata*, а также *Festuca valesiaca* и *Carex pediformis*. Немногочисленное разнотравье представлено луговыми степными видами *Campanula sibirica*, *Galium verum*, *Medicago falcata*, *Phlomooides tuberosa*. Значительную роль играют и степные ксерофиты *Stipa capillata*, *Artemisia glauca*, *Koeleria cristata*.

Флористическая насыщенность составляет до 40 видов на 100 м<sup>2</sup>. Всего обнаружено 118 видов. Проектное покрытие обычно превышает 60%.

Асс. *Artemisia glaucae*–*Caricetum pediformis* Makunina 2006

Д. в.: *Artemisia glauca*, *Bupleurum scorzonerifolium*, *Campanula sibirica*, *Stipa capillata*, *Thermopsis lanceolata*.

Представлена, в основном, крупнодерновинными степями. В степном поясе Южно-Минусинской котловины сообщества приурочены к северным склонам, ложбинам и не образуют больших массивов (Makunina, 2006).

Доминируют *Helictotrichon desertorum*, *Stipa capillata*. *Festuca valesiaca*, постоянно присутствует *Carex pediformis*.

Флористическая насыщенность составляет 38 видов на 100 м<sup>2</sup>. Всего обнаружено 111 видов. Проективное покрытие обычно составляет 50–60%.

Асс. *Youngio tenuifoliae*–*Helictotrichetum desertorum* Makunina 2006

Д. в.: *Eritrichium pectinatum*, *Hedysarum gmelinii*, *Polygala sibirica*, *Stevenia cheiranthoides*, *Thymus petraeus*, *Youngia tenuifolia*.

Объединяет петрофитные, преимущественно разнотравные крупнодерновинные степи, широко распространённые в лесостепном поясе Северо-Минусинской котловины (Makunina, 2006).

Сообщества занимают склоны северных экспозиций, на которых приурочены к каменистым местообитаниям – вершинам гряд, выпуклым участкам склонов. Кустарники обычно единичны: *Cotoneaster melanocarpus* и *Caragana pugnata*. Травостой сложен побегами *Helictotrichon desertorum* и лугово-степного разнотравья *Artemisia tanacetifolia*, *Bupleurum multinerve*, *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*. Разнотравье представлено луговостепными видами: *Iris ruthenica*, *Pulsatilla patens*, *Schizonepeta multifida* и *Thalictrum foetidum*. Также часто встречаются *Carex pediformis*, *Orostachys spinosa*, *Veronica incana*.

Флористическая насыщенность составляет 56 видов на 100 м<sup>2</sup>. Всего обнаружено 150 видов. Проективное покрытие варьирует от 40 до 90%.

Асс. *Achnathero sibirici*–*Stipetum krylovii* Ermakov, Larionov et Polyakova 2012

Д. в.: *Achnatherum sibiricum*, *Allium ramosum*, *Elytrigia lolioides*, *Serratula marginata*, *Sibaldianthe adpressa*.

Представляет луговые степи, описанные из южной части Минусинской котловины (Ermakov et al., 2014).

Сообщества преобладают на пологих (крутизна 1–10°) склонах северной, западной и восточной экспозиций, а также на выровненных и слабоволнистых местоположениях. Они характеризуются средней высотой в 40 см. Травостой сложен побегами *Achnatherum sibiricum*, *Artemisia commutata*, *Festuca valesiaca* и луговостепным разнотравьем: *Allium ramosum*, *Bupleurum multinerve*, *Elytrigia lolioides*, а также *Carex pediformis*, *Potentilla bifurca*, *Veronica incana*.

Флористическая насыщенность составляет 28–36 видов на 100 м<sup>2</sup>. Всего обнаружено 92 вида. Проективное покрытие варьирует от 70 до 80%.

Асс. *Thalictro foetidi*–*Festucetum valesiacaе* Makunina 2006

Д. в.: *Artemisia commutata*, *Carex pediformis*, *Galium verum*, *Pulsatilla patens*, *Scorzonera radiata*, *Thalictrum foetidum*.

Это коренные сообщества хакасских степей в соответствии с закономерностями формирования растительности на границе западно-палеарктического и восточносибирско-центральноазиатского типов степей (Larionov, 2014). Отмечаются на плакорных местообитаниях и склонах восточной и юго-восточной экспозиции с небольшим уклоном и выходами дресвы.

Постоянно встречаются *Carex pediformis*, *Galium verum*, *Helictotrichon schellianum*, *Schizonepeta multifida*, *Thalictrum foetidum*. Доминируют мелкодерновинные злаки *Cleistogenes squarrosa* и *Koeleria cristata* и разнотравье *Galium verum*, *Schizonepeta multifida*. Также часто встречаются *Artemisia frigida*, *Carex pediformis*, *Potentilla acaulis*. Средняя высота растений достигает 25–30 см.

Флористическая насыщенность составляет 30 видов на 100 м<sup>2</sup>. Всего обнаружено 97 видов. Проективное покрытие варьирует от 40 до 60%.

Асс. *Youngia tenuifoliae*–*Agropyretum cristate* Makunina 2006

Д. в.: д. в. союза + *Kitagawia baicalensis*.

Наиболее широко распространённая ассоциация каменистых степей в Хакасии. Сообщества встречаются повсеместно по склонам холмов, куэст и гор достаточно крупными участками (Larionov, 2014).

До 10% общего проективного покрытия занимают *Caragana pygmaea* и *Cotoneaster melanocarpus*. Травостой равномерный, преобладают мелкодерновинные (*Koeleria cristata*, *Agropyron cristatum*, *Cleistogenes squarrosa*) и крупнодерновинные (*Stipa krylovii*) злаки. Часто встречаются петрофиты *Alyssum obovatum*, *Thymus petraeus*, *Eritrichium jenisseense*, *Arctogeron gramineum*.

Флористическая насыщенность составляет 33 вида на 100 м<sup>2</sup>. Всего обнаружено 104 вида. Проективное покрытие варьирует от 40–70%.

Субасс. *Androsaco dasyphyllae*–*Caricetum pediformis caricetosum humilis* Korolyuk et Makunina 1998

Д. в.: *Dracocephalum discolor*.

Объединяет низкотравные горные мелкодерновинные степи предгорий Кузнецкого Алатау и хребта Саксары, спускающиеся в межгорные котловины (Larionov, 2014).

Представлена низкотравными горными мелкодерновинными степями. Отмечаются крупнодерновинные злаки *Stipa krylovii*, *Achnatherum sibiricum*. Типично для ассоциации петрофитное разнотравье с доминированием *Dracocephalum discolor* и *Androsace dasyphylla*. Часто встречаются *Minuartia verna* и *Kobresia filifolia*.

Флористическая насыщенность составляет 33 вида на 100 м<sup>2</sup>. Всего обнаружено 102 вида. Проективное покрытие варьирует от 40 - 70%.

Асс. *Androsaco dasyphyllae*–*Caricetum pediformis* Korolyuk et Makunina 1998

Д. в.: *Adenophora rupestris*, *Allium stellerianum*, *Androsace dasyphylla*, *Arctogeron gramineum*, *Festuca sibirica*, *Gypsophila patrinii*, *Kobresia filifolia*, *Minuartia verna*, *Oxytropis intermedia*.

Отмечается на каменистых склонах южной экспозиции. Уклон сильный – до 20°. Почва на 30–40% покрыта дресвой. В сообществах многочисленны мелкодерновинные злаки: *Cleistogenes squarrosa*, *Festuca sibirica*, *Koeleria cristata* и *Poa botryoides*, а также виды петрофитного разнотравья: *Alyssum obovatum*, *Eritrichium jenisseense*, *Orostachys spinosa*, *Potentilla sericea*, *Silene graminifolia*, *Thymus petraeus*, *Youngia tenuifolia*. Характерно присутствие *Allium stellerianum*, *Gypsophila patrinii*, *Kobresia filifolia*.

Флористическая насыщенность составляет 36 видов на 100 м<sup>2</sup>. Всего обнаружен 81 вид. Проективное покрытие обычно не превышает 40%, на более равнинных участках доходит до 60%.

Асс. *Artemisio frigidae*–*Stipetum krylovii* Korolyuk et Makunina 2009

Д. в.: *Artemisia scoparia*, *Convolvulus ammannii*, *Kochia prostrata*, *Krascheninnikovia ceratoides*.

Ассоциация объединяет мелкодерновинные настоящие степи. Они представляют фоновый поясно-зональный тип сообществ настоящих степей, где они покрывают выровненные участки склонов, днища котловин (Larionov, 2014).

Травостой этих степей создают степные мелкодерновинные злаки и разнотравье: *Agropyron cristatum*, *Artemisia frigida*, *Carex duriuscula*, *Cleistogenes squarrosa*, *Festuca valesiaca*, *Heteropappus altaicus*, *Koeleria cristata*, *Poa botryoides*, *Potentilla acaulis*, *P. bifurca*, *Stipa krylovii*. Травостой равномерный, образован генеративными побегами мелкодерновинных злаков *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Poa botryoides*. Основную массу травостоя составляет *Carex duriuscula*, *Heteropappus altaicus*, *Potentilla acaulis*, *P. bifurca*.

Флористическая насыщенность – 28 видов на 100 м<sup>2</sup>. Всего обнаружен 81 вид. Проективное покрытие составляет до 60%.

На высшем уровне классификационной системы петрофитно-степная растительность памятника природы регионального значения «Уйтаг» относится к двум классам: *Cleistogenetea squarrosae* и *Festuco–Brometea*. О принадлежности к классу центрально-азиатских степей *Cleistogenetea squarrosae* свидетельствует абсолютное преобладание и высокое постоянство диагностических видов, таких как *Agropyron cristatum*, *Allium anisopodium*, *Bupleurum bicaule*, *Carex duriuscula*, *Cleistogenes squarrosa*, *Ephedra monosperma*, *Koeleria cristata*, *Leymus chinensis*, *Poa botryoides*, *Potentilla acaulis*, *P. sericea* и *Stipa krylovii*. Эти сообщества, благодаря региональным мезоклиматическим условиям центральной части Минусинской котловины – высокой степени аридности и континентальности климата, формируют здесь «островную» часть ареала, оторванную от их основного распространения в Туве, юго-восточном Алтае, Монголии, Забайкалье и Якутии.

К классу *Festuco–Brometea* относятся ксеротермные и гемиксеротермные степи западной Палеарктики. Диагностическую комбинацию в районе исследования составляют *Adonis vernalis*, *Artemisia latifolia*, *A. sericea*, *Astragalus danicus*, *Carex humilis*, *Centaurea scabiosa*, *Crepis praemorsa*, *Festuca pseudovina*, *Fragaria viridis*, *Medicago falcata*, *Onobrychis arenaria*, *Phleum phleoides*, *Phlomis tuberosa*, *Pimpinella saxifraga*, *Plantago urvillei*, *Poa angustifolia*, *Polygala comosa*, *Potentilla argentea*, *P. humifusa*, *Scabiosa ochroleuca*, *Seseli libanotis*, *Stipa dasyphylla*, *S. pennata*, *S. zaleskii* и *Tephrosia integrifolia*. На территории Южно-Минусинской котловины привязаны к более гумидным частям лесостепного пояса со средним количеством осадков 400 мм в год.

### Продромус

Класс *Cleistogenetea squarrosae* Mirkin et al. 1992

Порядок *Kochio prostratae–Stipetalia krylovii* Ermakov 2012

Союз *Kochio prostratae–Stipion krylovii* Ermakov 2012

Асс. *Artemisio frigidae–Stipetum krylovii* Korolyuk et Makunina 2009

Порядок *Festucetalia lenensis* Mirkin in Gogoleva et al. 1987

Подпорядок *Festuco valesiacaе–Caricenalia pediformis* Ermakov, Larionov et Polyakova 2012

Союз *Festuco valesiacaе–Caricion pediformis* Ermakov, Larionov et Polyakova 2012

Асс. *Thalictro foetidi–Festucetum valesiacaе* Makunina 2006

Асс. *Achnathero sibirici–Stipetum krylovii* Ermakov, Larionov et Polyakova 2012.

Союз *Eriitrichio pectinate–Selaginellion sanguinolentae* Ermakov, Chytry et Valachovič 2006

Асс. *Youngio tenuifoliae–Agropyretum cristati* Makunina 2006

Асс. *Androsaco dasyphyllae–Caricetum pediformis* Korolyuk et Makunina 1998

Субасс. *Androsaco dasyphyllae–Caricetum pediformis caricetosum humilis* Korolyuk et Makunina 1998

Класс *Festuco–Brometea* Br. – Bl. Et Tx. Ex Soó 1947

Порядок *Stipetalia sibiricae* Arbusova et Zhitlukhina ex Korolyuk et Makunina 2001

Союз *Veronico Incanae–Helictotrichion desertori* Korolyuk 2010

Подсоюз *Veronico incanae– Helictotrichenion desertorum* Korolyuk et Makunina in Makunina 2006

Асс. *Artemisio glaucae–Caricetum pediformis* Makunina 2006

Субасс. *Artemisio glaucae–Caricetum pediformis iridetosum ruthenicae* Makunina 2006

Подсоюз *Youngio tenuifoliae–Helictotrichenion desertorum* Korolyuk et Makunina 2006

Асс. *Youngio tenuifoliae–Helictotrichetum desertorum* Makunina 2006

Союз *Aconito barbati–Poion transbaicalicae* Korolyuk et Makunina 2001

Асс. *Bupleuro multinervi–Helictotrichetum desertorum* Makunina in Korolyuk et Makunina 2001

Асс. *Fragario viridis–Stipetum pennatae* Makunina in Korolyuk et Makunina 2001

## Создание ординационной модели связей растительности с ведущими экологическими факторами

В результате проведенной DCA-ординации всех 70 геоботанических описаний получена диаграмма, на которой представлено распределение геоботанических описаний и единиц степной растительности вдоль ведущих осей 1 и 2, представляющих градиенты ведущих экологических факторов.

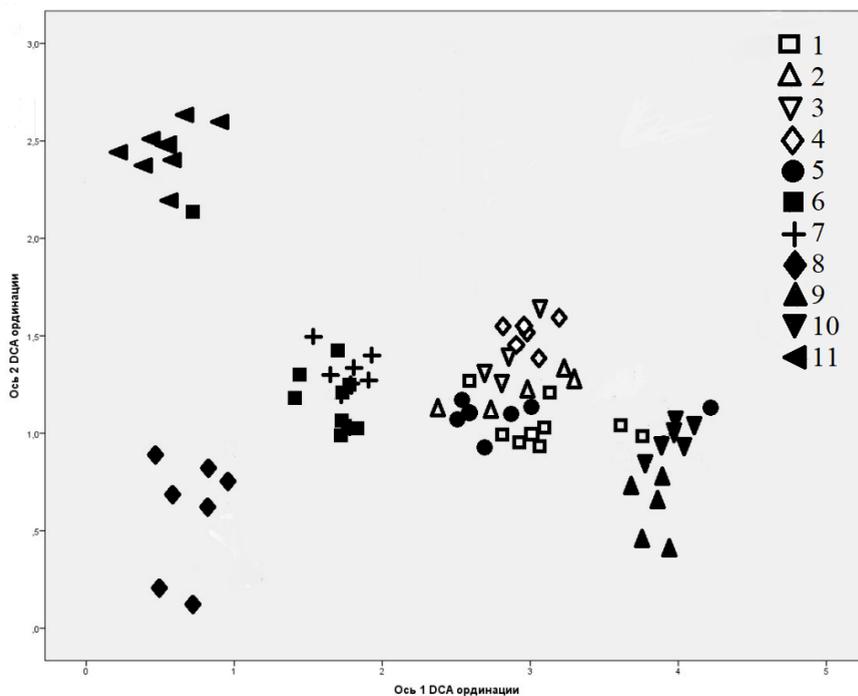


Рис. 1. Диаграмма DCA-ординации растительности памятника природы «Уйтаг». Обозначения синтаксонов – те же, что в табл. 1.

Fig. 1. Diagram of the DCA-ordination of vegetation of the Uytag natural monument. Syntaxa designations are the same as in table. 1.

Ось 1 продемонстрировала замещение синтаксонов от ксерофитных степей центрально-азиатского типа – класс *Cleistogenetea squarrosae* (крайне левое положение, синтаксоны 8, 11) последовательно через синтаксоны 6, 7, 5, затем 3 и 2 – до наиболее влажных луговых степей евросибирского типа – класс *Festuco-Brometea* (крайне правое положение, синтаксоны 9, 10). Поэтому она была проинтерпретирована как градиент фактора влажности местообитаний – от наименьшей к наибольшему. Центральную часть градиента как по оси 1, так и по оси 2, занимают синтаксоны 1, 2, 3 и 4, представляющие собой поясno-зональный тип луговых степей. Крайнее нижнее положение по оси 2 занимают ассоциации союза *Eritrichio pectinate-Selaginellion sanguinolentae* (синтаксоны 8, 9), отмеченные на каменистых склонах северной экспозиции со средним и большим (до 20°) уклоном и выходами дресвы до 30%. Переходное положение занимает синтаксон *Youngio tenuifoliae-Helictotrichetum desertorum* (5) представляющий собой петрофитные, преимущественно разнотравные крупнодерновинные степи. Крайнее верхнее положение по оси 2 заняли сообщества *Artemisio frigidae-Stipetum krylovii* (синтаксон 11) союза *Kochio prostratae-Stipion krylovii*, для которых характерно распространение в местообитаниях с хорошо развитыми почвами. Их последовательное замещение позволяет интерпретировать ось 2 как градиент петрофитности

(каменистости) местообитаний. В результате выполненной ординации выявлены экологические ряды степной растительности по фактору увлажнения, а также параллельные ряды петрофитности местообитаний в пределах крупных экологических и синтаксономических единиц ранга классов растительности.

### Создание карты растительности памятника природы «Уйтаг» в масштабе 1 : 50000

Для картографирования использована классификация без обучения (метод K-means) в сочетании каналов 5-6-4. По спектральным диапазонам 5 канал показывает ближний ИК (Near Infrared, NIR) с длиной волны 0,845–0,885 мкм, 6 – ближний ИК (Short Wavelength Infrared, SWIR 2) с длиной волны 1,560–1,660 мкм, а 4 – красный (Red) с длиной волны 0,630–0,680 мкм. Выбор этих длин волн основан на максимальных значениях отражательных характеристик объектов в красном спектре длин волн и минимальных – в ближнем инфракрасном спектре, где растительность и почва имеют максимальные значения.

В результате проведенного полуавтоматического дешифрирования спектральнозональных космических снимков среднего разрешения Landsat-8 и анализа распространения синтаксонов в связи с формами рельефа создана картографическая модель пространственной организации разнообразия степной растительности участка, получено цветное синтезированное изображение (рис. 2) и составлена легенда к нему (табл. 2).

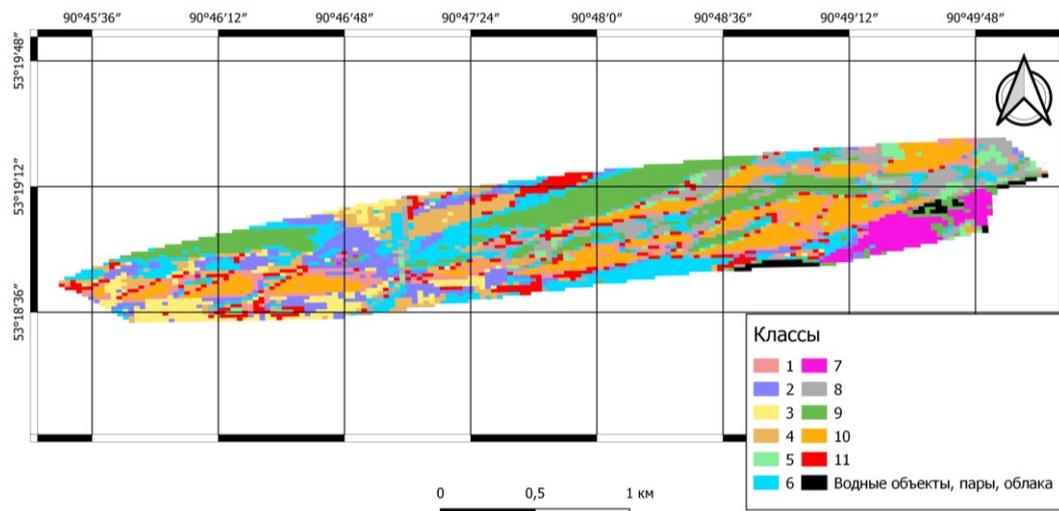


Рис. 2. Результат классификации по методу K-means (Landsat – 8), 8.08.2023.

