
ГЕОБОТАНИКА

УДК 581.553

ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ И ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ РЕДКОГО ВИДА *CHAMAEDAPHNE CALYCVLATA* (L.) MOENCH В ЮЖНОМ НЕЧЕРНОЗЕМЬЕ РОССИИ

© Г. М. Игнатьичев
G. M. Ignatichcv

Phytocoenotic connections and ecological features of the rare species
Chamaedaphne calyculata (L.) Moench in the Southern Nechernozemye of Russia

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского»
241050, Россия, г. Брянск, ул. Бежицкая, д. 14. Тел.: +7 (4832) 66-68-34, e-mail: gleb.ignatichcv@yandex.ru

Аннотация. В статье даётся характеристика фитоценоотических связей и особенностей экологии редкого для Южного Нечерноземья России вида *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench. В районе исследования данный вид проявляет тесную связь с растительными сообществами олиготрофных и мезо-олиготрофных болот, которые относятся к 14 единицам флористической классификации растительности. Все они являются редкими компонентами фитоценоотического разнообразия региона. Наиболее высоких значений статистического ϕ -коэффициента верности изучаемый вид достигает только для ассоциации олиготрофных кустарничково-сфагновых гряд и ковров верховых болот *Ledo palustris*–*Sphagnetum fusc*i ($\phi = 23,9$), субассоциации переходных мезо-олиготрофных сфагново-сосновых болот с участием водяники *Vaccinio uliginosi*–*Pinetum sylvestris typicum Empetrum nigrum* var. (27,9) и ассоциации мезо-олиготрофных сообществ мочажин и ковров верховых болот, болотных сплавин с участием и доминированием шейхцерии болотной *Caricetum limosae Sheuchzeria palustris* var. (27,9). Данные о распространении и фитоценоотических связях вида свидетельствуют о необходимости особой охраны рассеянных местонахождений *Ch. calyculata* у южной границы его ареала в Южном Нечерноземье России в составе сохранившихся природных комплексов сфагновых болот.

Ключевые слова: *Chamaedaphne calyculata*, фитоценоотические связи, метод Браун-Бланке, Южное Нечерноземье России.

Abstract. The article characterizes the phytocoenotic connections and features of the ecology of *Chamaedaphne calyculata*, rare for the Southern Nechernozemye of Russia species. In the study area, this species shows a close connection with plant communities of oligotrophic and meso-oligotrophic bogs, which belong to 14 units of the floristic classification of vegetation. All of them are rare components of the phytocoenotic diversity of the region. The studied species achieves the highest fidelity ϕ -coefficient values only for the association of oligotrophic undershrub–*Sphagnum* ridges and carpets of raised bogs *Ledo palustris*–*Sphagnetum fusc*i ($\phi = 23,9$), subassociation of transitional meso-oligotrophic *Sphagnum*–*Pine* bogs with the participation of crowberry *Vaccinio uliginosi*–*Pinetum sylvestris typicum Empetrum nigrum* var. (27,9) and ass. *Caricetum limosae Sheuchzeria palustris* var. (27,9), associated the meso-oligotrophic communities of hollows and carpets of raised bogs, marsh rafts with the participation and dominance of *Sheuchzeria palustris*. Data on the distribution and phytocoenotic connections of the species indicate the need for special protection of scattered localities of *Ch. calyculata* at the southern border of its range in the Southern Nechernozemye of Russia as part of the preserved natural complexes of raised bogs.

Keywords: *Chamaedaphne calyculata*, phytocoenotic connections, Braun-Blanquet approach, Southern Nechernozemye of Russia.

DOI: 10.22281/2686-9713-2023-4-66-75

Введение

Анализ фитоценоотических связей видов растений в настоящий момент является актуальной задачей охраны региональной флоры. Особенности экологии редких и нуждающихся в охране видов растений, знание которых необходимо для выявления лимитирующих факторов в природе, раскрываются через совокупность фитоценоотических связей, формирующихся

в результате длительного ценогенеза (Bulokhov et al., 2016). Целью настоящей статьи является выявление таких связей в пространстве синтаксонов флористической классификации растительности для редкого вида *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench (*Ericaceae*) в Южном Нечерноземье России (ЮНР), где проходит южная граница ареала данного таксона.