Fig. 2. Classification result using the K-means method (Landsat – 8, 8.08.2023).

Таблица 2

Классы района исследования по методу K-means по данным Landsat-8

Table 2

Terrain study classes using the K-means method based on Landsat-8 data

Классы	Название единиц растительности/характеристика поверхности
1	Петрофитные степи восточносибирско-центральноазиатского типа асс. <i>Androsaco dasyphyllae–Caricetum pediformis</i> Korolyuk et Makunina 1998 на крутых каменистых склонах с уклоном до 30°с выходами дресвы до 30%
2	Каменистые обнажения скал на вершинах с присутствием <i>Goniolimon speciosum</i> , <i>Selaginella sanguinolenta</i> , <i>Thymus petraeus</i> / участок дороги
3	Разреженные петрофитные степи асс. <i>Bupleuro multinervi–Helictotrichetum desertorum</i> Makunina in Korolyuk et Makunina 2001 на щебнистых пологих южных склонах
4	Умеренно увлажнённые луговые степи асс. <i>Artemisio glaucae–Caricetum pediformis iridetosum ruthenicae</i> Makunina 2006 на щебнистых северных склонах верхней части массива

Классы	Название единиц растительности/характеристика поверхности
5	Антропогенно нарушенные сообщества ас. <i>Achnathero sibirici-Stipetum krylovii</i> Ermakov, Larionov et Polyakova 2012 на пологих (крутизна 1–10°) склонах северной, западной и восточной экспозиций, а также на выровненных и слабо волнистых местоположениях
6	Умеренно увлажнённые луговые круподерновинные степи ас. <i>Artemisio glaucae-Caricetum pediformis</i> Makunina 2006 на северных склонах и ложбинах
7	Антропогенно нарушенные мелкодерновинные луговые восточносибирско-центральноазиатского типа степи ас. <i>Artemisio frigidae-Stipetum krylovii</i> Korolyuk et Makunina 2009 в пойме р. Абакан
8	Сочетания петрофитных степей ас. <i>Youngio tenuifoliae-Helicotrachelum desertorum</i> Makunina 2006 на вершинах сопок и петрофитных разнотравных мелкодерновинных степей ас. <i>Youngio tenuifoliae-Agropyretum cristate</i> Makunina 2006
9	Луговые степи ас. <i>Fragario viridis-Stipetum pennatae</i> Makunina in Korolyuk et Makunina 2001 у южных подножий сопок
10	Петрофитные мелкодерновинные степи ас. <i>Androsaco dasyphyllae-Caricetum pediformis caricetosum humilis</i> Korolyuk et Makunina 1998
11	Луговые степи ас. <i>Thalicstro foetidi-Festucetum valesiacae</i> Makunina 2006 на плакорных местообитаниях и склонах восточной и юго-восточной экспозиции с небольшим уклоном и выходами дресвы
12	Водные объекты / пары / облака

### Выводы

Разнообразие горностепной растительности памятника природы регионального значения «Уйтаг» представлено двумя высшими географическими категориями, соответствующими классам *Cleistogenetea squarrosae* Mirkin et al. ex Korotkov 1991 (центральноазиатские степи) и *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947 (степи европейско-сибирского типа), и относится к 3 порядкам, 1 подпорядку, 5 союзам, 2 подсоюзам, 9 ассоциациям и 2 субассоциациям. Проведённый ординационный анализ выявил закономерности экологической дифференциации сообществ по градиентам ведущих факторов – каменистости субстрата и влагообеспеченности, определил их связи с элементами микрорельефа.

Картографическая геоботаническая модель участка на основе данных спутника Landsat-8 в масштабе 1 : 50000 отражает дифференциацию пространственных единиц растительности, обусловленную тремя основными эколого-топографическими факторами: высотой над уровнем моря, экспозицией склона и петрографическим составом субстрата. В основу легенды картографической модели положены выделенные при классификации единицы растительности ранга ассоциации и субассоциации.

Использование данных дистанционного зондирования Земли дало возможность отразить сложную гетерогенную структуру горностепного пояса исследуемого участка на уровне фитоценозов и максимально раскрыть ландшафтные позиции каждого из них. Созданная картографическая модель в крупном масштабе выступает основой мониторинга распространения редких растительных сообществ, а также оценки динамических трендов в растительном покрове с высоким фитоценотическим разнообразием и сложноорганизованной комплексной структурой.

*Исследование поддержано грантом Российского научного фонда по проекту № 22-17-20012, <https://rscf.ru/project/22-17-20012/> с равной финансовой поддержкой правительства Республики Хакасия.*

### Список литературы

- [Черепанов] Черепанов С. К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и Семья-95. 992 с.
- [Ermakov] Ermakov H. B. 2012. Высшие синтаксоны настоящих и опустыненных степей Южной Сибири и Монголии // Вестник Новосибирского гос. ун-та. Т.10. № 2. С. 5–15.
- Ermakov N., Larionov A., Polyakova M. 2014. Diversity and spatial structure of cryophytic-steppes of the Minusinskaya intermountain basin in Southern Siberia (Russia) // Tuexenia. 34. P. 431–446.
- [Korolyuk, Makunina] Korolyuk A. Ю., Makunina H. И. 1998. Низкотравные каменистые степи Северо-Минусинской котловины (в пределах Хакасии) // Бот. журн. Т. 83. № 7. С. 119–126.

- [Larionov] *Ларионов А. В.* 2014. Разнообразие степной растительности на градиенте континентальности климата в Хакасии: дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск. 246 с.
- [Larionov et al.] *Ларионов А. В., Ермаков Н. Б., Полякова М. А.* и др. 2015. Степная растительность Хакасии: разнообразие и экология. Абакан: Изд. ФГБОУ ВПО «Хакассский гос. ун-т им. Н. Ф. Катанова». 196 с.
- [Makunina] *Макунина Н. И.* 2006. Степи Минусинских котловин // *Turczaninowia*. Т. 9. Вып. 4. С. 112–144.
- [Makunina] *Макунина Н. И., Мальцева Т. В.* 2008. Растительность лесостепных и подтаежных предгорий Алтае-Саянской горной области // *Сибирский бот. вестник*. Т. 3. Вып. 1–2. С. 45–156.
- [Mirkin, Naumova] *Миркин Б. М., Наумова Л. Г.* 2012. Современное состояние основных концепций науки о растительности. Уфа: АНРБ, Гилем. 488 с.
- [Polevaia...] *Полеваева геоботаника. Методическое руководство.* Т. 3. 1964. Под ред. Е. М. Лавренко. Новосибирск: Изд. АН СССР. 530 с.
- Hill M. O.* 1979. DECORAN and TWINSpan, for ordination and classification of multivariate species data: a new edition, together with supporting programs, in *FORTRAN 77*. Huntington. 58 p.
- Westhoff V. van der Maarel E.* 1973. The Braun-Blanquet approach // *Handb. Veg. Sci.* V. 5. P. 617–726.

## References

- Cherepanov S. K.* 1995. Sosudistyye rasteniya Rossii i soprodel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR) [Vascular plants of Russia and adjacent states (within the limits of the former USSR)]. St. Petersburg: Mir i Semya-95. 992 p. (*In Russian*)
- Ermakov N. B.* 2012. Vysshie sintaksony nastoiashchikh i opustynennykh stepei Iuzhnoi Sibiri i Mongolii [The higher syntaxa of typical and dry steppes of Southern Siberia and Mongolia] // *Vestnik Novosibirskogo gos. un-ta*. V. 10. N 2. P. 5–15. (*In Russian*).
- Ermakov N., Larionov A., Polyakova M.* 2014. Diversity and spatial structure of cryophytic-steppes of the Minusinskaya intermountain basin in Southern Siberia (Russia) [Diversity and spatial structure of cryophytic-steppes of the Minusinskaya intermountain basin in Southern Siberia (Russia)] // *Tuexenia*. 34. P. 431–446.
- [Korolyuk, Makunina] *Korolyuk A. Yu., Makunina N. I.* 1998. Nizkotravnyye kamenistyye stepi Severo-Minusinskoi kotloviny (v predelakh Khakasii) [Low-grass rocky steppes of the North Minusinsk Basin (within Khakassia)] // *Bot. zhurn.* T. 83. № 7. P. 119–126. (*In Russian*)
- [Larionov] *Larionov A. V.* 2014. Raznoobrazie stepnoi rastitel'nosti na gradiente kontinental'nosti klimata v Khakasii [Diversity of steppe vegetation along the continental climate gradient in Khakassia]: дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск. 246 p. (*In Russian*)
- [Larionov et al.] *Larionov A. V., Ermakov N. B., Poliakova M. A.* и др. 2015. Stepnaia rastitel'nost' Khakasii: raznoobrazie i ekologiya [Steppe vegetation of Khakassia: diversity and ecology]. Абакан: Изд. ФГБОУ ВПО «Хакассский гос. ун-т им. Н. Ф. Катанова». 196 p. (*In Russian*)
- [Makunina] *Makunina N. I.* 2006. Stepi Minusinskikh kotlovин [Steppes of the Minusinsk basins] // *Turczaninowia*. Т. 9. Вып. 4. P. 112–144. (*In Russian*)
- [Makunina] *Makunina N. I., Mal'tseva T. V.* 2008. Rastitel'nost' lesostepnykh i podtaezhnykh predgorii Altae-Saianskoj gornoj oblasti [Vegetation of forest-steppe and subtaiga foothills of the Altai-Sayan mountain region] // *Sibirskii bot. vestnik*. Т. 3. Вып. 1–2. 3. 45–156. (*In Russian*)
- [Mirkin, Naumova] *Mirkin B. M., Naumova L. G.* 2012. Sovremennoe sostoianie osnovnykh kontseptsii nauki o rastitel'nosti [Current state of the basic concepts of Vegetation Science]. Уфа: АНРБ, Гилем. 488 p. (*In Russian*)
- [Polevaia...] *Полеваева геоботаника. Методическое руководство [Field geobotany. Methodical manual.]*. Т. 3. 1964. Под ред. Е. М. Лавренко. Новосибирск: Изд. АН СССР. 530 p. (*In Russian*)
- Hill M. O.* 1979. DECORAN and TWINSpan, for ordination and classification of multivariate species data: a new edition, together with supporting programs, in *FORTRAN 77*. Huntington. 58 p.
- Westhoff V. van der Maarel E.* 1973. The Braun-Blanquet approach // *Handb. Veg. Sci.* V. 5. P. 617–726.

## Сведения об авторах

*Порабейкина Олея Олеговна*  
 м. н. с. кафедры биологии  
 ФГБОУ ВО «Хакассский государственный университет», Абакан  
 E-mail: onea90@mail.ru

*Porabeikina Olesia Olegovna*  
 Junior Researcher of the Dept. of Biology  
 Khakass State University, Abakan  
 E-mail: onea90@mail.ru

## ГЕОБОТАНИКА

УДК 581.55 (571.16)

### *MENTHO ARVENSIS*–*CALAMAGROSTIETUM PSEUDOPHRAGMITAE* (*PHRAGMITO*–*MAGNOCARICETEAE*), НОВАЯ АССОЦИАЦИЯ ИЗ ПОЙМЫ РЕКИ ОБИ (ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ, РОССИЯ)

© Г. С. Таран  
G. S. Taran

#### *Mentho arvensis*–*Calamagrostietum pseudophragmitae* (*Phragmito*–*Magnocaricetea*), a new association from the Ob River floodplain (Tomsk Region, Russia)

Западно-Сибирское отделение Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН  
– филиал ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН»

630082, Россия, г. Новосибирск, ул. Жуковского, д. 100/1. Тел.: +7 (3832) 25-47-02, e-mail: gtaran@mail.ru

Аннотация. В статье дан оригинальный диагноз западносибирской асс. *Mentho arvensis*–*Calamagrostietum pseudophragmitae* Taran ass. nov. (союз *Magnocaricion elatae* Koch 1926, порядок *Phragmitetalia* Koch 1926, класс *Phragmito*–*Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941). Диагностические виды ассоциации: *Calamagrostis pseudophragmites* (доминант), *Inula britannica*, *Lycopus exaltatus*, *Mentha arvensis Petasites spurius*. Ассоциация характеризуется следующими средними показателями: проективное покрытие травостоя – 59%, напочвенных мхов – 24%, видовая насыщенность сосудистыми растениями – 37 видов на 63 м<sup>2</sup>, высотное положение учётных площадок – 60 м над уровнем моря. Напочвенный ярус в ценозах асс. *Mentho arvensis*–*Calamagrostietum pseudophragmitae* по видовому составу соответствует асс. *Bryetum argenteo-violacei* Dyachenko et Taran 2023. Район исследований располагается в пойме р. Оби в окрестностях научно-исследовательской станции Кайбасово (Кривошеинский р-н Томской области, 57°14'44" N, 84°11'05" E). Также в статье анализируются протологи синтаксонов с доминированием вейника (*Calamagrostis pseudophragmites*), которые были описаны в Европе, и сравниваются с результатами недавней формализованной классификации, в которой все эти синтаксоны отнесены к единой асс. *Tussilagini farfarae*–*Calamagrostietum pseudophragmitae*. Автор поддерживает разделение европейских вейниковых сообществ на три ассоциации: *Calamagrostietum pseudophragmitae* Корецкú 1968 (*Phalaridion arundinaceae* Корецкú 1961, *Nasturtio*–*Glycerietalia* Pignatti 1953, *Phragmito*–*Magnocaricetea*), *Tussilagini farfarae*–*Calamagrostietum pseudophragmitae* Pawłowski et Walas 1949 (*Epilobion fleischeri* G. Br.-Bl. ex Br.-Bl. 1950, *Epilobietalia fleischeri* Moor 1958, *Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. 1948) и *Ericastro nasturtiifolii*–*Calamagrostietum pseudophragmitae* Rivas-Martínez et al. 1984 (*Calamagrostion pseudophragmitae* Rivas-Martínez et al. 1984, *Epilobietalia fleischeri*, *Thlaspietea rotundifolii*). Асс. *Tussilagini farfarae*–*Calamagrostietum pseudophragmitae* предлагается рассматривать как локальный синтаксон, объединяющий вейниковые (*Calamagrostis pseudophragmites*) сообщества верхних отрезков течения горных рек в польской части Карпат.

Ключевые слова: *Calamagrostis pseudophragmites*, аллювиальная растительность, пойменная растительность, метод Браун-Бланке, *Magnocaricion elatae*.

Abstract. The article gives an original diagnosis of the West Siberian ass. *Mentho arvensis*–*Calamagrostietum pseudophragmitae* Taran ass. nov. (*Magnocaricion elatae* Koch 1926, *Phragmitetalia* Koch 1926, *Phragmito*–*Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941). Diagnostic species of the association are: *Calamagrostis pseudophragmites* (dominant), *Mentha arvensis*, *Petasites spurius*, *Inula britannica*, *Lycopus exaltatus*. Ass. *Mentho arvensis*–*Calamagrostietum pseudophragmitae* is characterized by the following average indicators: projective cover of herbage is 59%, ground mosses – 24%, species richness of vascular plants – 37 species per 63 m<sup>2</sup>, altitude position of the relevé plots is 60 m above sea level. Ground layer in the *Mentho arvensis*–*Calamagrostietum pseudophragmitae* coenoses corresponds in species composition to the *Bryetum argenteo-violacei* Dyachenko et Taran 2023. The research area is located in the Ob River floodplain in the vicinity of the Kaibasovo research station (Krivosheinsky district of Tomsk Region, 57°14'44" N, 84°11'05" E). The article also analyzes the protologues of syntaxa with the dominance of reed grass (*Calamagrostis pseudophragmites*) which were described in Europe. They are compared with the results of a recent formalized

classification, in which all these syntaxa are assigned to a united ass. *Tussilagini farfarae–Calamagrostietum pseudophragmitae*. The author supports the division of European reed grass communities into three associations: *Calamagrostietum pseudophragmitae* Kopecký 1968 (*Phalaridion arundinaceae* Kopecký 1961, *Nasturtio–Glycerietalia* Pignatti 1953, *Phragmito–Magnocaricetea*), *Tussilagini farfarae–Calamagrostietum pseudophragmitae* Pawłowski et Walas 1949 (*Epilobion fleischeri* G. Br.-Bl. ex Br.-Bl. 1950, *Epilobietalia fleischeri* Moor 1958, *Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. 1948) and *Erucastro nasturtiifolii–Calamagrostietum pseudophragmitae* Rivas-Martínez et al. 1984 (*Calamagrostion pseudophragmitae* Rivas-Martínez et al. 1984, *Epilobietalia fleischeri*, *Thlaspietea rotundifolii*). The *Tussilagini farfarae–Calamagrostietum pseudophragmitae* is proposed to be considered as a local syntaxon uniting reed grass (*Calamagrostis pseudophragmites*) communities of the upper reaches of mountain rivers in the Polish part of the Carpathians.

Keywords: *Calamagrostis pseudophragmites*, alluvial vegetation, floodplain vegetation, Braun-Blanquet approach, *Magnocaricion elatae*.

DOI: 10.22281/2686-9713-2024-2-59-74

## Введение

Вейник ложнотростниковый (*Calamagrostis pseudophragmites* (Hall. fil.) Koel.) распространён в лесной и степной зонах Европы и Азии (Ivanova, 1990). В Европе этот вид обычен в поймах горных рек, где, выступая в роли доминанта, формирует сообщества, отнесённые к ассоциациям (асс.) *Tussilagini farfarae–Calamagrostietum pseudophragmitae* Pawłowski et Walas 1949, *Erucastro nasturtiifolii–Calamagrostietum pseudophragmitae* Rivas-Martínez et al. 1984 и *Calamagrostietum pseudophragmitae* Kopecký 1968 (Pawłowski, Walas, 1949; Kopecký 1968, 1987; Rivas-Martínez et al., 1984; Kalníková et al., 2021). Две первые из названных ассоциаций отнесены авторами в два разных союза класса *Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. 1948 (Pawłowski, Walas, 1949; Rivas-Martínez et al., 1984), последняя – в союз *Phalaridion arundinaceae* Kopecký 1961 и порядок *Nasturtio–Glycerietalia* Pignatti 1953 класса *Phragmito–Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941 (Kopecký, 1968).

В Западной Сибири вдоль крупных рек *Calamagrostis pseudophragmites* проникает с юга на север до северной границы подзоны южной тайги (Ivanova, 1990). Тем не менее, не удалось найти синтаксономические работы, где описывались бы сибирские и российские травяные ценозы с *Calamagrostis pseudophragmites* в роли доминанта. Лишь для степного отрезка Иртыша (Восточный Казахстан) в рамках собственной оригинальной классификации Е. П. Прокопьев (Прокоп'ев, 2012) приводит асс. *Elytrigia repens* + *Bromopsis inermis* + *Xanthium strumarium*, в составе которой *Calamagrostis pseudophragmites* имеет класс постоянства «IV» и проективное покрытие в квартильном диапазоне от балла «+» (менее 1%) до балла «4» (11–25%).

Несколько лет назад на песчаных берегах р. Оби мной обнаружены ценозы с ясно выраженным доминированием *Calamagrostis pseudophragmites*. Синтаксономической характеристике этих сообществ посвящено данное сообщение.

## Материалы и методы

Ключевой участок находится на южной границе подзоны южной тайги (P'yina et al., 1985). Материал собран во второй половине сентября 2023 г. близ научно-исследовательской станции (НИС) Кайбасово (57°14'44"N, 84°11'05"E), расположенной в 12 км на запад-северо-запад от с. Никольского Кривошеинского р-на Томской области (Vorobyev et al., 2015). Станция – компонент уникальной научной установки «Система экспериментальных баз, расположенных вдоль широтного градиента (<http://ckp-rf.ru/usu/586718/>)».