Ch. calyculata – почти циркумполярный бореальный вид, широко распространённый в Европе от тундры до зоны широколиственных лесов. В европейской части России ареал мирта болотного охватывает ряд северных и центральных районов, в азиатской части – все районы Сибири и Дальнего Востока. Встречается в Скандинавии, Средней Европе, Северной Японии и Северной Америке. Это вид олиготрофных местообитаний, обитающий на субстратах с различной степенью кислотности, образованных торфом слабой степени разложения (Bush, 1952). В пределах своего ареала входит в состав растительных сообществ разного типа: на олиготрофных сфагновых болотах, в сырых лесах, на гольцах, а также по берегам рек и озёр, является содоминантом кустарничкового яруса во влажных сфагновых хвойных лесах (Balandina, Musina, 1990). В Южном Нечерноземье России (ЮНР) болотный мирт занесен в региональные красные книги Брянской (Krasnaia..., 2016) и Калужской (Krasnaia..., 2015) областей. В Брянской области ранее был указан для верховых сфагновых болот асс. *Ledo–Sphagnetum magellanici* Sukopp 1959 (Fedotov, 1999), *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris* de Kleist 1929 (Bulokhov, Solomeshch, 2003; Semenishchenkov et al., 2023). В Калужской области отмечен на сфагновых олиготрофных сплавинах карстовых болот (Krasnaia..., 2015). В Орловской области указан в списке объектов грибов и растительного мира, нуждающихся в постоянном контроле и наблюдении (Krasnaia..., 2021).

Материалы и методы

Установление фитоценотических связей *Ch. calyculata* в ЮНР проведено на основе анализа массива из 227 геоботанических описаний из фитоценоария кафедры биологии Брянского госуниверситета (авторы и соавторы: М. Н. Абадонова, А. Д. Булохов, Е. М. Волкова, Г. М. Игнатьичев, Ю. А. Семенищенков, Ю. А. Ключев, В. А. Петрунин, В. В. Телеганова, А. В. Шапурко, Ю. П. Федотов), сделанных в разные годы на территории Брянской, Калужской, Орловской, Смоленской областей России. Описания выполнены на площадках в 100 м² или, в отдельных случаях, в пределах естественных границ фитоценозов. Обилие-покрытие видов определено по комбинированной шкале Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964): «г» – очень редки, 1–4 особи; «+» – разрежены и покрывают менее 1% площадки; «1» – особи многочисленны, но покрывают не более 5% площадки или довольно разрежены, но с такой, же величиной покрытия; «2» – 6–25%; «3» – 26–50%; «4» – 51–75%; «5» – более 75%. В ходе исследований, реализованных авторами статьи в 2021–2023 гг., при описании сообществ определялись мощность (глубина) торфяной залежи, глубина стояния болотных вод, физико-химические показатели нефильтрованных вод: электропроводность (ЕС) и pH с использованием кондуктометра/pH-метра Hanna HI 98129.

Для изучения фитоценотических связей мирта выявлены типы растительных сообществ, в которых встречается данный вид, и определено их место в флористической классификации растительности (Fedotov, 1999; Bulokhov, Solomeshch, 2003; Semenishchenkov, Ignatichiev, 2021; Ignatichiev et al., 2023; Semenishchenkov et al., 2023). Указаны классы постоянства вида римскими цифрами по пятибалльной шкале: I – вид присутствует, менее чем в 20% описаний, II – 21–40%, III – 41–60%, IV – 61–80%, V – в более 80% описаний.

Верность вида синтаксонам определена с использованием статистического ϕ -коэффициента (Chytrý et al., 2002) в программе JUICE. Верным видом *Ch. calyculata* считался для тех синтаксонов, для которых значение ϕ -коэффициента превышало 20 (при $p < 0,01$) при константности II и выше. Оценка экологических режимов местообитаний сообществ проведена с использованием шкал Х. Элленберга (Ellenberg et al., 1992) на основе невзвешенных средних значений в программе JUICE. Различия установленных синтаксонов по ведущим экологическим факторам оценены критерием Краскера-Уоллеса (H) в программе Statistica 10.0.