Геоботанические описания (оп.) выполнялись на прямоугольных учётных площадках (УП) величиной 63, реже 65 м<sup>2</sup>, (размеры – 7×9 и 5×13 м соответственно). Проективное покрытие (ПП) видов указывалось в процентах, ПП менее 0,2% обозначалось в баллах: «г» – не более 0,01%; «+» – более 0,01, но менее 0,2%. Автор всех описаний – Г. С. Таран. В синоптической таблице использована семибалльная шкала ПП, обычная в зарубежных европейских работах по классификации растительности методом Браун-Бланке (Westhoff, Maarel, 1978): «г» – очень редко (в моих описаниях – не более 0,01%); «+» – менее 1%; «1» – 1–5%; «2» – 5–25%; «3» – 25–50%; «4» – 50–75%; «5» – более 75%.

Обработка геоботанических описаний велась с помощью интегрированной ботанической информационной системы ИБИС (Zvejev, 2007). Оригинальный диагноз (протокол) нового синтаксона составлен согласно рекомендациям Международного кодекса фитосоциологической номенклатуры (Theurillat et al., 2021). Номенклатура сосудистых растений дана по С. К. Черепанову (Cherepanov, 1995), номенклатура высших европейских синтаксонов – по сводным работам, близким к теме исследования (Valachovič, 2001; Mucina et al., 2016; Landucci et al., 2020; Kalníková et al., 2020, 2021).

### Результаты

Развитие растительности наблюдалось на левобережном побочне р. Оби, расположенном к северо-востоку от НИС Кайбасово, начиная с 2017 г. В 2015 г. на Оби прошло высокое половодье, после чего рельеф побочня заметно обновился. В 2017 г. вейниковые (*Calamagrostis pseudophragmites*) ценозы на побочне отсутствовали. Через несколько лет на оголённых песчаных берегах ниже сомкнутого микропояса подбеловых (*Petasites spurius*) ценозов, отнесённых ранее к асс. *Physcomitrello patentis–Petasitetum spurii* Taran et al. 2018 (Taran et al., 2018), стали появляться пионерные ценозы вейника (вегетативные клоны). К 2021 г. эти ценозы заметно увеличили площадь, растения стали плодоносить и, наконец, в 2022 г., сомкнувшись, сформировали хорошо выраженный микропояс, расширенный в своей центральной части до 20–30 м (рис.). Вдоль берега Оби микропояс вейника тянется на 600 м. На многих участках (особенно в центральной части микропояса) под пологом вейника хорошо выражена синузия напочвенных мхов, которая по составу и ПП видов соответствует асс. *Bryetum argenteo-violacei* Dyachenko et Taran 2023 (Dyachenko, Taran, 2023).



Рис. Ценоз асс. *Mentho arvensis–Calamagrostietum pseudophragmitae*, песчаный побочень на берегу реки Оби, 26.08.2022. Фото: Г. С. Таран.

Fig. A coenose of the ass. *Mentho arvensis–Calamagrostietum pseudophragmitae*, sand bar on the bank of the Ob River, 26.08.2022. Photo: G. S. Taran.

Поскольку зарастание песков происходило при активном участии подбела и осокоря (*Populus nigra*), в микропоясе вейника заложить УП стандартной (100 м<sup>2</sup>) величины было непросто: в них при разметке обычно включались инородные куртины, сформированные подбелом и сеянцами тополя, либо низкотравные прогалины, занятые ценозами асс. *Eragrostietum amurensis* Taran 2024 (Taran, 2024). Оптимальными УП, позволявшими без особого труда выделять однородные участки с доминированием вейника, оказались площадки в 63–65 м<sup>2</sup>.

Сравнение кайбасовских материалов (табл. 1) с публикациями, включающими в себя таблицы описаний (Pawłowski, Walas, 1949; Kopecký 1968, 1987; Rivas-Martínez et al., 1984; Poldini, Martini, 1993; Koczur, 2012; Kalníková et al., 2020) либо синоптические таблицы по отдельным странам и Европе в целом (Valachovič, 2001; Kalníková et al., 2020, 2021), показало, что обские фитоценозы с доминированием *Calamagrostis pseudophragmites* достаточно самобытны и заслуживают регистрации в качестве новой ассоциации.

Таблица 1

Асс. *Mentho arvensis*–*Calamagrostietum pseudophragmitae* ass. nov.

Table 1

Ass. *Mentho arvensis*–*Calamagrostietum pseudophragmitae* ass. nov.

Номер описания	1	2	3	4	5	К
Полевой номер	218219220221222					
Площадь, м <sup>2</sup>	63	63	63	63	65	
Уклон, градусы	0–5	7	7	10	0–5	
Высота сеянцев тополя, см	5	–	40	130	180	
ПП сеянцев <i>Salicaceae</i> , %	r	r	r	r	+ 0,2	
Высота травостоя, см	130	120	110	120	110	
ПП травостоя, %	50	65	70	60	50	
ПП мхов на почве, %	3	15	10	40	50	
Число видов	42	31	38	36	40	

Диагностические виды (Д. в.) асс. *Mentho arvensis*–*Calamagrostietum pseudophragmitae*

<i>Calamagrostis pseudophragmites</i>	50	50	65	55	40	V <sup>34</sup>
<i>Petasites spurius</i>	1	12	1,5	0,5	3	V <sup>+2</sup>
<i>Mentha arvensis</i>	1	+	0,3	0,3	0,5	V <sup>+1</sup>
<i>Inula britannica</i>	r	+	+	0,5	0,7	V <sup>++</sup>
<i>Lycopus exaltatus</i>	rj	+	2r	r	2r	V <sup>++</sup>

Д. в. класса *Phragmito–Magnocaricetea*

<i>Agrostis stolonifera</i>	+	3	3	2	2	V <sup>+1</sup>
<i>Phalaroides arundinacea</i>	1	+	1	+	+	V <sup>+1</sup>
<i>Poa palustris</i>	.	+	r	+	+	IV <sup>r+</sup>
<i>Carex acuta</i>	+	r	r	.	r	IV <sup>r+</sup>
<i>Stachys palustris</i>	r	.	r	r	.	III <sup>r</sup>
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	r	.	rj	.	II <sup>r</sup>
<i>Parnassia cartilaginea</i>	.	r	.	.	r	II <sup>r</sup>

Д. в. класса *Isoëto–Nanajuncetea*

<i>Plantago intermedia</i>	3	2	1	1	3	V <sup>1</sup>
<i>Filaginella rossica</i>	+	+	+	+	+	V <sup>+</sup>
<i>Eragrostis amurensis</i>	+	.	r	1	0,2	IV <sup>r1</sup>

Д. в. класса *Bidentetea tripartitae*

<i>Rorippa palustris</i>	r	r	r	r	r	V <sup>r</sup>
--------------------------	---	---	---	---	---	----------------

Номер описания	1	2	3	4	5	К
<i>Bidens radiata</i>	+	.	r	r	r	IV <sup>r+</sup>
<i>B. cernua</i>	r	.	.	r	r	III <sup>r</sup>
<i>B. tripartita</i> f. <i>pumila</i>	.	r	.	r	+	III <sup>r+</sup>
<i>Persicaria scabra</i>	r	r	.	.	.	II <sup>r</sup>

Д. в. класса *Salicetea purpureae*

<i>Populus nigra</i> (imm.)	rj	.	r	+	0,2	IV <sup>r+</sup>
<i>Glechoma hederacea</i>	rj	.	r	.	.	II <sup>r</sup>
<i>Rubus caesius</i> (juv., imm.)	r	.	.	.	r	II <sup>r</sup>
<i>Salix alba</i> (juv.)	r	.	r	.	.	II <sup>r</sup>
<i>Salix dasyclados</i> (juv.)	.	r	r	.	.	II <sup>r</sup>
<i>Solanum kitagawae</i>	.	.	rj	.	r	II <sup>r</sup>

Д. в. класса *Molinio–Arrhenatheretea*

<i>Ranunculus repens</i> (imm.)	+	2r	r	r	+	V <sup>r+</sup>
<i>Taraxacum officinale</i> (juv., imm.)	r	2r	r	r	0,1	V <sup>r+</sup>
<i>Agrostis gigantea</i>	.	+	+	0,3	0,2	IV <sup>+</sup>
<i>Cirsium setosum</i>	r	rj	.	3r	+	IV <sup>++</sup>
<i>Lysimachia vulgaris</i>	rj	+	+	.	+	IV <sup>++</sup>
<i>Potentilla anserina</i> (imm.)	r	r	r	+	.	IV <sup>++</sup>
<i>Thalictrum simplex</i> (juv.)	r	r	r	r	.	IV <sup>r</sup>
<i>Elytrigia repens</i>	.	.	r	+	+	III <sup>++</sup>
<i>Sonchus arvensis</i>	rj	2r	.	.	0,2	III <sup>++</sup>
<i>Veronica longifolia</i> (imm.)	r	.	r	.	r	III <sup>r</sup>
<i>Vicia cracca</i>	.	.	.	+	rj	II <sup>r+</sup>

Прочие виды

<i>Plantago major</i>	+	+	2r	+	0,2	V <sup>r</sup>
<i>Equisetum arvense</i>	+	r	+	+	+	V <sup>++</sup>
<i>Potentilla supina</i> ssp. <i>paradoxa</i>	rj	rj	rj	+	+	V <sup>++</sup>
<i>Conyza canadensis</i>	r	r	.	r	+	IV <sup>++</sup>
<i>Artemisia vulgaris</i> (imm.)	r	.	.	r	.	II <sup>r</sup>
<i>Linaria vulgaris</i>	.	r	r	.	.	II <sup>r</sup>
<i>Juncus compressus</i>	.	.	r	.	r	II <sup>r</sup>

Примечание. С невысоким постоянством отмечены: *Atriplex prostrata* 1 (r), *Bromopsis inermis* 3 (r), *Calamagrostis canescens* 4 (+), *C. epigeios* 4 (+), *Calystegia sepium* 5 (2r), *Chenopodium rubrum* 1 (r), *Cyperus fuscus* 1 (r), *Dichostylis micheliana* 1 (r), *Eleocharis palustris* 1 (r), *Galium* cf. *spurius* 5 (r), *Humulus lupulus* 4 (rj), *Lactuca sibirica* (imm.) 1 (r), *Lathyrus palustris* 2 (r), *Lythrum salicaria* 3 (2r), *Myosoton aquaticum* 1 (r), *Naumburgia thyrsoflora* 3 (r), *Peucedanum* sp. 5 (r), *Pinus sylvestris* 5 (rj), *Populus alba* 4 (rj), *Rorippa amphibia* 3 (rj), *Rorippa* cf. *austriaca* 5 (r), *Rumex ucranicus* 1 (r), *Salix triandra* 4 (rj), *S. viminalis* 4 (rj), *Scolochloa festucacea* 3 (r), *Stellaria palustris* 1 (r), *Tripleurospermum perforatum* 3 (rj).

Условные обозначения: К – постоянство вида; j, (juv.) либо (imm.) – вид на УП представлен ювенильными или имматурными особями соответственно; «2г» и «3г» – ПП вида на УП не более 0,02 и 0,03% соответственно.

Локализация описаний: Томская область, Кривошеинский р-н, окрестности НИС Кайбасово, на левобережном побочне р. Оби. Дата описания: оп. 1 – 16.09.2023, оп. 2 – 16.09.2023, оп. 3 – 21.09.2023, оп. 4 – 21.09.2023, оп. 5 – 22.09.2023. Автор описаний – Г. С. Таран.

Асс. *Mentho arvensis*–*Calamagrostietum pseudophragmitae* ass. nov. hoc loco

Номенклатурный тип (*holotypus*) – оп. 3 в табл. 1: полевой номер 220; дата описания: 21.09.2023; Томская область, Кривошеинский р-н, окрестности научно-исследовательской станции Кайбасово, побочень на левом берегу р. Оби, 57°15'00" N, 84°11'25" E, высота над уровнем моря – 60 м, площадь описания 63 м<sup>2</sup> (7 × 9 м); автор описания – Г. С. Таран.

Диагностические виды: *Calamagrostis pseudophragmites* (доминант), *Inula britannica*, *Lycopus exaltatus*, *Mentha arvensis*, *Petasites spurius*. Последние четыре вида отличают асс. *Mentho arvensis*–*Calamagrostietum pseudophragmitae* от европейских ассоциаций, в сообществах которых доминирует *Calamagrostis pseudophragmites*.

Определение принадлежности асс. *Mentho arvensis*–*Calamagrostietum* к высшим синтаксонам требует специального анализа. Согласно экологическим шкалам Л. Г. Раменского (Ramensky et al., 1956), местообитания, в которых *Calamagrostis pseudophragmites* достигает массового обилия (класс «т», ПП вида более 8%), характеризуются интервалом увлажнения (далее – У-интервалом), включающим ступени 47–61. По Раменскому (*loco cito*), У-интервал 47–52 соответствует увлажнению влажных степей и остепнённых лугов, У-интервал 53–63 – увлажнению сухих и свежих лугов. Это диссонирует с характером местообитаний вейника на кайбасовском побочне: его ценозы приурочены к верхней половине высотного пояса ивняков с доминированием *Salix triandra*, что соответствует, если рассуждать о травяной растительности, высотнo-экологическому уровню сообществ класса *Phragmito–Magnocaricetea*.

По другим шкалам (переменности увлажнения, аллювиальности, богатства и засоления почв, пастбищной дигрессии) у Л. Г. Раменского с соавторами (Ramensky et al., 1956) для вейника ложнотростникового информации нет. Таким образом, этот вид в целом изучен слабо, а в отношении увлажнения – лишь в узком наборе местообитаний.

Е. П. Прокопьев (Prokop'yev, 2012), отмечавший *Calamagrostis pseudophragmites* на степном отрезке Иртыша, даёт более разностороннюю информацию об экологии вида, при этом оговаривая, что не имеет достаточного числа описаний, чтобы признать свои экологические оценки вполне надёжными. Согласно Е. П. Прокопьеву, при ПП более 10% *Calamagrostis pseudophragmites* индицирует следующие экологические режимы (в ступенях): увлажнение – 66–74, богатство и засоление почв – 10–11, аллювиальность – 9, пастбищная дигрессия – 1–2. Два последних показателя совпадают с моими наблюдениями на кайбасовском побочне, и характеристики богатства почв вполне типичны для пойменной растительности Оби в таёжной зоне. У-интервал, охватывающий 66–74 ступени, соответствует режиму влажных лугов.

При нехватке в шкалах Раменского и Прокопьева информации, характеризующей особенности вейника ложнотростникового во всём спектре освоенных им экотопов, можно использовать сведения по видам-спутникам, хорошо изученным в экологическом плане. Один из таких видов – канареечник (*Phalaroides arundinacea*), диагностический вид субасс. *phalaridetosum arundinaceae* в сообществах асс. *Calamagrostietum pseudophragmitae*. В описаниях субасс. *phalaridetosum arundinaceae* канареечник играет роль субдоминанта (Корескú, 1968, 1987) и в 10 описаниях из 15 отмечен с ПП, эквивалентным 2 и 3 баллам ПП шкалы Браун-Бланке (5–25 и 25–50% соответственно). У-интервал канареечника при таком ПП соответствует 89–94 ступеням (Ramensky et al., 1956). Следовательно, У-интервал вейника при обилии «т» достигает, по крайней мере, 89 ступени, а это, по Л. Г. Раменскому, уже нижняя ступень лугово-болотного увлажнения.

Согласно К. Корецкому (Korecký, 1968), типичные местообитания *Calamagrostietum pseudophragmitae* представляют собой гравийные отложения в русле реки, расположенные немного ниже или на уровне среднегодовой линии уровня воды. На словацкой реке Ораве сообщества субасс. *phalaridetosum arundinaceae* занимают участки, превышающие нижний уровень воды в реке на 50–55 см. В период половодья они затопляются на высоту 65–90 см (Korecký, 1987). Согласно М. Zaliberová (1982; по: Valachovič, 2001), экотопы асс. *Calamagrostietum pseudophragmitae* в Словакии – это речной аллювий, на котором чередуются прибрежные и наземные экофазы. Уровень грунтовых вод колеблется в пределах 10–40 см ниже поверхности почвы.

Еще одним видом, экологическая оценка которого по шкалам Раменского, казалось бы, противоречит низкому высотному положению вейниковых ценозов на кайбасовском побочне, является подбел *Petasites spurius*. По Раменскому (Ramensky et al., 1956), его У-интервалы ограничиваются следующими ступенями: при ПП более 8% – 63–67, при ПП от 0,3 до 2,5% – 56–74. На мой взгляд, расхождения между экологическими шкалами и моими данными (табл. 1) можно объяснить тем, что у коллектива Раменского не достало описаний с Европейского Севера, где в длительно заливаемых поймах подбел может выступать в роли лугово-болотного вида.

Так, Г. С. Шушпанникова и С. М. Ямалов с берегов р. Колвы, притока Усы и Печоры, приводят 5 описаний, отнесённых ими к асс. *Carici aquatilis–Comaretum palustris* Taran 1995 и вар. *Petasites spurius* (Shushpannikova, Yamalov, 2017; табл. 8, оп. 10–14). В этих описаниях подбел указан с ПП 1–5% (балл 1 шкалы Браун-Бланке) в окружении лугово-болотных видов, детально охарактеризованных в экологических шкалах Раменского: *Carex aquatilis*, *Comarum palustre*, *Carex vesicaria*, *Carex rostrata*, *Eleocharis palustris*, *Scutellaria galericulata* и др. При оценке режима увлажнения местообитаний методом ограничений (Ramensky et al., 1956) У-интервалы ценозов вар. *Petasites spurius* соответствуют 94–95 ступеням (болотное увлажнение).

Таким образом, кайбасовские ценозы *Calamagrostis pseudophragmites*, занимающие высотно-экологический диапазон, соответствующий классу *Phragmito–Magnocaricetea*, вполне правомерно относить к последнему. При этом асс. *Mentho–Calamagrostietum* нельзя относить к союзу *Phalaridion arundinaceae* Корецкы 1961, поскольку последний объединяет прирусловые фитоценозы, развитые на берегах быстрых горных рек на гравийном аллювии; для их местообитаний в дополнение к весеннему половодью характерны подтопления во время дождевых паводков. По жизненной форме доминанта, высокому постоянству канаречника и высотно-экологической приуроченности ценозы асс. *Mentho–Calamagrostietum* в Западной Сибири наиболее близки союзу *Magnocaricion elatae* Koch 1926.

### Обсуждение результатов

Особенности асс. *Mentho arvensis–Calamagrostietum pseudophragmitae* выявляются при сравнении с аналогичными синтаксонами, описанными в Европе. В табл. 2 в виде синоптических столбцов (стб.) представлены протологи асс. *Mentho arvensis–Calamagrostietum pseudophragmitae* (стб. 1), *Calamagrostietum pseudophragmitae* (стб. 2 – субасс. *phalaridetosum*; стб. 4 – субасс. *typicum*), *Tussilagini farfarae–Calamagrostietum pseudophragmitae* (стб. 8) и *Erucastro nasturtiifolii–Calamagrostietum pseudophragmitae* (стб. 11). Также использованы описания асс. *Calamagrostietum pseudophragmitae* из Словакии, опубликованные её автором позднее (Korecký, 1987): стб. 3 – субасс. *phalaridetosum*; стб. 5 – субасс. *typicum*. В стб. 7 представлено сообщество *Calamagrostis pseudophragmites* с берегов р. Чёрный Дунаец, которая течёт в польской части Карпат (Koczur, 2012). Сообщество интересно как материал для сравнения с протологом субасс. *C. p. typicum* (Korecký, 1968), который содержит 2 описания, также сделанные на Чёрном Дунайце (стб. 6). Для перечисленных синтаксонов мною выделены группы дифференциальных видов (табл. 2).