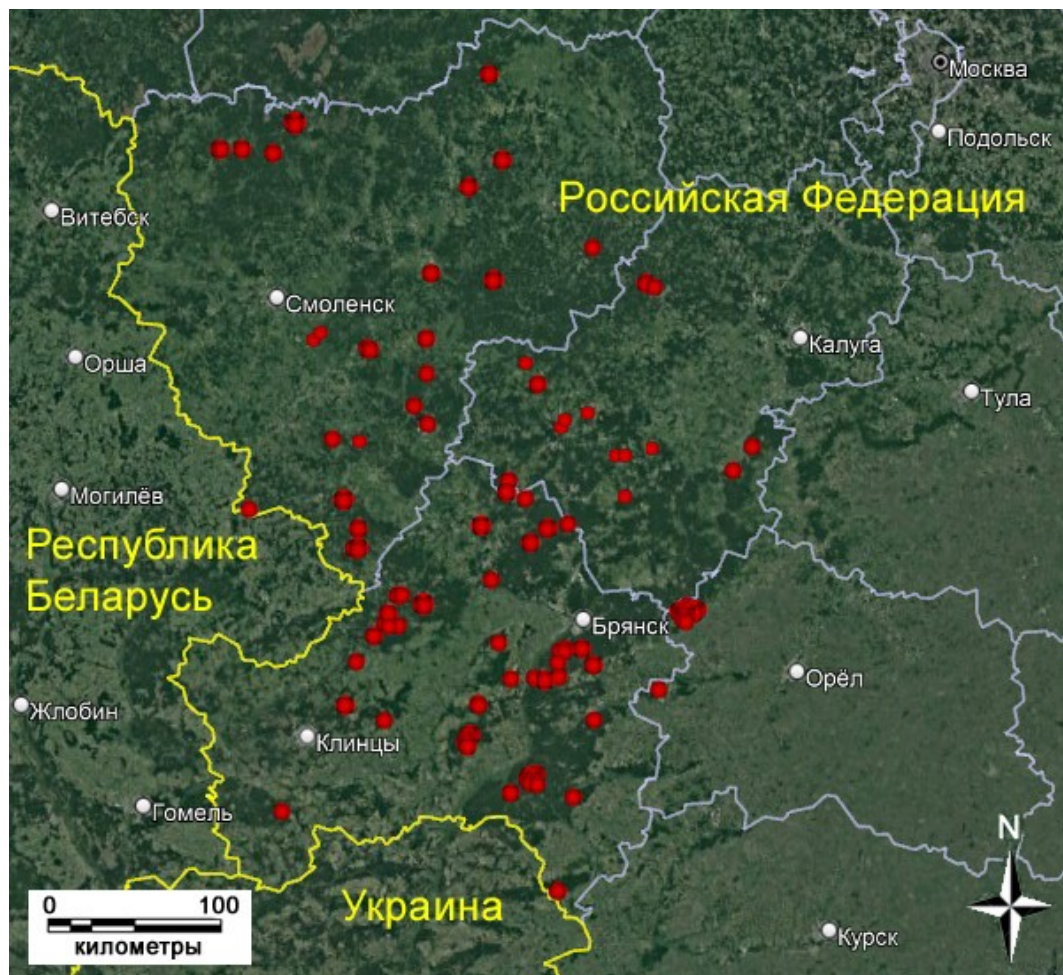


Рис. 1. Локализация геоботанических описаний, ользованных для анализа.

Fig. 1. Localization of relevés used for the analysis.

Названия сосудистых растений даны в соответствии с базой The Euro+Med PlantBase (<https://www.emplantbase.org/>); мохообразных – по М. С. Игнатову с соавторами (Ignatov et al., 2006).

Результаты исследований

На основании проведённого анализа геоботанических описаний, *Ch. calyculata* в ЮНР отмечен в сообществах 14 синтаксонов: ассоциаций и неранговых единиц. Ниже приводится их краткая характеристика.

Асс. *Ledo palustris*–*Sphagnetum fusc*i (Du-Rietz 1921) Dierssen 1982 (табл. 1, синтаксон 1). Олиготрофные кустарничково-сфагновые сообщества гряд и ковров верховых болот. Характеризуются сфагновым покровом, в котором доминируют *Sphagnum angustifolium*, *S. divinum* (*S. magellanicum* s. l.) и *S. fuscum*. В ряде сообществ обилеи *Eriophorum vaginatum*. Отличительная особенность – присутствие и нередко высокое обилие *Empetrum nigrum* у юго-восточной границы ареала в ЮНР.

Глубина торфяной залежи – 90–400 см, глубина залегания болотных вод – 10–30 см, pH – 3,2–3,6, ЕС – 80–142 μ S, высота деревьев *Pinus sylvestris* – 3–8 м.