Review of grass communities dominated by *Calamagrostis pseudophragmites*

Номер синтаксона	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Страна или часть света	Ru	Sk	Sk	Sk	Sk	Pl	Pl	Pl	Eu	Eu	Sp
Авторы публикации	Ta	Ko	K2	Ko	K2	Ko	Kcz	PW	Ka	Ka	Ri
Общее число описаний	5	11	4	7	4	2	8	3	52	122	2
Средняя площадь, м <sup>2</sup>	63	35	31	43	51	36	92	240	–	–	120
Среднее число видов на описание (сосудистые растения)	37	14	15	13	16	8	30	41	13	8	16
Общее число видов (сосудистые растения)	64	47	32	39	29	–	49	75	68	66	22
Средняя высота н. у. м., м	60	525	550	587	567	626	693	1047	–	–	1180
Вид-доминант											
<i>Calamagrostis pseudophragmites</i>	100 <sup>34</sup>	100 <sup>35</sup>	100 <sup>45</sup>	100 <sup>5</sup>	100 <sup>5</sup>	2 <sup>45</sup>	100 <sup>35</sup>	100 <sup>34</sup>	100	100	2 <sup>23</sup>
Дифференциальные виды (диф. в.) асс. <i>Mentho arvensis</i> – <i>Calamagrostietum pseudophragmitae</i>											
<i>Petasites spurius</i>	100 <sup>+2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mentha arvensis</i>	100 <sup>+1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Inula britannica</i>	100 <sup>+r</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lycopus exaltatus</i>	100 <sup>+r</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Диф. в. асс. <i>Calamagrostietum pseudophragmitae</i>											
<i>Agrostis gigantea</i>	80 <sup>+</sup>	36 <sup>+1</sup>	50 <sup>+1</sup>	86 <sup>+2</sup>	100 <sup>+2</sup>	1 <sup>+</sup>	.	.	(68)	(33)	.
<i>Mentha longifolia</i>	.	45 <sup>+1</sup>	25 <sup>+</sup>	71 <sup>+2</sup>	25 <sup>1</sup>	.	88 <sup>+2</sup>	.	71	21	2 <sup>+2</sup>
<i>Myosotis laxiflora</i> , <i>M. palustris</i>	.	73 <sup>+1</sup>	75 <sup>+1</sup>	71 <sup>+1</sup>	75 <sup>+1</sup>	.	75 <sup>+1</sup>	.	30	.	.
<i>Veronica beccabunga</i>	.	36 <sup>+1</sup>	25 <sup>1</sup>	57 <sup>+1</sup>	75 <sup>+1</sup>	1 <sup>+</sup>	62 <sup>+1</sup>	.	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	73 <sup>+1</sup>	75 <sup>1</sup>	100 <sup>+1</sup>	75 <sup>+1</sup>	1 <sup>+</sup>	.	.	23	6	.
<i>Cerastium lucorum</i> , <i>C. fontanum</i>	.	36 <sup>+1</sup>	25 <sup>+</sup>	71 <sup>+1</sup>	75 <sup>+1</sup>	.	.	.	21	4	.
<i>Epilobium roseum</i>	.	45 <sup>+1</sup>	50 <sup>+1</sup>	57 <sup>+1</sup>	75 <sup>+1</sup>	.	.	.	.	.	.
<i>Mentha aquatica</i>	.	36 <sup>+1</sup>	50 <sup>1</sup>	29 <sup>+</sup>	50 <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	.
Диф. в. субасс. <i>C. p. phalaridetosum</i>											
<i>Phalaroides arundinacea</i>	100 <sup>+1</sup>	100 <sup>+3</sup>	100 <sup>+2</sup>	.	.	.	.	.	41	10	.
<i>Myosoton aquaticum</i>	20 <sup>r</sup>	55 <sup>+1</sup>	75 <sup>+1</sup>	14	.	.	.	.	23	4	.
<i>Rumex sanguineus</i>	.	45 <sup>+1</sup>	75 <sup>+1</sup>	14	25 <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	.
<i>Petasites hybridus</i>	.	45 <sup>+1</sup>	25 <sup>+</sup>	.	.	.	25 <sup>+</sup>	.	23	8	.
<i>Persicaria hydropiper</i>	.	55 <sup>+r</sup>	50 <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.
Диф. в. субасс. <i>C. p. typicum</i> и асс. <i>Tussilagini</i> – <i>Calamagrostietum</i>											
<i>Tussilago farfara</i>	.	9	25 <sup>+</sup>	71 <sup>+1</sup>	25 <sup>1</sup>	2 <sup>+1</sup>	50 <sup>+2</sup>	100 <sup>+23</sup>	34	27	.
<i>Petasites albus</i> (= <i>P. kablikianus</i> )	.	9	.	57 <sup>+</sup>	75 <sup>+1</sup>	.	62 <sup>+2</sup>	100 <sup>+1</sup>	.	.	.
<i>Myricaria germanica</i>	.	.	.	43 <sup>+1</sup>	50 <sup>1</sup>	2 <sup>+</sup>	12 <sup>+</sup>	100 <sup>+</sup>	11	33	.
Диф. в. асс. <i>Tussilagini farfarae</i> – <i>Calamagrostietum pseudophragmitae</i>											
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>+2</sup>	.	.	.
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>+1</sup>	.	.	.
<i>Epilobium collinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>+</sup>	.	.	.
<i>Rumex alpinus</i>	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>+</sup>	.	.	.
<i>Salix caprea</i> × <i>S. silesiaca</i>	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>+</sup>	.	.	.
<i>Phleum alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>+1</sup>	.	.	.
<i>Parnassia palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>+</sup>	.	.	.
<i>Bistorta major</i>	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>+</sup>	.	.	.
<i>Hieracium caespitosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>+</sup>	.	.	.
Диф. в. асс. <i>Erucastrum nasturtiiifolii</i> – <i>Calamagrostietum pseudophragmitae</i>											
<i>Erucastrum nasturtiiifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 <sup>+2</sup>
<i>Galeopsis carpetana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 <sup>1</sup>
<i>Rumex scutatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 <sup>1</sup>
<i>Silene prostrata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 <sup>+1</sup>
<i>Arrhenatherum bulbosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 <sup>+</sup>
Диагностические виды (д. в.) кл. <i>Isoëto</i> – <i>Nanojuncetea</i>											
<i>Filaginella rossica</i>	100 <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago intermedia</i>	100 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eragrostis amurensis</i>	80 <sup>+1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Д. в. кл. <i>Bidentetea tripartitae</i>											
<i>Rorippa palustris</i>	100 <sup>r</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Номер синтаксона	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Bidens radiata</i>	80 <sup>rt</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>B. cernua</i>	60 <sup>f</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>B. tripartita</i>	60 <sup>rt</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Д. в. кл. <i>Phragmito–Magnocaricetea</i>											
<i>Agrostis stolonifera</i> aggr.	100 <sup>+1</sup>	45 <sup>+1</sup>	25 <sup>+</sup>	43 <sup>+1</sup>	50 <sup>+1</sup>	1 <sup>+</sup>	100 <sup>+3</sup>	.	68	33	.
<i>Poa palustris</i>	80 <sup>rt</sup>	82 <sup>+2</sup>	75 <sup>+2</sup>	14 <sup>+</sup>	50 <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus articulatus</i>	.	9	50 <sup>+</sup>	43 <sup>+1</sup>	50 <sup>+1</sup>	1 <sup>+</sup>	38 <sup>12</sup>	33	21	6	.
<i>Lycopus europaeus</i>	.	27 <sup>+1</sup>	.	14 <sup>+1</sup>	50 <sup>+1</sup>	1 <sup>1</sup>	.	.	23	4	.
<i>Glyceria fluitans</i>	.	18 <sup>+</sup>	.	29 <sup>1</sup>	50 <sup>+1</sup>	1 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.
<i>Carex acuta</i>	80 <sup>rt</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stachys palustris</i>	60 <sup>f</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Д. в. кл. <i>Salicetea purpureae</i>											
<i>Salix purpurea</i>	.	55 <sup>rt</sup>	75 <sup>rt</sup>	14	.	.	75 <sup>+1</sup>	100 <sup>+1</sup>	43	29	.
<i>S. eleagnos</i>	.	.	.	57 <sup>1</sup>	75 <sup>rt</sup>	1 <sup>+</sup>	62 <sup>+1</sup>	.	10	42	.
<i>Populus nigra</i>	80 <sup>rt</sup>	.	.	.	.	.	.	.	7	21	.
Д. в. кл. <i>Molinio–Arrhenatheretea</i>											
<i>Ranunculus repens</i>	100 <sup>rt</sup>	64 <sup>+1</sup>	50 <sup>+1</sup>	71 <sup>+1</sup>	100 <sup>+1</sup>	1 <sup>+</sup>	75 <sup>+1</sup>	100 <sup>+</sup>	45	2	.
<i>Vicia cracca</i>	40 <sup>rt</sup>	27 <sup>rt</sup>	50 <sup>+</sup>	.	.	.	38 <sup>+1</sup>	.	17	12	.
<i>Taraxacum officinale</i>	100 <sup>rt</sup>	.	.	.	.	.	75 <sup>+</sup>	33	.	.	.
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	25 <sup>+</sup>	67 <sup>+</sup>	13	11	.
<i>Trifolium pratense</i>	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>+1</sup>	16	8	.
<i>Potentilla anserina</i>	80 <sup>rt</sup>	.	.	.	.	.	25 <sup>12</sup>	.	.	.	.
<i>Phleum pratense</i>	.	.	.	.	.	.	25 <sup>+</sup>	67 <sup>rt</sup>	.	.	.
<i>Elytrigia repens</i>	60 <sup>rt</sup>	9	.	14	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium setosum</i>	80 <sup>rt</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	80 <sup>rt</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thalictrum simplex</i>	80 <sup>f</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis tenuis</i>	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>+1</sup>	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	62 <sup>+1</sup>	.	.	.	.
<i>Veronica longifolia</i>	60 <sup>f</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Прочие виды											
<i>Plantago major</i>	100 <sup>+</sup>	9	50 <sup>+</sup>	14	50 <sup>rt</sup>	.	50 <sup>+1</sup>	67 <sup>+</sup>	41	10	.
<i>Equisetum arvense</i>	100 <sup>rt</sup>	9	.	14	.	.	38 <sup>+2</sup>	100 <sup>+</sup>	38	27	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	45 <sup>rt</sup>	50 <sup>rt</sup>	14	.	.	50 <sup>+1</sup>	100 <sup>+</sup>	.	.	.
<i>Amoria repens</i>	.	.	.	.	.	.	62 <sup>+1</sup>	67 <sup>+1</sup>	29	12	.
<i>Prunella vulgaris</i>	.	9	.	.	.	.	50 <sup>+</sup>	100 <sup>+2</sup>	.	.	.
<i>Alchemilla</i> sp.	.	9	.	14	50 <sup>+</sup>	.	.	67 <sup>+</sup>	.	.	.
<i>Arabis alpina</i>	.	9	25 <sup>+</sup>	14	50 <sup>+</sup>	.	.	33	.	.	.
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	27 <sup>rt</sup>	50 <sup>rt</sup>	14	.	.	.	.	22	6	.
<i>Alnus incana</i>	.	9 <sup>j</sup>	.	14	25 <sup>rt</sup>	.	62 <sup>+1</sup>	.	.	.	.
<i>Rumex crispus</i>	.	9	25 <sup>f</sup>	14	50 <sup>rt</sup>	.	25 <sup>+</sup>	.	.	.	.
<i>R. obtusifolius</i>	.	27 <sup>rt</sup>	50 <sup>rt</sup>	.	.	.	.	.	26	.	.
<i>Conyza canadensis</i>	80 <sup>rt</sup>	.	.	.	.	.	.	.	11	6	.
<i>Elymus caninus</i>	.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	2 <sup>+1</sup>
<i>Potentilla supina</i> subsp. <i>paradoxa</i>	100 <sup>rt</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Barbarea vulgaris</i>	.	18 <sup>rt</sup>	25 <sup>f</sup>	.	.	.	50 <sup>1</sup>	.	.	.	.
<i>Poa nemoralis</i>	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>+</sup>	5	2	.
<i>Euphrasia stricta</i>	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>+</sup>	.	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i> var. <i>concolor</i>	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>+</sup>	.	.	.
<i>Sagina procumbens</i>	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>+</sup>	.	.	.
<i>Erigeron acris</i>	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>+</sup>	.	.	.
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>+</sup>	.	.	.
<i>Picea excelsa</i>	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>+</sup>	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>+</sup>	.	.	.
<i>Veronica officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>+</sup>	.	.	.
<i>Sonchus arvensis</i>	60 <sup>rt</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leucanthemum waldsteinii</i>	.	.	.	.	.	.	50 <sup>+</sup>	.	.	.	.
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	.	.	.	.	.	50 <sup>+</sup>	.	.	.	.

Примечание. Kalníková et al. (2021) два хорошо различимых в поле вида (*Agrostis stolonifera* и *A. gigantea*) для удобства своих расчётов объединяют и указывают как сборный вид *Agrostis stolonifera* aggr.; *Myosotis palustris* (= *M. scorpioides*) они также принимают в широком смысле, включая в него *M. laxiflora*. Указанный у К. Копецкого (Корецкы, 1968, 1987) *Cerastium lucorum* эти авторы включают в *C. fontanum*.

Синтаксоны: 1 – асс. *Mentha arvensis*–*Calamagrostietum pseudophragmitae* ass. nov. (настоящая статья); 2–3 – субасс. *Calamagrostietum pseudophragmitae phalaridetosum* Корецкý 1968; 4–7 – субасс. *Calamagrostietum pseudophragmitae typicum* Корецкý 1968; 7 – сообщество *Calamagrostis pseudophragmites* (Koczur, 2012; табл. 2, оп. 1, 3, 5, 8–11, 13); 8 – асс. *Tussilagini farfarae*–*Calamagrostietum pseudophragmitae* Pawłowski et Walas 1949; 9 – субасс. *Tussilagini farfarae*–*Calamagrostietum pseudophragmitae phalaridetosum* (Корецкý 1968) Kalníková et al. 2021; 10 – асс. *Tussilagini farfarae*–*Calamagrostietum pseudophragmitae* sensu Kalníková et al. 2021 non Pawłowski et Walas 1949; 11 – асс. *Erucastro nasturtiifolii*–*Calamagrostietum pseudophragmitae* Rivas-Martínez et al. 1984.

Страны и части света: Ru – Россия; Sk – Словакия; Pl – Польша; Eu – Европа; Sp – Испания.

Авторы публикаций: Та – Таран, настоящая статья; Ко – Корецкý, 1968; К2 – Корецкý, 1987; Кcz – Koczur, 2012; PW – Pawłowski, Walas, 1949; Ка – Kalníková et al., 2021; Ri – Rivas-Martínez et al., 1984.

В табл. 2 не указаны виды, встречаемость которых ни в одном из синтаксонов не достигает 50%. Прочие условные обозначения пояснены под табл. 1.

В обзорной статье по европейским сообществам с доминированием *Calamagrostis pseudophragmites* (Kalníková et al., 2021) всё разнообразие ассоциаций и вейниковых сообществ (фитоценонов) сведено к единой асс. *Tussilagini farfarae*–*Calamagrostietum pseudophragmitae* Pawłowski et Walas 1949, включающей две субасс.: *T. f.*–*C. p. typicum* (стб. 10) и *T. f.*–*C. p. phalaridetosum* (Корецкý 1968) Kalníková et al. 2021 (стб. 9). Последняя является новой комбинацией для субасс. *C. p. phalaridetosum* Корецкý 1968.

Поскольку оригинальные диагнозы (протологи) всех четырёх указанных в табл. 2 синтаксонов (стб. 1, 2, 4, 8, 11) устанавливались на основе подхода Браун-Бланке, а новейшие формализованные классификации зарубежной европейской растительности (Landucci et al., 2020; Kalníková et al., 2021) к методу Браун-Бланке, я полагаю, не имеют отношения (кроме формально-процедурного, применяемого для описания новых синтаксонов и выяснения синонимии), необходимо для начала проанализировать эти протологи и близкие к ним фитоценоны (стб. 6 и 7) на основе метода Браун-Бланке и лишь затем сравнить с классификацией, полученной формализованными методами (стб. 9 и 10).

#### Асс. *Calamagrostietum pseudophragmitae* Корецкý 1968

В качестве диагностического вида асс. *Calamagrostietum pseudophragmitae* и субасс. *C. p. typicum* К. Корецкий (Корецкý, 1968) указал лишь вид-доминант (*Calamagrostis pseudophragmites*), сопровождаемый видами порядка *Nasturtio*–*Glycerietalia* (*Cerastium lucorum*, *Epilobium roseum*, *Glyceria fluitans*, *Veronica beccabunga*) и класса *Phragmito*–*Magnocaricetea* (*Lycopus europaeus*, *Mentha aquatica*, *Poa palustris*), а также союза *Agropyro*–*Rumicion crispi* из порядка *Agrostietalia stoloniferae* (*Agrostis stolonifera*, *Mentha longifolia*). Для субасс. *C. p. phalaridetosum* К. Корецкий (Корецкý, 1968) также указал лишь один диагностический вид: *Phalaroides arundinacea*. Позднее к диагностическим видам асс. *Calamagrostietum pseudophragmitae* он добавил *Agrostis gigantea* (Корецкý, 1987).

Протолог субасс. *C. p. typicum* включает 7 описаний из Словакии (табл. 2, стб. 4), среднее видовое богатство которых равно 13 видам на описание, и 2 описания из Польши, сделанных на р. Чёрный Дунаец (стб. 6), средний показатель которых – 8 видов. Легко предположить, что описания из Словакии, более многочисленные и богатые видами, являются и более типичными и что именно они составляют содержательное ядро протолога субасс. *C. p. typicum*. На них (стб. 4) я и буду ориентироваться в дальнейших рассуждениях, тогда как описания из Польши (стб. 6) рассмотрим отдельно.

К указанным 7 описаниям примыкают еще 4, выполненные (Корецкý, 1987) в Словакии (стб. 5). Последние, хотя и не являются частью протолога субасс. *C. p. typicum* в формальном отношении, но, будучи сделаны автором данной ассоциации, должны приниматься во внимание, если поставлена задача выявить группу дифференциальных видов, отличающих асс. *Calamagrostietum pseudophragmitae* от прочих европейских синтаксонов, в коих доминирует *Calamagrostis pseudophragmites*.

Как видим, обе группы описаний из Словакии (стб. 4, 5) весьма схожи по обилию вейника (во всех – 5 балл ПП), среднему числу видов с поправкой на среднюю площадь УП

(13 и 16 видов на 43 и 51 м<sup>2</sup> соответственно) и средней высоте УП над уровнем моря (587 и 567 м соответственно).

Описания, вошедшие в протолог субасс. *C. p. phalaridetosum* (стб. 2), и добавочные описания, отнесённые (Корецкý, 1987) к ней же (стб. 3) также очень схожи по средним показателям: числу видов на описание, размерам УП и высоте УП над уровнем моря (14 и 15 видов на описание, 35 и 31 м<sup>2</sup>, 525 и 550 м соответственно).

Как видно (табл. 2), к числу дифференциальных видов асс. *Calamagrostietum pseudophragmitae* помимо указанных автором (Корецкý, 1968, 1987) можно добавить *Cerastium lucorum*, *Epilobium roseum*, *Mentha longifolia*, *M. aquatica*, *Myosotis laxiflora*, *Poa trivialis*, *Veronica beccabunga*; к числу дифференциальных видов субасс. *C. p. typicum* – *Myricaria germanica*, *Petasites albus* и *Tussilago farfara*; к числу таковых субасс. *C. p. phalaridetosum* – *Myosoton aquaticum*, *Persicaria hydropiper*, *Petasites hybridus* и *Rumex sanguineus*.

В каждом из 2 описаний субасс. *C. p. typicum* (стб. 6), сделанных на р. Чёрный Дунаец в польской части Карпат (Корецкý, 1968), представлено два дифференциальных вида субасс. *typicum* (*Tussilago farfara* и *Myricaria germanica*), в них же по отдельности – по одному дифференциальному виду из новой, предложенной здесь диагностической комбинации асс. *Calamagrostietum pseudophragmitae* (*Poa trivialis* и *Veronica beccabunga*). По сравнению с основным набором УП субасс. *C. p. typicum* (стб. 4), УП с Чёрного Дунайца (стб. 6) расположены на большей высоте над уровнем моря: 625 и 626 м (Корецкý, 1968). Мой вывод таков: эти два описания (стб. 6) по составу мало сходны с протологом асс. *Tussilagini farfarae–Calamagrostietum pseudophragmitae* (стб. 8), поэтому их лучше рассматривать в качестве синтаксономических фрагментов субасс. *C. p. typicum* (стб. 4).

Описания (стб. 7), сделанные А. Кочур также на Чёрном Дунайце (Koczur, 2012), но на УП большей площади (70–100 м<sup>2</sup>), отличаются высоким видовым богатством (среднее значение – 30 видов на описание, диапазон: 8–54 вида на описание) и большей высотой УП над уровнем моря (средняя высота – 693 м, диапазон – 582–806 м). В них с высокой и средней встречаемостью представлено три вида из новой диагностической комбинации ассоциации (*Mentha longifolia* (V<sup>+2</sup>), *Myosotis palustris* (IV<sup>+1</sup>), *Veronica beccabunga* (IV<sup>+1</sup>)) и два – из комбинации, предложенной для субасс. *C. p. typicum* (*Petasites albus* (IV<sup>+2</sup>), *Tussilago farfara* (III<sup>12</sup>)). Мой вывод таков: сообщество *Calamagrostis pseudophragmites* (Koczur, 2012) по видовому составу ближе к субасс. *Calamagrostietum pseudophragmitae typicum* (стб. 4 и 5), нежели к асс. *Tussilagini farfarae–Calamagrostietum pseudophragmitae*.

Асс. *Tussilagini farfarae–Calamagrostietum pseudophragmitae* Pawłowski et Walas 1949

Протолог асс. *Tussilagini farfarae–Calamagrostietum pseudophragmitae* включает 3 описания, сделанные в польской части Карпат на УП размером 200, 500 и 20 м<sup>2</sup> на высотах 1060, 1095 и 985 м н. у. м. Видовое богатство этих описаний – 37, 44 и 42 вида сосудистых растений соответственно (Pawłowski, Walas, 1949; табл. IV, оп. 3–5). В качестве диагностических видов ассоциации указаны (Pawłowski, Walas, 1949): *Arabis alpina* (loc.), *Calamagrostis pseudophragmites*, *Equisetum variegatum* (loc.), *Myricaria germanica*, *Tussilago farfara*. В качестве лектотипа асс. *Tussilagini farfarae–Calamagrostietum pseudophragmitae* выбрано (Kalníková et al., 2021) описание 3 (114) из табл. IV первоисточника.

Как видим (табл. 2, стб. 4 и 8), протолог асс. *Tussilagini–Calamagrostietum* включает в себя (помимо вейника) все виды субасс. *C. p. typicum* (*Myricaria germanica*, *Petasites albus*, *Tussilago farfara*) с максимальным постоянством. В то же время отсутствуют *Agrostis gigantea* и все виды из дополнительной, предложенной мною диагностической комбинации асс. *Calamagrostietum pseudophragmitae* Корецкý 1968: *Mentha longifolia*, *Myosotis laxiflora*, *Poa trivialis* и др.

С другой стороны, в протолог асс. *Tussilagini–Calamagrostietum* с IV–V классами постоянства входит большое число видов, коих нет в протологе асс. *Calamagrostietum pseudophragmitae*: *Epilobium collinum*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Rumex alpinus*, *Salix*

*caprea* × *S. silesiaca*, *Trifolium pratense* – V класс; *Agrostis tenuis*, *Bistorta major*, *Erigeron acris*, *Euphrasia stricta*, *Filipendula ulmaria*, *Hieracium caespitosum*, *Juncus effusus*, *Parnassia palustris*, *Phleum alpinum*, *Poa nemoralis*, *Ranunculus acris*, *Sagina procumbens* – IV класс.

Следовательно, в рамках классического подхода Браун-Бланке нет веских оснований отождествлять асс. *Calamagrostietum pseudophragmitae* Корецкú 1968 с асс. *Tussilagini-Calamagrostietum* Pawłowski et Walas 1949. При этом полезно учитывать, что в ареале своих протологов (Польша, Словакия) обе ассоциации разнесены по высоте: асс. *Tussilagini-Calamagrostietum* приурочена к более высокой части горного пояса (985–1095 м н. у. м.), асс. *Calamagrostietum pseudophragmitae* – к более низкой (430–626 м н. у. м.).

Точно так же нет оснований переводить субасс. *Calamagrostietum pseudophragmitae phalaridetosum* Корецкú 1968 в асс. *Tussilagini-Calamagrostietum*, как это было сделано (Kalníková et al., 2021), поскольку, кроме вейника, в протологе последней не указан ни один вид из дифференциальных видов асс. *Calamagrostietum pseudophragmitae*: *Agrostis gigantea*, *Cerastium lucorum*, *Epilobium roseum*, *Mentha aquatica*, *M. longifolia*, *Myosotis laxiflora*, *Poa trivialis*, *Veronica beccabunga*. Диагностические виды асс. *Tussilagini-Calamagrostietum* (стб. 9) представлены в субасс. *C. p. phalaridetosum* (стб. 2) с низкой встречаемостью (*Arabis alpina*, *Petasites albus*, *Tussilago farfara* – по 9%) либо отсутствуют (*Equisetum variegatum*, *Myricaria germanica*).

Можно также упомянуть ценозы с доминированием *Calamagrostis pseudophragmites*, изученные в Грузии на восьми УП величиной 16 м<sup>2</sup> каждая и также отнесённые к асс. *Tussilagini farfarae-Calamagrostietum pseudophragmitae* (Kalníková et al., 2020; electronic supplementary material ESM 3, оп. 1–8). В качестве дифференциальных видов ассоциации авторы предложили *Equisetum arvense*, *Juncus articulatus*, *Plantago major*, которые нередки во многих ассоциациях класса *Phragmito-Magnocaricetea*.

Я предлагаю иную синтаксономическую трактовку описаний из Грузии. Оп. 1, имеющее низкое общее ПП (10%), следует отбраковать. Прочие описания можно отнести к асс. *Calamagrostietum pseudophragmitae* Корецкú 1968: оп. 2–5 – к субасс. *C. p. typicum*, оп. 6–8 – к субасс. *C. p. phalaridetosum*. Оп. 2–8 можно также разделить на три варианта: оп. 2 – высокогорный вар. *Epilobium colchicum* (1630 м н. у. м.; д.в.: *Epilobium colchicum*, *Poa alpina*, *P. nemoralis*), оп. 3–5 – вар. *Equisetum arvense* (высоты – 586–1184 м н. у. м.; д. в.: *Equisetum arvense*), оп. 6–8 – вар. *Juncus articulatus* (высоты – 935–1024 м н. у. м.; д. в.: *Equisetum ramosissimum*, *Juncus articulatus*, *Phalaroides arundinacea*, *Plantago major*, *Xanthium* sp.).

Особый интерес представляет оп. 6 (1024 м н. у. м.): в нём, помимо указанных видов вар. *Juncus articulatus*, также отмечены *Agrostis stolonifera* aggr. (*Agrostis stolonifera* + *A. gigantea*, по версии авторов), *Mentha longifolia*, *Ranunculus repens*, *Rumex crispus*, которые со средним либо высоким постоянством отмечаются в словацких и польских описаниях асс. *Calamagrostietum pseudophragmitae* (Корецкú 1968, 1987; Valachovich, 2001; Koczur, 2012).

Асс. *Erucastro nasturtiifolii-Calamagrostietum pseudophragmitae* Rivas-Martínez et al. 1984

Протокол асс. *Erucastro-Calamagrostietum* включает 4 описания, которые выглядят как две резко отличные по видовому составу пары (Rivas-Martínez et al. 1984; табл. 49) из северной части Испании: оп. 1, 2 (провинция Леон) и оп. 3, 4 (провинция Паленсия). В табл. 2 настоящей статьи представлены лишь оп. 1 и 2 (стб. 11), поскольку именно они включают голотип асс. *Erucastro-Calamagrostietum* (*loco cito*; оп. 1 в табл. 49). Эти два описания выполнены на УП значительного размера (200 и 40 м<sup>2</sup> соответственно), оба – на высоте 1180 м н.у.м.; также они имеют близкие показатели видового богатства: 15 и 16 видов соответственно. В число их диагностических видов входят *Erucastrum nasturtiifolium* (д. в. ассоциации), *Galeopsis carpetana*, *Rumex scutatus*, *Silene prostrata* (д. в. союза *Calamagrostion pseudophragmitae* Rivas-Martínez et al. 1984), к последним в качестве дифференциального вида можно добавить и *Arrhenatherum bulbosum* из группы «прочих видов» таблицы первоисточника. Также с ПП «+» в оп. 1 (голотипе) отмечены *Biscutella laevigata*,

*Mercurialis perennis*, *Plantago lanceolata*, *Saponaria officinalis*, *Solanum dulcamara*, *Viola riviniana*, в оп. 2 – *Cerastium arvense*, *Corrigiola litoralis*, *Equisetum ramosissimum*, *Lathyrus latifolius*, *Viola arvensis*, *Scrophularia canina*, *Rorippa pyrenaica*.

Отличия оп. 1 и 2 (Rivas-Martínez et al. 1984; табл. 49) от асс. *Tussilagini–Calamagrostietum pseudophragmitae* (стб. 8) и *Calamagrostietum pseudophragmitae* (стб. 4) настолько очевидны, что нет причин отождествлять асс. *Erucastro–nasturtiifolii–Calamagrostietum pseudophragmitae* с двумя прочими. Асс. *Erucastro–Calamagrostietum* должна оставаться в союзе *Calamagrostion pseudophragmitae*, номенклатурным типом которого она является.

Оп. 3 и 4 (Rivas-Martínez et al., 1984; табл. 49) приурочены к высотам 1380 и 1050 м н. у. м. соответственно. Оп. 4, сделанное на УП в 20 м<sup>2</sup>, я оцениваю как синтаксономический фрагмент, так как оно включает всего три вида: *Calamagrostis pseudophragmites* 2, *Equisetum palustre* (2), *Mentha longifolia* (+). Более интересно оп. 3, сделанное на УП в 10 м<sup>2</sup> и содержащее 8 видов: *Agrostis gigantea* (+), *A. stolonifera* (+), *Calamagrostis pseudophragmites* (4), *Elymus caninus* (+), *Equisetum palustre* (1), *Hypericum undulatum* (+), *Mentha longifolia* (2), *Tussilago farfara* (1). Оп. 3 можно отнести к субасс. *Calamagrostietum pseudophragmitae typicum* Корецкú 1968 в качестве особого вар. *Equisetum palustre* (д. в.: *Elymus caninus*, *Equisetum palustre*, *Hypericum undulatum*).

Необычную высоту (1380 м н. у. м.), на которой сделано оп. 3 (табл. 49), можно объяснить расположением ценоза на южной границе ареала субасс. *Calamagrostietum pseudophragmitae typicum*. Малый размер УП (10 м<sup>2</sup>) указывает на то, что этот ценоз является экстразональным вариантом субасс. *Calamagrostietum pseudophragmitae typicum*. В противовес этому, оп. 1 и 2 (табл. 49) выполнены на крупных УП. Это означает, что они, как и асс. *Erucastro–Calamagrostietum* в целом, отражают типичные ботанико-географические особенности своего региона в данном высотном поясе.

### Сравнение протологов ассоциаций и субассоциаций с результатами формализованной классификации

Оценим результаты формализованной классификации (Kalníková et al., 2021), в которой все сообщества с доминированием *Calamagrostis pseudophragmites* объединены в единую асс. *Tussilagini–Calamagrostietum*, а субасс. *C. p. phalaridetosum* в том же ранге переведена в асс. *Tussilagini–Calamagrostietum* (табл. 2, стб. 9, 10).

Как видим, в «формализованной» субасс. *Tussilagini–Calamagrostietum typicum* (стб. 10) из протолога асс. *Tussilagini–Calamagrostietum* в качестве диагностического вида устойчивые позиции (класс постоянства «V») сохранил лишь доминант *Calamagrostis pseudophragmites*, тогда как прочие диагностические виды имеют класс постоянства «II» (*Myricaria germanica*, *Tussilago farfara*) либо еще более низкий и потому не указаны в синоптической таблице обсуждаемой статьи (*Arabis alpina*, *Petasites albus*). Вывод таков: «формализованная» субасс. *Tussilagini–Calamagrostietum typicum* (Kalníková et al., 2021) имеет мало общего с протологом асс. *Tussilagini–Calamagrostietum* (Pawłowski, Walas, 1949) и более сходна с субасс. *Calamagrostietum pseudophragmitae typicum* (Корецкú, 1968, 1987).

По набору диагностических видов еще менее сходна с протологом асс. *Tussilagini–Calamagrostietum* (стб. 9) и «формализованная» субасс. *Tussilagini–Calamagrostietum phalaridetosum* (Корецкú 1968) Kalníková et al. 2021 (стб. 10): *Tussilago farfara* в последней имеет II класс постоянства, *Myricaria germanica* – первый, встречаемость прочих диагностических видов (*Petasites albus*, *Arabis alpina*, *Equisetum variegatum*) – не более 20% (эти три вида даже не указаны в синоптической таблице). В то же время формализованная субасс. *T. f.–C. p. phalaridetosum* включает в себя дифференциальные виды из протолога *C. p. phalaridetosum*: *Mentha longifolia* (IV), *Myosotis palustris* (II), *Poa trivialis* (II), *Cerastium fontanum* (II), *Myosoton aquaticum* (II). Мой вывод: формализованная субасс. *T. f.–C. p. phalaridetosum* ближе к протологу субасс. *C. p. phalaridetosum*, нежели к таковому асс. *Tussilagini–Calamagrostietum*, и должна быть возвращена в субасс. *C. p. phalaridetosum* Корецкú 1968.

Фитоценоз *Calamagrostis pseudophragmites* (Poldini, Martini, 1993), изученный на высотах 200–480 м н. у. м., можно отождествить с субасс. *C. p. typicum* Корецкы 1968 и выделить в её составе как вар. *Salix daphnoides* (д. в.: *Festuca arundinacea Melilotus albus, Salix daphnoides* (juv.)). Авторы отнесли этот фитоценоз к классу *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow 1951, однако набор диагностических видов класса *Artemisietea vulgaris* в этом фитоценозе весьма скудный. Я полагаю, что в таком случае при определении классовой принадлежности фитоценоза следует ориентироваться, прежде всего, на вид-доминант, который по своим экологическим предпочтениям и жизненной форме является достаточно типичным представителем класса *Phragmito–Magnocaricetea*.

Так что же такое асс. *Tussilagini farfarae–Calamagrostietum pseudophragmitae*? Её протокол объединяет описания, в которых по сравнению с таковыми из других мест Центральной Европы (Карпаты, Альпы) высока доля горных видов. Эту особенность можно объяснить высотным положением УП, на которые с верхних поясов гор вместе с потоками воды в массе поступают диаспоры соответствующих видов растений. Вторая особенность описаний из протокола асс. *Tussilagini–Calamagrostietum* – аномально высокое видовое богатство. Это можно объяснить особенностями микрорельефа УП. Горные реки наиболее круты в верхних отрезках течения, тогда как в нижних отрезках профиль реки обычно выполаживается. В связи с этим вниз по течению падает способность горной реки перемещать обломки горных пород. Самые крупные валуны либо даже неокатанные камни, скатившиеся с бортов горной долины, скапливаются в верхнем течении рек, тогда как более мелкие фракции аллювия (галька, гравий, песок, ил) сносятся вниз: тем дальше, чем меньше диаметр частиц. Чем крупнее обломочный материал, тем контрастнее микрорельеф УП и тем богаче набор возникающих на такой УП микроконтурных местообитаний, пригодных для поселения самых разнообразных видов, в том числе надпойменных.

Все известные мне из литературы описания сообществ с доминированием вейника ложнотростникового характеризуются меньшим средним видовым богатством. Наиболее богаты видами описания А. Koczur (табл. 2, стб. 7), но и в них слабо представлена диагностическая комбинация видов из протокола асс. *Tussilagini–Calamagrostietum*. Я полагаю, что асс. *Tussilagini–Calamagrostietum* следует рассматривать как весьма локальный синтаксон, объединяющий сообщества верхних отрезков течения горных рек в польской части Карпат.

### Заключение

В отличие от европейских коллег, сторонников формализованных классификаций, объединивших все синтаксоны с доминированием вейника (*Calamagrostis pseudophragmites*) в единую асс. *Tussilagini farfarae–Calamagrostietum pseudophragmitae*, я поддерживаю традиционный подход к делению таких сообществ, разносящий их в разные союзы и классы растительности. Асс. *Tussilagini farfarae–Calamagrostietum pseudophragmitae* я предлагаю считать локальным синтаксоном, объединяющим вейниковые (*Calamagrostis pseudophragmites*) сообщества верхних отрезков течения горных рек в польской части Карпат.

По результатам проведённого синтаксономического анализа обские фитоценозы с доминированием *Calamagrostis pseudophragmites*, расположенные на большом удалении от своих европейских и кавказских аналогов, описаны в качестве новой асс. *Mentho arvensis–Calamagrostietum pseudophragmitae*. Её диагностические виды: *Calamagrostis pseudophragmites* (доминант), *Mentha arvensis*, *Petasites spurius*, *Inula britannica*, *Lycopus exaltatus*. Асс. *Mentho arvensis–Calamagrostietum pseudophragmitae* отнесена к союзу *Magnocaricion elatae*.

Всё разнообразие синтаксонов с доминированием *Calamagrostis pseudophragmites*, включая некоторые из вариантов, я представляю следующим образом.

Класс *Phragmito–Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941

Порядок *Nasturtio–Glycerietalia* Pignatti 1953

Союз *Phalaridion arundinaceae* Kopecký 1961

Асс. *Calamagrostietum pseudophragmitae* Kopecký 1968

Субасс. *C. p. typicum* Kopecký 1968

Вар. *Equisetum palustre* (Rivas-Martínez et al. 1984)

Вар. *Salix daphnoides* (Poldini, Martini, 1993)

Вар. *Epilobium colchicum* (Kalníková et al., 2020)

Вар. *Equisetum arvense* (Kalníková et al., 2020)

Субасс. *C. p. phalaridetosum* Kopecký 1968

Вар. *Juncus articulatus* (Kalníková et al., 2020)

Порядок *Phragmitetalia* Koch 1926

Союз *Magnocaricion elatae* Koch 1926

Асс. *Mentho arvensis–Calamagrostietum pseudophragmitae* Taran ass. nov.

Класс *Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. 1948

Порядок *Epilobietalia fleischeri* Moog 1958

Союз *Epilobion fleischeri* G. Br.-Bl. ex Br.-Bl. 1950

Асс. *Tussilagini farfarae–Calamagrostietum pseudophragmitae* Pawłowski et Walas 1949

Союз *Calamagrostion pseudophragmitae* Rivas-Martínez et al. 1984

Асс. *Erucastro nasturtiifolii–Calamagrostietum pseudophragmitae* Rivas-Martínez et al. 1984

*Исследования выполнены в рамках базового проекта Института леса им. В. Н. Сукачёва СО РАН FWES-2024-0028, регистрационный номер НИОКТР 124012900557-0. За помощь в проведении полевых исследований на научно-исследовательской станции Кайбасово выражаю благодарность коллективу уникальной научной установки «Система экспериментальных баз, расположенных вдоль широтного градиента (<http://ckp-rf.ru/usu/586718/>)». Благодарю Веронику Калникову (Dr. Veronica Kalníková, Чехия) и к. б. н. Б. Ю. Тетерюка за информационную поддержку.*

### Список литературы

[Черепанов] Черепанов С. К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и Семья-95. 992 с.

[Dyachenko, Taran] Дьяченко А. П., Таран Г. С. 2023. *Bryetum argenteo-violacei (Physcomitrellion patentis)*, новая ассоциация из поймы реки Оби (Томская область, Россия) // Журн. Сибирского федерального ун-та. Биология. Т. 16. № 2. С. 149–163.

[Ильина et al.] Ильина И. С., Лапина Е. И., Лавренко Н. Н., Мельцер Л. И., Романова Е. А., Богдавленский Б. А., Махно В. Д. 1985. Растительный покров Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука. 251 с.

[Ivanova] Иванова Е. В. 1990. *Calamagrostis* Adanson – Вейник // Флора Сибири. *Poaceae (Gramineae)*. В 14 т. Новосибирск: Наука. Т. 2. С. 92–103.

Kalníková V., Chytrý K., Novák P., Zukal D., Chytrý M. 2020. Natural habitat and vegetation types of river gravel bars in the Caucasus Mountains, Georgia // *Folia Geobotanica*. V. 55. N 1. P. 41–62. <https://doi.org/10.1007/s12224-020-09364-6>

Kalníková V., Chytrý K., Biřá-Nicolae C., Bracco F., Font X., Iakushenko D., Kącki Z., Kudrmovsky H., Landucci F., Lustyk P., Milanović Đ., Šibík J., Šilc U., Uziębło A.K., Villani M., Chytrý M. 2021. Vegetation of the European mountain river gravel bars: A formalized classification // *Appl. Veg. Sci.* V. 24: e12542. <https://doi.org/10.1111/avsc.12542>

Koczur A. 2012. Wpływ zabudowy hydrotechnicznej na roślinność terasy zalewowej rzeki Czarny Dunajec // *Studia Naturae*. T. 59. Kraków: Instytut Ochrony Przyrody PAN. 163 S.

Kopecký K. 1968. Zur Polemik über die phytozöologische Erfassung der Flussröhrichtgesellschaften Mitteleuropas // *Preslia*. V. 40: 397–407.

Kopecký K. 1987. Pflanzengesellschaften auf Anschwemmungen im Mittellauf der Orava und im Unterlauf des Studený potok (Slowakische Westkarpaten) // *Tuexenia*. Bd. 7. S. 85–99.

Landucci F., Šumberová K., Tichý L., Hennekens S., Aunina L., Biřá-Nicolae C., Borsukevych L., Bobrov A., Čarni A., De Bie E., Golub V., Hrivnák R., Iemeljanova S., Jandt U., Jansen F., Kącki Z., Lájer K., Papastergiadou E., Šilc U., Sinkovičienė Z., Stančić Z., Stepanović J., Teteryuk B., Tzonev R., Venanzoni R., Zelnik L., Chytrý M. 2020. Classification of the European marsh vegetation (*Phragmito–Magnocaricetea*) to the association level // *Appl. Veg. Sci.* V. 23. N 2. P. 297–316. <https://doi.org/10.1111/avsc.12484>

Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberova K., Willner W., Dengler J., García R. G., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko I., Pallas J., Daniëls F. J. A., Bergmeier E., Guerra A. S., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Y. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // *Appl. Veg. Sci.* V. 19. Suppl. 1. P. 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>

Pawłowski B., Walas J. 1949. Les associations des plantes vasculaires des Monts de Czywczyn // *Bul. Int. Acad. Polon. Sci. L., Cl. Sci. Math.-Nat. Sér. B.* 1948. S. 117–180.

Poldini L., Martini F. 1993. La vegetazione delle vallette nivali su calcare, dei conoidi e delle alluvioni nel Friuli (NE Italia) // *Studia Geobotanica.* V. 13. P. 141–214.

[Prokop'ev] Прокопьев Е. П. 2012. Растительный покров поймы Иртыша. Томск: Изд. Томского ун-та. 560 с.

[Ramensky et al.] Раменский Л. Г., Цаценкин И. А., Чижиков О. Н., Антупин Н. А. 1956. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М.: Сельхозгиз. 472 с.

Rivas-Martínez S., Diaz T.E., Prieto J.A.F., Loidi J., Penas A. 1984. Los Picos de Europa: La Vegetación de la Alta Montaña Cantábrica. León: Leonesas. 299 p.

[Shushpannikova, Yamalov] Шушпанникова Г. С., Ямалов С. М. 2017. Прибрежная травяная растительность пойм рек Вычегда и Печора. Класс *Phragmito–Magno–Caricetea* Klika in Klika et Novák 1941 // *Растительность России.* № 31. С. 93–118. <https://doi.org/10.31111/vegus/2017.31.93>

[Taran] Таран Г. С. 2024. *Eragrostietum amurensis (Isoëto–Nanajuncetea)*, новая ассоциация из поймы реки Оби (Томская область, Россия) // *Разнообразие растительного мира.* № 1 (20). С. 91–97. <https://doi.org/10.22281/2686-9713-2024-1-91-97>

[Taran et al.] Таран Г. С., Тюрин В. Н., Дьяченко А. П. 2018. О двух ассоциациях аллювиальной растительности р. Оби (Томская область) // *Фиторазнообразие Восточной Европы.* Т. XII. № 2. С. 153–169. <https://doi.org/10.24411/2072-8816-2018-10018>

Theurillat J.-P., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Čarni A., Gigante D., Mucina L., Weber H. E. 2021. International Code of Phytosociological Nomenclature. 4<sup>th</sup> ed. // *Appl. Veg. Sci.* V. 24: e12491. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>

Valachovič M. 2001. *Nasturtio–Glycerietalia* Pignatti 1953 // *Valachovič M. (ed.) Rastlinné spoločenstvá Slovenska.* 3. Vegetácia mokradí. Bratislava: Veda. S. 128–147.

Vorobyev S. N., Pokrovsky O. S., Kirpotin S. N., Kolesnichenko L. G., Shirokova L. S., Manasyrov R. M. 2015. Flood zone biogeochemistry of the Ob River middle course // *Appl. Geochemistry.* V. 63. P. 133–145. <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2015.08.005>

Westhoff V., Maarel E. van der. 1978. The Braun-Blanquet approach // Whittaker R. H. (ed.) *Classification of Plant Communities.* The Hague: Dr W. Junk bv Publishers. P. 287–399.

Zaliberová M. 1982. Ufervegetation des Poprad-Flußgebietes // Španíková M., Zaliberová M. (eds.) *Die Vegetation Poprad-Flußgebietes (die Becken Popradská kotlina und L'ubovnianska kotlina).* Vegetácia ČSSR. Ser. B. Bratislava. S. 133–302.

[Zverev] Зверев А. А. 2007. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова. Томск: ТМЛ-Пресс. 304 с.

## References

Cherepanov S. K. 1995. Sosudistyye rasteniya Rossii i sopedel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR) [Vascular plants of Russia and adjacent states (within the limits of the former USSR)]. St. Petersburg: Mir i Semya-95. 992 p. (In Russian)

Dyachenko A. P., Taran G. S. 2023. *Bryetum argenteo-violacei (Physcomitrellion patentis)*, a new association from the Ob River floodplain (the Tomsk Region, Russia) // *Journ. of Siberian Federal University. Biology.* V. 16. N 2. P. 149–163. (In Russian)

Il'yina I. S., Lapshina E. I., Lavrenko N. N., Mel'tser L. I., Romanova E. A., Bogoyavlenskiy B. A., Makhno V. D. 1985. Rastitel'nyi pokrov Zapadno-Sibirskoi ravniny [Vegetation cover of West Siberian Plain]. Novosibirsk, Nauka. 251 p. (In Russian)

Ivanova E. V. 1990. *Calamagrostis* Adanson – Veinik [*Calamagrostis* Adanson – Reed grass] // *Flora of Siberia. Poaceae (Gramineae).* In 14 volumes. Novosibirsk: Nauka. V. 2. P. 92–103. (In Russian)

Kalniková V., Chytrý K., Novák P., Zukal D., Chytrý M. 2020. Natural habitat and vegetation types of river gravel bars in the Caucasus Mountains, Georgia // *Folia Geobotanica.* V. 55. N 1. P. 41–62. <https://doi.org/10.1007/s12224-020-09364-6>

Kalniková V., Chytrý K., Biřta-Nicolae C., Bracco F., Font X., Iakushenko D., Kącki Z., Kudrnovsky H., Landucci F., Lustyk P., Milanović Đ., Šibík J., Šilc U., Uziębło A.K., Villani M., Chytrý M. 2021. Vegetation of the European mountain river gravel bars: A formalized classification // *Appl. Veg. Sci.* V. 24: e12542. <https://doi.org/10.1111/avsc.12542>

Koczur A. 2012. Wpływ zabudowy hydrotechnicznej na roślinność terasy zalewowej rzeki Czarny Dunajec // *Studia Naturae,* T. 59. Kraków: Instytut Ochrony Przyrody PAN. 163 S.

Kopecký K. 1968. Zur Polemik über die phytozönologische Erfassung der Flussröhrichtgesellschaften Mitteleuropas // *Preslia.* V. 40. P. 397–407.

Kopecký K. 1987. Pflanzengesellschaften auf Anschwemmungen im Mittellauf der Orava und im Unterlauf des Studený potok (Slowakische Westkarpaten) // *Tuexenia.* Bd. 7. S. 85–99.

Landucci F., Šumberová K., Tichý L., Hennekens S., Aunina L., Biřá-Nicolae C., Borsukevych L., Bobrov A., Čarni A., De Bie E., Golub V., Hrivnák R., Iemelianova S., Jandt U., Jansen F., Kačák Z., Lájer K., Papastergiadou E., Šilc U., Sinkovičienė Z., Stančić Z., Stepanovič J., Teteryuk B., Tzonev R., Venanzoni R., Zelnik I., Chytrý M. 2020. Classification of the European marsh vegetation (*Phragmito-Magnocaricetea*) to the association level // *Appl. Veg. Sci.* V. 23. N 2. P. 297–316. <https://doi.org/10.1111/avsc.12484>

Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., García R. G., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko I., Pallas J., Daniëls F. J. A., Bergmeier E., Guerra A. S., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Y. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // *Appl. Veg. Sci.* V. 19. Suppl. 1. P. 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>

Pawłowski B., Walas J. 1949. Les associations des plantes vasculaires des Monts de Czywczyn // *Bul. Int. Acad. Polon. Sci. L., Cl. Sci. Math.-Nat. Sér. B.* 1948. N 1: S. 117–180.

Poldini L., Martini F. 1993. La vegetazione delle vallette nivali su calcare, dei conoidi e delle alluvioni nel Friuli (NE Italia) // *Studia Geobotanica.* V. 13. P. 141–214.

Prokop'ev E. P. 2012. *Rastitel'nyi pokrov poimy Irtysha* [Vegetation cover of the Irtysh floodplain]. Tomsk: Tomsk University Publ. 560 p. (In Russian)

Ramensky L. G., Tsatsenkin I. A., Chizhikov O. N., Antipin N. A. 1956. *Ekologicheskaya otsenka kormovykh ugodii po rastitel'nomu pokrovu* [Ecological evaluation of the fodder lands by vegetation cover]. Moscow: Sel'khozgiz. 472 p. (In Russian)

Rivas-Martínez S., Díaz T. E., Prieto J. A. F., Loidi J., Penas A. 1984. Los Picos de Europa: La Vegetación de la Alta Montaña Cantábrica. León: Leonesas. 299 p.

Shushpannikova G. S., Yamalov S. M. 2017. Vegetation of the floodplains of the rivers Vychegda and Pechora. The class *Phragmito-Magno-Caricetea* Klika in Klika et Novák 1941 // *Vegetation of Russia* [Rastitel'nost' Rossii]. N 31. P. 93–118. <https://doi.org/10.31111/vegus/2017.31.93> (In Russian)

Taran G. S. 2024. *Eragrostietum amurensis (Isoëto-Nanojuncetea)*, a new association from the Ob River floodplain (Tomsk Region, Russia) // *Diversity of plant world.* N 1 (20). P. 91–97. <https://doi.org/10.22281/2686-9713-2024-1-91-97> (In Russian)

Taran G. S., Tyurin V. N., Dyachenko A. P. 2018. About two associations of the Ob River alluvial vegetation, Tomsk Region // *Phytodiversity of Eastern Europe.* 12 (2). P. 153–169 (In Russian)

Theurillat J.-P., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Čarni A., Gigante D., Mucina L., Weber H. E. 2021. International Code of Phytosociological Nomenclature. 4<sup>th</sup> ed. // *Appl. Veg. Sci.* V. 24: e12491. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>

Valachovič M. 2001. *Nasturtio-Glycerietalia* Pignatti 1953 // Valachovič M. (ed.) *Rastlinné spoločenstvá Slovenska*. 3. Vegetácia mokradí. Bratislava: Veda. S. 128–147.

Vorobyev S. N., Pokrovsky O. S., Kirpotin S. N., Kolesnichenko L. G., Shirokova L. S., Manasypov R. M. 2015. Flood zone biogeochemistry of the Ob River middle course // *Appl. Geochemistry.* V. 63. P. 133–145. <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2015.08.005>

Westhoff V., Maarel E. van der. 1978. The Braun-Blanquet approach // Whittaker R. H. (ed.) *Classification of Plant Communities.* The Hague: Dr W. Junk bv Publishers. P. 287–399.

Zaliberová M. 1982. Ufervegetation des Poprad-Flußgebietes // Špániková M., Zaliberová M. (eds.) *Die Vegetation Poprad-Flußgebietes (die Becken Popradská kotlina und L'ubovnianska kotlina).* Vegetácia ČSSR. Ser. B. Bratislava. S. 133–302.

Zverev A. A. 2007. *Information technologies in study of vegetation cover.* Tomsk: TML-Press. 304 p. (In Russian)

## Сведения об авторах

**Таран Георгий Семенович**

к. б. н., с. н. с.

Западно-Сибирское отделение

Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН

– филиал ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН», Новосибирск

E-mail: gtaran@mail.ru

**Taran Georgy Semenovich**

Ph. D. in Biological Sciences, Senior Researcher

West-Siberian Division of V. N. Sukachev Institute of Forest, SB RAS

– Branch of FRC «Krasnoyarsk Scientific Center» SB RAS, Novosibirsk

E-mail: gtaran@mail.ru

---

## ГЕОБОТАНИКА

---

УДК 581.9 (235.31)

### ВАЛИДИЗАЦИЯ СИНТАКСОНОВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОКРЕСТНОСТЕЙ ОЗ. ПЯСИНО (СЕВЕРО-СИБИРСКАЯ РАВНИНА) И СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ПЛАТО ПУТОРАНА

© М. Ю. Телятников

M. Yu. Telyatnikov

Syntaxa validation of vegetation in the vicinity of the Pyasino Lake  
(North Siberian Plain) and the north-western part of the Putorana Plateau

ФГБУН Центральный сибирский ботанический сад СО РАН

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

Аннотация. В статье валидизированы синтаксоны зональной растительности из окрестностей оз. Пясино, а также интразональной растительности северо-западной части Плато Путорана. Внесены уточнения в характеристики 7 ассоциаций (*Ptilidio ciliares–Alnetum fruticosae* Telyatnikov ass. nov., *Dryado octopetalae–Eriophoretum vaginati* Telyatnikov ass. nov., *Cetrario laevigatae–Racomitrium lanuginosi* Telyatnikov ass. nov., *Bryocaulo divergentis–Vaccinietum uliginosi* Telyatnikov ass. nov., *Dryado octopetalae–Caricetum sabyensis* Telyatnikov ass. nov., *Salici reticulatae–Caricetum parallelae* Telyatnikov ass. nov. и *Lagotido glaucae–Allietum schoenoprasi* Telyatnikov ass. nov.) и 2 субассоциаций (*B. d.–V. u.* subass. **typicum**, *B. d.–V. u.* subass. *bryorietosum nitidulae* Telyatnikov ass. nov.) из 5 классов классификации по методу Ж. Браун-Бланке.

Ключевые слова: растительность, синтаксономия, тундра, лесотундра, луга, окрестности озера Пясино, Плато Путорана.

Abstract. The article validates the syntaxa of zonal vegetation from the vicinity of the Pyasino Lake, as well as intrazonal vegetation of the northwestern part of the Putorana Plateau. Clarifications have been made to the characteristics of 7 associations (*Ptilidio ciliares–Alnetum fruticosae* Telyatnikov ass. nov., *Dryado octopetalae–Eriophoretum vaginati* Telyatnikov ass. nov., *Cetrario laevigatae–Racomitrium lanuginosi* Telyatnikov ass. nov., *Bryocaulo divergentis–Vaccinietum uliginosi* Telyatnikov ass. nov., *Dryado octopetalae–Caricetum sabyensis* ass. nov., *Salici reticulatae–Caricetum parallelae* ass. nov., *Lagotido glaucae–Allietum schoenoprasi* ass. nov.) and 2 subassociations (*B. d.–V. u.* subass. **typicum**, *B. d.–V. u.* subass. *bryorietosum nitidulae* Telyatnikov ass. nov.) within the 5 classes by the J. Braun-Blanquet approach.

Keywords: vegetation, syntaxonomy, tundra, forest-tundra, meadows, vicinities of Pyasino Lake, Putorana Plateau.

DOI: 10.22281/2686-9713-2024-2-75-81

### Введение

В настоящей статье проведена валидизация синтаксонов зональной растительности из окрестностей оз. Пясино (Северо-Сибирская равнина) и интразональной растительности северо-западной части Плато Путорана. Классификация растительности ранее (Telyatnikov, 2010, 2011) была выполнена в соответствии с подходом Ж. Браун-Бланке (Westhoff, Maarel, 1973), однако некоторые синтаксоны были установлены невалидно, так как для них не были указаны номенклатурные типы [Art. 3o, 5a]<sup>1</sup>. В данной публикации, допущенные нами неточности устранены в соответствии с правилами «Международного кодекса фитосоциологической номенклатуры» (Theurillat et al., 2021).

---

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

## Методы исследования

Описание растительных сообществ проводились на площадках в 100 м<sup>2</sup>. Характеристики и диагностические виды классов *Carici rupestris–Kobresietea bellardii* Ohba 1974, *Salicetea herbaceae* Вг.-Вл. 1948, *Thlaspietea rotundifolii* Вг.-Вл. 1948, *Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea* Egger ex Schubert 1960 даны в соответствии с «Vegetation...» (Mucina et al., 2016) и «Продромусом...» (Ермаков, 2012); класса *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani* Matveyeva et Lavrinenko 2023 – по Н. В. Матвеевой и О. В. Лавриненко (Matveyeva, Lavrinenko, 2023).

Названия сосудистых растений цитируются по Н. А. Секретаревой (Sekretareva, 2004), мхов – по М. С. Игнатову соавторами (Ignatov et al., 2006), лишайников – по Т. Л. Esslinger (Esslinger, 2016).

## Результаты

Асс. *Dryado octopetalae–Eriophoretum vaginati* отнесена к классу зональных тундр *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani*, порядку зональной кустарничково-осоково-моховой растительности *Caricetalia arctisibiricae-lugentis* и союзу сообществ на водоразделах в подзонах типичных и южных тундр *Dryado octopetalae–Caricion arctisibiricae* Koroleva et Kulyugina in Chytrý et al. 2015.

Асс. *Dryado octopetalae–Eriophoretum vaginati* Telyatnikov ass. nov.

Ерничково-кустарничково-влагалищнопушицевые тундры.

Номенклатурный тип (*holotypus*): Telyatnikov, 2010 (стр. 36, табл. 1, оп. 13). Красноярский край, Таймырский р-н, северо-западная часть окрестностей оз. Пясино, среднее течение р. Пересыхающая, абсолютная высота местности 52 м, склон водораздельного увала крутизной 10° и экспозицией 330°. Дата описания: 17.07.2001. Автор – М. Ю. Телятников.

Синоним: *Dryado octopetalae–Eriophoretum vaginati* Telyatnikov 2010 nom. inval. [Art. 5a].

Диагностические виды (д. в.): *Arctagrostis latifolia*, *Aulacomnium turgidum*, *Bistorta vivipara*, *Carex parallela* subsp. *redowskiana*, *Dryas octopetala* subsp. *subincisa*, *Eriophorum vaginatum*, *Hylocomium splendens* var. *alaskanum*, *Pedicularis labradorica*, *Tomentypnum nitens*.

Состав и структура. Ценозы двухъярусные. Верхний ярус кустарничково-травяной высотой 20–40 см. Кустарники занимают 10–20% от площади сообщества, реже отсутствуют, трав – 15–45%. Нижний ярус фрагментарен и представлен мхами (30–40%) и лишайниками (10–20%).

Местообитания. Сообщества ассоциации занимают верхние полого выпуклые участки водораздельных увалов со средними и ухудшенными условиями дренажа. Почвы – глееземы.

Кустарничковые и кустарничковые тундры отнесены нами к классу *Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea*, порядку зональных арктических и горных аркто-бореальных ацидофильных пустошей *Deschampsio flexuosae–Vaccinietalia myrtilli* и двум союзам: *Phyllodoco–Vaccinion myrtilli* и *Loiseleurio–Arctostaphyilion*. Союз *Phyllodoco–Vaccinion myrtilli* объединяет умеренно хионофильные кустарничковые тундры. К союзу *Loiseleurio–Arctostaphyilion* отнесены кустарничковые тундры, местообитания которых подвержены воздействию сильного ветра. К союзу *Phyllodoco–Vaccinion myrtilli* отнесена одна ассоциация.

Асс. *Ptilidio ciliare–Alnetum fruticosae* Telyatnikov ass. nov.

Лиственничные редины ольховниково-ерничково-мохово-лишайниковые.

Номенклатурный тип (*holotypus*): Telyatnikov, 2010 (стр. 36, табл. 1, оп. 9). Красноярский край, Таймырский р-н, северо-западная часть окрестностей оз. Пясино, среднее течение р. Самоедская, верхняя часть склона водораздела крутизной 5° и экспозицией 160°, абсолютна высота 74 м. Дата описания: 4.08.2001. Автор – М. Ю. Телятников.

Синоним: *Ptilidio ciliares–Alnetum fruticosae* Telyatnikov 2010 nom. inval. [Art. 5a].

Д. в.: *Alnus fruticosa*, *Larix sibirica*, *Ledum palustre*, *Ptilidium ciliare*, *Salix glauca*, *S. lanata*, *Stellaria peduncularis*.

Состав и структура. Сообщества многоярусные. Древесный ярус сильно разрежен (сомкнутость крон 0,05–0,15) или отсутствует, представлен *Larix sibirica*, деревья 4–10 м высоты, стволы изогнутые, кроны узкоконической или флагообразной формы. Ярус высоких кустарников 1,5–2,0 м высотой и проективным покрытием 15–40%, образован *Alnus fruticosa*. Выражен ярус низких кустарников высотой 40–70 см и проективным покрытием 20–50%. Кустарнички высотой 10–15 см занимают 25–70% площади сообщества. Травы не обильны (10–15%) и не представительны. Мохово-лишайниковый ярус частично сомкнут. На лишайники приходится 20–50%, на мохообразные – 15–30%.

Местообитания. Сообщества ассоциации приурочены к верхним и средним частям пологих склонов водоразделов и озёрных террас со средними и ухудшенными условиями дренажа.

Союз *Loiseleurio–Arctostaphylon* объединяет 2 ассоциации.

Асс. *Cetrario laevigatae–Racomitrietum lanuginosi* Telyatnikov ass. nov.

Кустарничково-ерничково-кладониево-цетрариевые тундры.

Номенклатурный тип (*holotypus*): Telyatnikov, 2010 (стр. 36, табл. 1, оп. 23). Красноярский край, Таймырский р-н, северо-западная часть окрестностей оз. Пясино, среднее течение р. Самоедская, выположенный участок верхней части водораздельного увала без ускона, абсолютная высота 73 м. Дата описания: 29.07.2001. Автор – М. Ю. Телятников.

Синоним: *Cetrario laevigatae–Racomitrietum lanuginosi* Telyatnikov 2010 nom. inval. [Art. 5a].

Д. в.: *Cetraria laevigata*, *Cladonia sulphurina*, *C. stellaris*, *Empetrum subholarcticum*, *Flavocetraria cucullata*, *F. nivalis*, *Polytrichum strictum*, *Racomitrium lanuginosum*, *Thamnolia vermicularis*.

Состав и структура. Сообщества двухъярусные. Верхний травяно-кустарничковый ярус 10–20 см высотой. На кустарнички приходится около 50% проективного покрытия, на травы – 10–20%. Нижний ярус хорошо выражен, представлен лишайниками и мхами. Лишайники занимают 40–50% площади сообщества, мохообразных – 15–20%. Кустарниковый ярус сильно разрежен или не выражен.

Местообитания. Фитоценозы ассоциации приурочены к выположенным площадкам верхних частей водоразделов и являются элементом полигонально-бугристых тундрово-болотных комплексов. Занимают бугры 3–12 м диаметром и 0,4–1,0 м высоты. Реже они приурочены к полого-выпуклым участкам склонов водораздельных увалов.

Асс. *Bryocaulo divergentis–Vaccinietum uliginosi* Telyatnikov ass. nov.

Кустарничково-лишайниковые тундры.

Номенклатурный тип (*holotypus*): Telyatnikov, 2010 (стр. 39, табл. 2 оп. 4). Красноярский край, Таймырский р-н, северо-западная часть окрестностей оз. Пясино, среднее течение р. Самоедская, выпуклый и дренированный склон водораздела крутизной 5° и экспозицией 320°, абсолютная высота местности 79 м. Дата описания: 27.07.2001. Автор – М. Ю. Телятников.

Синоним: *Bryocaulo divergentis–Vaccinietum uliginosi* Telyatnikov 2010 nom. inval. [Art. 5a].

Д. в.: *Alectoria ochroleuca*, *Arctous alpina*, *Bryocaulon divergens*, *Flavocetraria nivalis*, *Hierochloë alpina*, *Polytrichum piliferum*, *Sphaerophorus globosus*, *Thamnolia vermicularis*, *Tofieldia coccinea*.

Состав и структура. Ценозы одноярусные, преобладают кустарнички и лишайники заметно ниже роль трав и мхов. Общее проективное покрытие растений варьирует от 30 до 100%.

Местообитания. Сообщества ассоциации занимают выпуклые обдуваемые ветрами дренированные участки склонов преимущественно северной экспозиции с уклоном 5–10°.

Субасс. *B. d.–V. u. subass. typicum*.

Номенклатурный тип совпадает с асс. *Bryocaulo divergentis–Vaccinietum uliginosi*.

Д. в.: *Asahinea chrysantha*, *Carex glacialis*, *Cetraria nigricans*, *Dryas octopetala* subsp. *subincisa*, *Hedysarum hedysaroides* subsp. *arcticum*, *Luzula confusa*, *Minuartia arctica*, *Novosieversia glacialis*, *Oxytropis nigrescens*, *Silene paucifolia*.

Состав и структура. Ценозы одноярусные, преобладают кустарнички (проективное покрытие – 20–50%) и лишайники (20–75%).

Субасс. *B. d.–V. u. subass. bryorietosum nitidulae* Telyatnikov subass. nov.

Номенклатурный тип (*holotypus*): Telyatnikov, 2010 (стр. 39, табл. 2, оп. 9). Красноярский край, Таймырский р-н, северо-западная часть окрестностей оз. Пясино, среднее течение р. Пересыхающая, дренированный склон водораздела крутизной 10° и экспозицией 95°, абсолютная высота – 61 м. Дата: описания: 18.07.2001. Автор – М. Ю. Телятников.

Синоним: *B. d.–V. u. subass. bryorietosum nitidulae* Telyatnikov 2010 nom. inval. [Art. 5a].

Диагностические виды (д. в.): *Achoriphragma nudicaule*, *Alectoria nigricans*, *Bryoria nitidula*, *Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica*, *Cetraria islandica*, *C. laevigata*, *Cladonia amaurocraea*, *C. gracilis* subsp. *elongata*, *Dactylina arctica*, *Minuartia macrocarpa*, *Racomitrium lanuginosum*, *Stellaria peduncularis*.

Состав и структура. Фитоценозы одноярусные, доминируют лишайники (50–75%) и кустарнички (40–60%).

Дриадовые тундры отнесены к классу хионофобных сообществ на малоснежных местообитаниях *Carici rupestris–Kobresietea bellardii* Ohba 1974, порядку сообществ на кальцийсодержащих субстратах *Thymo arcticae–Kobresietalia bellardii* Ohba 1974 и союзу кустарничковых и травяных ценозов *Kobresio–Dryadion* Nordhagen 1943. Союз представлен одной ассоциацией.

Асс. *Dryado octopetalae–Caricetum sabynensis* Telyatnikov ass. nov.

Номенклатурный тип (*holotypus*): Telyatnikov, 2011 (стр. 69, табл., оп. 5). Красноярский край, Таймырский р-н, горный массив Лонгдокойский Камень, верховья р. Лонтоко, гольцовый пояс, абсолютная высота 429 м, дренированный горный склон крутизной 8° и экспозицией 340°. Дата описания: 20.07.2004. Автор – М. Ю. Телятников.

Синоним: *Dryado octopetalae–Caricetum sabynensis* Telyatnikov 2011 nom. inval. [Art. 5a].

Д. в.: *Andromeda polifolia* subsp. *pumila*, *Antennaria villifera*, *Carex fuscidula*, *C. sabynensis*, *Claytonia joanneana*, *Equisetum scirpoides*, *Gastrolychnis apetala*, *Hedysarum hedysaroides* subsp. *arcticum*, *Oxyria digyna*, *Pachypleurum alpinum*, *Pedicularis oederi*, *Potentilla gelida* subsp. *boreo-asiatica*, *Salix reticulata*, *Sanguisorba officinalis*, *Saussurea parviflora*, *Selaginella selaginoides*, *Thalictrum alpinum*, *Tofieldia pusilla*, *Viola uniflora*.

Состав и структура. Сообщества одноярусные, средняя высота травостоя – 5–10 см. Проективное покрытие кустарничков 30–35%, мхов – 10%, лишайников – 15–20%, трав – 30–45%.

Местообитания. Фитоценозы характерны для пологовыпуклых хорошо дренированных участков водоразделов гольцового пояса, которые в весенний период достаточно хорошо увлажнены за счёт тающего снега. Сообщества образуют комплекс с пятнами выливания и скоплениями камней. Пятна 2–5 м длиной и 0,5–1,0 м шириной вытянуты вдоль склона.

Нивальные травяные луга представлены одной ассоциацией и включены в класс *Salicetalia herbaceae* Вг.-Bl. in Вг.-Bl. et Jenny 1926 и порядок *Salicetalia herbaceae* Вг.-Bl. in Вг.-Bl. et Jenny 1926 объединяющих приснеговые сообщества на кислых олиготрофных субстратах. Союз пока не описан.

Асс. *Salici reticulatae–Caricetum parallelae* Telyatnikov ass. nov.

Номенклатурный тип (*holotypus*): Telyatnikov, 2011 (стр. 69, табл., оп. № 13), Красноярский край, Таймырский р-н, горный массив Лонгдокойский Камень, верховья р. Лонтоко. подгольцовый пояс, абсолютная высота – 375 м, вогнутый горный склон крутизной 7° и экспозицией 358°. Дата описания: 18.07.2004. Автор – М. Ю. Телятников.

Синоним: *Salici reticulatae–Caricetum parallelae* Telyatnikov 2011 nom. inval. [Art. 5a].

Д. в.: *Carex parallela* subsp. *redowskiana*, *Cerastium regelii*, *Oxyria digyna*, *Salix polaris*, *S. reticulata*, *Poa alpina*.

Состав и структура. Сообщества одноярусные. Преобладают травы, их проективное покрытие – 55–90%, значительно ниже доля кустарничков 15–20 % и мхов 30%. Лишайники не обильны.

Местообитания. Сообщества характерны для подгольцового пояса и приурочены к вогнутым пологим склонам преимущественно северной экспозиции, как правило, с расположенными выше снежниками. Дренаж ухудшенный. Увлажнение осуществляется за счёт влаги тающих снежников. Камней – 10–20% от площади, занимаемой ценозом.

Травяные вторичные луга представлены одной ассоциацией и отнесены к классу сообществ на каменистых осыпях и галечниковом аллювии *Thlaspietea rotundifolia* Br.-Bl. 1948, порядку растительности на кислых силикатных осыпях и галечниках *Androsacetalia alpinae* Br.-Bl. ap. Br.-Bl. et Jenny 1926. Союз пока не описан.

Асс. *Lagotido glaucae–Allietum schoenoprasii* Telyatnikov ass. nov.

Номенклатурный тип (*holotypus*): Telyatnikov, 2011 (стр. 69, табл., оп. 23). Красноярский край, Таймырский р-н, горный массив Онгдокойский Камень, верховья р. Лонтоко, гольцовый пояс, абсолютная высота 510 м, полого-наклонный участок горной террасы, крутизной 5° и экспозицией 320°. Дата описания: 23.07.2004. Автор – М. Ю. Телятников.

Синоним: *Lagoto glaucae–Allietum schoenoprasii* Telyatnikov 2011 nom. inval. [Art. 5a] [recte: *Lagotido glaucae–Allietum schoenoprasii*].

Диагностические виды (д. в.): *Allium schoenoprasum*, *Deschampsia sukatschewii*, *Lagotis glauca* subsp. *minor*.

Состав и структура. Преобладают травы (10–30%), непостоянны и не обильны кустарнички (*Salix saxatilis*), кустарники (*Betula nana*), мхи (*Racomitrium lanuginosum*) и лишайники. Проективное покрытие растений составляет 20–30%.

Местообитания. Ценозы приурочены к пологовыпуклым склонам водоразделов гольцового и подгольцового поясов и представляют собой начальную стадию зарастания криогенных минеральных пятен шириной 2–3 м и длиной 5–10 м.

### Продромус синтаксонов тундр окрестностей оз. Пясино и интразональной растительности Плато Путорана

Класс *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani* Matveyeva et Lavrinenko 2023

Порядок *Caricetalia arctisibiricae–lugentis* 2023

Союз *Dryado octopetalae–Caricion arctisibiricae* Koroleva et Kulyugina in Chytrý et al. 2015

Асс. *Dryado octopetalae–Eriophoretum vaginati* Telyatnikov ass. nov.

Класс *Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea* Egger ex Schubert 1960

Порядок *Deschampsio flexuosae–Vaccinietalia myrtilli* Dahl 1957

Союз *Phyllodoco–Vaccinion myrtilli* Nordhagen 1943

Асс. *Ptilidio ciliares–Alnetum fruticosae* Telyatnikov ass. nov.

Союз *Loiseleurio–Arctostaphylon* Kalliola ex Nordhagen 1943

Асс. *Cetrario laevigatae–Racomitrietum lanuginosi* Telyatnikov ass. nov.

Асс. *Bryocaulo divergentis–Vaccinietum uliginosi* Telyatnikov ass. nov.

Субасс. *B.d.–V.u.* subass. *typicum*

Субасс. *B.d.–V.u.* subass. *bryorietosum nitidulae* Telyatnikov ass. nov.

Класс *Carici rupestris–Kobresietea bellardii* Ohba 1974  
 Порядок *Thymo arcticae–Kobresietalia bellardii* Ohba 1974  
 Союз *Kobresio–Dryadion* Nordhagen 1943  
 Асс. *Dryado octopetalae–Caricetum sabynensis* Telyatnikov ass. nov.  
 Класс *Salicetea herbaceae* Br.-Bl. 1948  
 Порядок *Salicetalia herbaceae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926  
 Союз ?  
 Асс. *Salici reticulatae–Caricetum parallelae* ass. nov.  
 Класс *Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. 1948  
 Порядок *Androsacetalia alpinae* Br.-Bl. ap. Br.-Bl. et Jenny 1926  
 Союз ?  
 Асс. *Lagotido glaucae–Allietum schoenoprasi* Telyatnikov ass. nov.

### Заключение

Проведена валидизация синтаксонов кустарничковых (класс *Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea*) и кустарничково-моховых (класс *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani*) тундр в северной части лесотундровой зоны – район оз. Пясино. Также валидизированы ассоциации интразональной растительности (классы *Carici rupestris–Kobresietea bellardii*, *Salicetea herbaceae*, *Thlaspietea rotundifolii*) горнотундрового пояса северо-западной части Плато Путорана. Приведены номенклатурные типы для 7 ассоциаций и 2 субассоциаций.

*Работа выполнена в рамках государственного задания Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (№ гос. регистрации АААА-А21-121011290026-9).*

### Список литературы

- [Ermakov] *Ермаков Н. Б.* 2012. Продромус высших единиц растительности России. В кн.: Современное состояние основных концепций науки о растительности. Уфа: Гилем. С. 377–483.
- Esslinger T. L.* 2016. A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the Continental United States and Canada. Version 21 // *Opuscula Philolichenum*. 15. P. 136–390.
- Ignatov M. S., Afonina O. M.* et al. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // *Arctoa*. V. 15. P. 1–130.
- Matveyeva N. V., Lavrinenko O. V.* 2023. *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani* – a new class of zonal tundra vegetation // *Botanica Pacifica*. V. 12 (1). P. 3–20. <https://doi.org/10.17581/bp.2023.12106>
- Mucina L., Bültmann H., Dierben K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavi-lán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Jakushenko D., Pallas J., Daniëls F.J.A., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Ya. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L.* 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // *Appl. Veg. Sci.* V. 19 (1). P. 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>
- [Sekretareva] *Секретарёва Н. А.* 2004. Сосудистые растения Российской Арктики и сопредельных территорий. М. 131 с.
- [Telyatnikov] *Телятников М. Ю.* 2010. Характеристика синтаксонов класса *Loiseleurio–Vaccinietea* сереро-восточной части окрестностей озера Пясино (юго-запад Северо-Сибирской равнины) // *Растительный мир Азиатской России*. № 1 (5). С. 33–41.
- [Telyatnikov] *Телятников М. Ю.* 2011. Интразональная растительность высокогорий северо-западной части плато Путорана // *Растительный мир Азиатской России*. № 1 (7). С. 66–72.
- Theurillat J.-P., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Čarni A., Gigante D., Mucina L., Weber H.* 2021. International Code of Phytosociological Nomenclature. 4<sup>th</sup> ed. // *Appl. Veg. Sci.* V. 24 (1). P. 1–62. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>
- Westhoff V., Maarel E. van der.* 1973. The Braun-Blanquet Approach. // *Handbook of vegetation science*. V. 5. P. 617–726.

### References

- Ermakov N. B.* 2012. Prodrómus vysshikh edinit rastitel'nosti Rossii [Prodrómus of higher vegetation units of Russia]. In: *Sovremennoe sostoyanie osnovnykh kontseptsii nauki o rastitel'nosti*. Ufa: Gilem. P. 377–483 (In Russian).
- Esslinger T. L.* 2016. A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the Continental United States and Canada. Version 21 // *Opuscula Philolichenum*. 15. P. 136–390.
- Ignatov M. S., Afonina O. M.* et al. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // *Arctoa*. V. 15. P. 1–130.

Matveyeva N. V., Lavrinenko O. V. 2023. *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani* – a new class of zonal tundra vegetation // *Botanica Pacifica*. V. 12 (1). P. 3–20. <https://doi.org/10.17581/bp.2023.12106> (In Russian).

Mucina L., Bültmann H., Dierben K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavi-lán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F.J.A., Bergmeier E., Santos Guer-ra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Ya. P., Pignatti S., Rodwell J.S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: hierar-chical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // *Appl. Veg. Sci.* V. 19 (1). P. 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>

Sekretareva N. A. 2004. Sosudistye rasteniia Rossiiskoi Arktiki i sopredel'nykh territorii [Vascular plants of the Rus-sian Arctic and adjacent territories]. Moscow. 131 p. (In Russian).

Telyatnikov M. Yu. 2010. Kharakteristika sintaksonov klassa *Loiseleurio–Vaccinietea* serero-vostochnoi chasti okrest-nostei ozera Piasino (iugo-zapad Severo-Sibirskoi ravniny) [Characteristic of syntaxa of the class *Loiseleurio–Vaccinietea* in the north-eastern part of the vicinities of Lake Piasino (south-west of the north Siberian plain)] // *Rastitel'nyi mir Aziatskoi Rossii*. № 1 (5). P. 33–41. (In Russian).

Telyatnikov M. Yu. 2011. Intrazonal'naiia rastitel'nost' vysokogorii severo-zapadnoi chasti plato Putorana [High montains intra-zonal vegetation of a northwest part of Putorana Plateau] // *Rastitel'nyi mir Aziatskoi Rossii*. № 1. P. 66–72. (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. 4<sup>th</sup> ed. // *Appl. Veg. Sci.* V. 24 (1). P. 1–62. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>

Westhoff V., Maarel E. van der. 1973. The Braun-Blanquet Approach. // *Handbook of vegetation science*. V. 5. P. 617–726.

### Сведения об авторах

**Телятников Михаил Юрьевич**

д. б. н., в. н. с. лаборатории экологии и геоботаники  
ФГБУН Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск  
E-mail: arct-alp@mail.ru

**Telyatnikov Mikhail Yuryevich**

Sc. D. in Biological Sciences,  
Leading Researcher of the laboratory of ecology and geobotany  
Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the RAS, Novosibirsk  
E-mail: arct-alp@mail.ru

---

## ХРОНИКА

---

УДК 82–94

**МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ – 2024»  
И XIV РАБОЧЕЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ФЛОРЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ  
(КУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, П. ЗАПОВЕДНЫЙ, ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНЫЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ БИОСФЕРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК  
ИМ. ПРОФ. В. В. АЛЕХИНА, 20–21 АПРЕЛЯ 2024 Г.)**

© Н. И. Золотухин<sup>1</sup>, О. В. Рыжков<sup>2</sup>, А. В. Щербаков<sup>3</sup>  
N. I. Zolotukhin<sup>1</sup>, O. V. Ryzhkov<sup>2</sup>, A. V. Shcherbakov<sup>3</sup>

Interregional scientific conference «Flora and vegetation of the Central Chernozem region – 2024» and XIV Meeting on the flora of the Central Chernozemye (Kursk Region, Zapovedny, Central Chernozem State Nature Biosphere Reserve named after Professor V. V. Alekhin, April 20–21, 2024)

<sup>1,2</sup> ФГБУ «Центрально-Черноземный государственный природный биосферный заповедник им. проф. В. В. Алехина»  
305528, Россия, Курская область, п. Заповедный. Тел.: +7 (4712) 59-92-54,  
e-mail: <sup>1</sup>zolutukhin@zapoved-kursk.ru, <sup>2</sup>ryzhkov@zapoved-kursk.ru

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова»  
119992, Россия, г. Москва, ГСП-2, Воробьевы горы, МГУ, биологический факультет.  
Тел.: +7 (916) 961-73-98, e-mail: shch\_a\_w@mail.ru

Аннотация. Сообщение посвящено Межрегиональной научной конференции «Флора и растительность Центрального Черноземья – 2024», которая состоялась 20 апреля 2024 г. на базе Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника им. проф. В. В. Алехина (Курская область, п. Заповедный), а также XIV рабочему совещанию по флоре Центрального Черноземья, прошедшему 21 апреля 2024 г. на базе Центрально-Черноземного заповедника.

Ключевые слова: Флора и растительность Центрального Черноземья, научная конференция, совещание по флоре Центрального Черноземья.

Abstract. The report is dedicated to the Interregional Scientific Conference «Flora and Vegetation of the Central Chernozemye – 2024», which took place on April 20, 2024 in the Chernozem State Nature Biosphere Reserve named after Professor V. V. Alekhin (Kursk Region, Zapovedny), as well as the XIV Workshop on the flora of the Central Chernozemye, held on April 21, 2024 in the Reserve.

Keywords: Flora and vegetation of the Central Chernozemye, scientific conference, Meeting on the flora of the Central Chernozemye.

DOI: 10.22281/2686-9713-2024-2-82-86

Межрегиональная научная конференция «Флора и растительность Центрального Черноземья – 2024» состоялась 20 апреля 2024 г. на базе Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника им. проф. В. В. Алехина (ЦЧЗ; Курская область, п. Заповедный).

В работе конференции приняли участие 32 специалиста из Белгородского, Брянского им. академика И. Г. Петровского, Воронежского, Курского, Московского им. М. В. Ломоносова университетов, Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН (г. Москва), Воро-

нежской государственной академии спорта, Всероссийского НИИ лекарственных и ароматических растений, Московского общества испытателей природы, «Центра детского творчества» г. Железнодорожска, заповедников «Белогорье» и Центрально-Черноземного.



Участники межрегиональной научной конференции «Флора и растительность Центрального Черноземья – 2024».  
Participants of the Interregional scientific conference «Flora and vegetation of the Central Chernosem region – 2024».

Участников конференции приветствовал заместитель директора ЦЧЗ по научной работе **О. В. Рыжков**, который рассказал об истории конференции, составе её участников в этом году, опубликованном сборнике материалов конференции.

В научной программе мероприятия были заслушаны 18 устных докладов, посвящённых разным аспектам изучения растительного покрова.

Доклады о флоре регионов средней России представили: **Е. Ю. Бабаева** (Всероссийский НИИ лекарственных и ароматических растений) «Охраняемые виды Центрально-Черноземного региона в ботаническом саду ФГБНУ ВИЛАР»; **Д. Р. Владимиров** [совместно с А. Я. Григорьевской] (Воронежский государственный университет) «Перспективные степные ООПТ северо-востока Воронежской области (на примере овражно-балочного ландшафтного комплекса у с. Вихляевка)»; **А. Я. Григорьевская** [совместно с Д. Р. Владимировым, А. С. Субботиным, А. А. Мирошниковой, В. Ю. Щербаковой] (Воронежский государственный университет) «Флора меловых обнажений на территории Воронежской области»; **Н. И. Золотухин** (Центрально-Черноземный государственный природный биосферный заповедник имени профессора В. В. Алехина) «Новое дополнение к флоре побережья Курского водохранилища»; **А. Д. Крапивин** [совместно с Н. Н. Панасенко] (Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского) «Некоторые результаты изучения флоры Бежицкого района (г. Брянск)»; **Ю. А. Семенищенков** (Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского) «О распространении и фитоценологических связях некоторых центральноевропейских видов у восточной границы ареала в Брянской области».

С докладами о растительности и её динамике выступили: **Е. А. Аверина** (Центрально-Черноземный государственный природный биосферный заповедник имени профессора В. В. Алехина) «Синтаксономический анализ динамики растительности це-

лильных степей на плакорах Стрелецкого участка Центрально-Черноземного заповедника с сенокосным и пастбищным режимами охраны»; **Л. А. Арепьева** (Курский государственный университет) «Растительные сообщества с участием *Crepis rheoadifolia*, *Hordeum jubatum* и *Leymus sabulosus* в Курской области»; **Г. С. Ерёмкин** [совместно с А. И. Юрьевым] (Московское общество испытателей природы, Палеонтологический музей имени Ю. А. Орлова) «Луговые степи в центральной части Орловской области»; **Г. М. Игнатьчев** (Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского) «Фитоценотические связи и особенности экологии редкого вида *Drosera rotundifolia* L. в Южном Нечерномье России»; **В. Э. Купреев** (Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского) «Сукцессионные и ботанико-географические особенности некоторых новых ассоциаций псаммофитной травяной растительности в Южном Нечерномье России»; **В. А. Немченко** (Государственный природный заповедник «Белогорье») «Сукцессия средневозрастного дубняка снытево-осокового участка «Лес на Ворскле» заповедника «Белогорье»; **А. В. Полуянов** (Курский государственный университет) «Постпастбищные перистоковыльники Верхнего Поосколья (Курская область)»; **О. В. Рыжков** [совместно с Г. А. Рыжковой] (Центрально-Черноземный государственный природный биосферный заповедник имени профессора В. В. Алехина) «Изменение горизонтальной структуры старовозрастных дубрав Центрально-Черноземного заповедника за последние 30 лет».

Инвазивным сосудистым растениям был посвящён доклад **А. В. Щербакова** (Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова) «Стоит ли искать растения-полеохоры в Центральном Черноземье и, если да, то где?».

С докладами по мохообразным и грибам выступили: **Н. И. Дегтярёв** (Центрально-Черноземный государственный природный биосферный заповедник имени профессора В. В. Алехина, Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр детского творчества» г. Железногорска) «Первая находка зоопаразитического гриба *Engyodontium aranearum* на территории Центрально-Черноземного заповедника»; **Н. Н. Попова** (Воронежская государственная академия спорта) «Раздел мохообразные в Красной книге Курской области».

По экологии и биологии растений представил доклад **О. В. Рыжков** [совместно с Г. А. Рыжковой, Н. И. Дегтярёвым] (Центрально-Черноземный государственный природный биосферный заповедник имени профессора В. В. Алехина, Центр детского творчества г. Железногорска) «Инвазия ясеновой изумрудной узкотелой златки в экосистемы Центрально-Черноземного заповедника и его охранной зоны».

Опубликован сборник: Флора и растительность Центрального Черноземья – 2024: материалы межрегиональной научной конференции, [п. Заповедный, 20 апреля 2024 г.] / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Центрально-Черноземный государственный природный заповедник им. проф. В. В. Алехина; редакционная коллегия: О. В. Рыжков (ответственный редактор), Н. И. Золотухин. Заповедный, Курская обл., 2024. Курск: ИП Бабкина Г. П. 198 с. Сборник в формате pdf размещён на сайте Центрально-Черноземного заповедника. Издание будет проиндексировано в РИНЦ.

21 апреля 2024 г. на базе Центрально-Черноземного заповедника (ЦЧЗ) проведено XIV рабочее совещание по флоре Центрального Черноземья. В мероприятии приняли участие: **Е. А. Аверинова** (ЦЧЗ), **Н. И. Дегтярёв** (ЦЧЗ и «Центр детского творчества» г. Железногорска), **Н. И. Золотухин** (ЦЧЗ, куратор работ), **И. Б. Золотухина** (ЦЧЗ), **А. Ю. Курской** (ботанический сад Белгородского университета), **Н. В. Любезнова** (Московский университет им. М. В. Ломоносова), **А. В. Полуянов** (Курский университет), **Н. М. Решетникова** (Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина РАН), **А. С. Субботин** (Воронежский университет), **А. В. Щербаков** (Московский университет им. М. В. Ломоносова, куратор работ).

На совещании были рассмотрены следующие вопросы:

1. Итоги обработки данных для «Конспекта флоры Центрального Черноземья», часть 1 (сосудистые споровые, голосеменные, однодольные).
2. Вопросы завершения подготовки и издания части 1 «Конспекта флоры Центрального Черноземья».
3. Вопросы обработки семейств в части 2 «Конспекта флоры Центрального Черноземья» (начало двудольных раздельнолепестных: *Salicaceae* – *Rosaceae*).
4. Сроки следующего рабочего совещания.

Представлены выполненные обработки для «Конспекта флоры Центрального Черноземья»: А. В. Щербаков (26 семейств сосудистых споровых и однодольных), А. Я. Григорьевская, Д. Р. Владимиров, А. С. Субботин (4 семейства однодольных и *Ephedraceae* из голо­семенных), Н. И. Золотухин, И. Б. Золотухина (2 семейства однодольных), А. В. Полуянов (2 семейства однодольных), Н. М. Решетникова (семейство *Equisetaceae*). Предложено за­вершить обработки до июля 2024 г.: В. А. Агафонову (2 семейства однодольных), Л. Л. Ки­селёвой (6 семейств однодольных), Е. А. Парахиной (4 семейства голосеменных). Наиболее крупные семейства обработать до сентября 2024 г.: Н. М. Решетниковой (*Cyperaceae*), В. А. Агафонову и Н. И. Золотухину (*Poaceae*). На примере семейства лилейных (*Liliaceae*) были уточнены представления данных (указания на местонахождения редких видов, ссылки на литературные источники и гербарные фонды, примечания).

Были распределены по авторам разделы книги (часть 1): «Введение» (А. В. Щербаков); «Физико-географические условия» (Д. Р. Владимиров); «Растительность» (А. В. Полуянов, Е. А. Аверина); «История изучения флоры» (общая – Н. М. Решетникова; Липецкая и Тамбовская области – А. В. Щербаков; Белгородская область – Н. И. Золотухин, А. Ю. Курской, Н. М. Решетникова; Воронежская область – А. Я. Григорьевская, Д. Р. Вла­димиров, А. С. Субботин; Курская область – А. В. Полуянов, Н. И. Золотухин; Орловская область – Л. Л. Киселёва, Е. А. Парахина); картосхемы Центрального Черноземья (на 1913 и 2024 гг.) и 6 регионов с границами районов (Е. А. Скляр); вводная часть к «Конспекту флоры» (Н. И. Золотухин, А. В. Щербаков), «Конспект флоры» (все авторы); указатели рус­ских и латинских названий семейств и родов (А. В. Щербаков); «Библиография» (все авторы, объединяет Н. И. Золотухин). Решили включить в число авторов специалистов, при их согласии, участвовавших в инвентаризации гербарных фондов, полевых исследова­ниях в период реализации проекта и подготовке сводных материалов по регионам.

Был утверждён график дальнейшей подготовки и издания «Конспекта флоры Центрально­го Черноземья» (часть 1): готовые материалы для редактирования – до 15 сентября 2024 г. (редактирование проводят Н. И. Золотухин и А. В. Щербаков), оригинал-макет книги (готовит А. В. Щербаков) – до 20 февраля 2025 г., издание книги (тираж 150 экз.) – до 10 апреля 2025 г.

Также были рассмотрены вопросы подготовки части 2 «Конспекта флоры Центрального Черноземья» (*Salicaceae* – *Rosaceae*). Уточнены распределение авторов по семействам: *Illecebraceae* и *Caryophyllaceae* обрабатывают А. Г. Девятков и Н. М. Решетникова; *Polygonaceae*, *Chenopodiaceae* и *Amaranthaceae* обрабатывают В. К. Тохтарь, В. Н. Зеленкова и А. Ю. Курской; остальные семейства были распределены ранее. Сводные материалы гербариев по регионам для части 2: Орловская область – Л. Л. Киселёва, Е. А. Парахина (готово), Тамбовская область – А. В. Щербаков (готово), Липецкая область – Е. А. Скляр (готово), Воронежская область – А. Я. Григорьевская, Д. Р. Владимиров, А. С. Субботин (доработать, включая данные за последние годы), Белгородская область – Н. И. Золотухин, А. Ю. Курской, Н. М. Решетникова (доработать), Курская область – А. В. Полуянов, Н. И. Золотухин, И. Б. Золотухина, Н. И. Дегтярёв (доработать).

Провести следующее рабочее совещание по флоре Центрального Черноземья в апреле 2025 г. Просить администрацию Центрально-Черноземного заповедника оказать содействие в проведении совещания на базе заповедника.

## Сведения об авторах

### **Золотухин Николай Иванович**

с. н. с.

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

### **Рыжков Олег Валентинович**

к. б. н., заместитель директора по научной работе

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

### **Шербаков Андрей Викторович**

д. б. н., в. н. с. кафедры высших растений

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет  
им. М. В. Ломоносова», Москва  
E-mail: shch\_a\_w@mail.ru

### **Zolotukhin Nikolay Ivanovich**

Senior Researcher

Central Chernozem State Nature Biosphere Reserve  
named after Professor V. V. Alekhin, Zapovedny  
E-mail: zolotukhin@zapoved-kursk.ru

### **Ryzhkov Oleg Valentinovich**

Ph. D. in Biological Sciences, Deputy Director on Sciences

Central Chernozem State Nature Biosphere Reserve  
named after Professor V. V. Alekhin, Zapovedny  
E-mail: ryzhkov@zapoved-kursk.ru

### **Shcherbakov Andrey Viktorovich**

Sc. D. in Biological Sciences, Leading Researcher

of the Dpt. of Higher Plants  
Lomonosov Moscow State University, Moscow  
E-mail: shch\_a\_w@mail.ru

## СОДЕРЖАНИЕ

### Анатомия и морфология растений

Кирсанова Н. В. Эколого-морфологические особенности представителей рода <i>Eupatorium</i> L. ( <i>Asteraceae</i> ) в подзоне южной тайги Западной Сибири .....	4–15
Таймазова Н. С., Черятова Ю. С., Арнаутова Г. И. Морфологические особенности интродуцированных сортов <i>Hippophae rhamnoides</i> L. в условиях Дагестана .....	16–23

### Флористика

Яцына А. П., Мороз Е. Л. Лишайники и миксомицеты дубрав национального парка «Беловежская пушча» (Республика Беларусь) .....	24–37
---	-------

### Геоботаника

Губина А. М., Парина Т. А. Продуктивность луговых угодий Кенозерского национального парка .....	38–44
Порабейкина О. О. Изучение пространственной структуры растительного покрова памятника природы «Уйтаг» с использованием данных дистанционного зондирования .....	45–58
Таран Г. С. <i>Mentho arvensis</i> – <i>Calamagrostietum pseudophragmitae</i> ( <i>Phragmito</i> – <i>Magnocaricetea</i> ), новая ассоциация из поймы реки Оби (Томская область, Россия) .....	59–74
Телятников М. Ю. Валидизация синтаксонов растительности окрестностей оз. Пясино (Северо-Сибирская равнина) и северо-западной части Плато Путорана .....	75–81

### Хроника

Золотухин Н. И., Рыжков О. В., Щербakov А. В. Межрегиональная научная конференция «Флора и растительность Центрального Черноземья – 2024» и XIV рабочее совещание по флоре Центрального Черноземья (Курская область, п. Заповедный, Центрально-Черноземный государственный природный биосферный заповедник им. проф. В. В. Алехина, 20–21 апреля 2024 г.) .....	82–86
---	-------

## CONTENTS

### Anatomy and morphology of plants

Kirsanova N. V. Ecological and morphological features of representatives of the genus <i>Eupatorium</i> L. ( <i>Asteraceae</i> ) in the subzone of the southern taiga of Western Siberia .....	4–15
Taymazova N. S., Cheryatova Yu. S., Arnautova G. I. Morphological features of the growth of introduced <i>Hippophae rhamnoides</i> L. varieties in Dagestan .....	16–23

### Flora studying

Yatsyna A. P., Moroz E. L. Lichens and myxomycetes of oak forests of the National Park Belovezhskaya Pushcha (Republic of Belarus) .....	24–37
--	-------

### Geobotany

Gubina A. M., Parina T. A. Productivity of the Kenozersky national park grasslands .....	38–44
Porabeikina O. O. Studying the spatial structure of plant communities of the Uitag natural monument using Earth remote sensing data .....	45–58
Taran G. S. <i>Mentho arvensis</i> – <i>Calamagrostietum pseudophragmitae</i> ( <i>Phragmito</i> – <i>Magnocaricetea</i> ), a new association from the Ob River floodplain (Tomsk Region, Russia) .....	59–74
Telyatnikov M. Yu. Syntaxa validation of vegetation in the vicinity of the Pyasino Lake (North Siberian Plain) and the north-western part of the Putorana Plateau .....	75–81

### Chronicle

Zolotukhin N. I., Ryzhkov O. V., Shcherbakov A. V. Interregional scientific conference «Flora and vegetation of the Central Chernosem region – 2024» and XIV Meeting on the flora of the Central Chernozemye (Kursk Region, Zapovedny, Central Chernozem State Nature Biosphere Reserve named after Professor V. V. Alekhin, April 20–21, 2024) .....	82–86
---	-------

Сетевое издание  
Разнообразие растительного мира

Свидетельство о регистрации средства массовой информации  
ЭЛ № ФС 77-76536 от 9 августа 2019 г.  
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций

Главный редактор сетевого издания:  
доктор биологических наук, профессор  
А. Д. Булохов

Оригинал-макет – *Ю. А. Семенеценков*  
Художник – *М. А. Астахова*

На обложке – *Linum perenne L.*

Адрес учредителя:  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского»  
241036, Российская Федерация, г. Брянск, ул. Бежицкая, д. 14

Адрес редакции:  
РИСО ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского»  
241036, Российская Федерация, г. Брянск, ул. Бежицкая, д. 14

Дата размещения сетевого издания в сети Интернет  
на официальном сайте <https://dpw-brgu.ru>: 7.06.2024