Сообщества известны из северо-западных районов ЮНР (Смоленская область). Их синтаксономическая принадлежность вызывает дискуссию, так как в сравнении с совершенно лишёнными сосны болотами, соответствующими оригинальному диагнозу данной ассоциации, фитоценозы из района нашего исследования всегда содержат низкорослые деревья *P. sylvestris*. Мы предварительно относим такую растительность к асс. *L. p.–S. f.*; ранее такое решение было принято белорусскими фитоценологами применительно к аналогичным верховым болотам Беларуси (Zelenkevich et al., 2015).

Иногда *Ch. calyculata* является содоминантом; его обилие в отдельных сообществах данной ассоциации достигает 25%.

Асс. *Ledo palustris–Sphagnetum magellanici* Sukopp 1959 (табл. 1, синтаксон 2, рис. 4). Олиготрофные кустарничково-сфагновые сообщества гряд и ковров верховых болот. Отличаются доминированием *S. divinum*, с участием *S. angustifolium* и *S. fallax*. Локально обильны *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus palustris*.

Глубина торфяной залежи – 50–120 см, глубина залегания болотных вод – 15–30 см, pH – 3,4–3,7, ЕС – 80–107 μ S, высота деревьев *Pinus sylvestris* – 3–7 м.

Сообщества распространены преимущественно в северо-западных районах ЮНР.

Ch. calyculata имеет более низкую константность, чем для предыдущей ассоциации, но в некоторых сообществах достигает высокого обилия.

Асс. *Eriophoro vaginati–Sphagnetum recurvi* Hueck 1925 (табл. 1, синтаксон 3, рис. 3). Мезо-олиготрофные сфагновые сообщества с доминированием *Sphagnum fallax* и *Eriophorum vaginatum*. Характерно низкое обилие *S. divinum*, местами обильны *Oxycoccus palustris*. Присутствует низкорослая *Betula pubescens*.

Глубина торфяной залежи – 35–300 см, глубина залегания болотных вод – 0–40 см, pH – 3,4–3,9, ЕС – 80–142 μ S, высота деревьев *Pinus sylvestris* – 3–8 м.

Сообщества ассоциации известны для всей территории района исследования.

Примечательны сообщества у юго-восточной границы ареала *Ch. calyculata*, в которых его обилие достигает 50% в Брянской (памятник природы Галое болото, Клетнянский р-н; болото Круглое, Навлинский р-н) и Орловской (болото Индовище, Шаблыкинский р-н) областях.

Асс. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris* de Kleist 1929 (табл. 1, синтаксоны 4–8). Олиго-мезотрофные сфагновые и пушицево-сфагновые сосновые леса, которые опознаются по наличию выраженного древесного яруса с преобладанием *Pinus sylvestris* обычной формы. Сообщества ассоциации распространены в пределах всего района исследования. В составе ассоциации установлены две субассоциации и варианты.

Субасс. *V. u.–P. s. typicum typica* var. (табл. 1, синтаксон 4). Объединяет типичные сообщества субассоциации и не имеет собственных диагностических видов. Характерна высокая мозаичность с формированием кочек *Eriophorum vaginatum* и межкочковыми понижениями, занятыми сфагновыми мхами; возвышенные замоховелые основания стволов заселяют *Vaccinium myrtillus* и *V. vitis-idaea*. В отдельных сообществах в разной степени развивается покров *Oxycoccus palustris*.

Глубина торфяной залежи – 40–280 см, глубина залегания болотных вод – 0–40 см, pH – 3,3–3,7, ЕС – 86–232 μ S, высота деревьев *Pinus sylvestris* – 8–25 м.

Отмечены сообщества данной субассоциации, в которых *Ch. calyculata* имеет обилие до 50% (болотный комплекс озера Шумовец, Брянская область, Навлинский р-н; Смоленская область, болотные природные комплексы в Сычевском и Демидовском р-нах).

Субасс. *V. u.–P. s. typicum Sphagnetum fallax* var. (табл. 1, синтаксон 5). Объединяет сообщества в окраинных частях лесо-болотных комплексов с олиго-мезотрофными условиями, с высоким обилием *Sphagnum fallax* и существенным снижением фитоценологических позиций более олиготрофного *S. angustifolium*, а также константности *Ch. calyculata*, *Melampyrum pratense* и *Vaccinium uliginosum*, по сравнению с вар. *typica*.

Они формируются в окраинных частях лесоболотных природных комплексов с олиго-мезотрофными условиями.

Глубина торфяной залежи – 60–250 см, глубина залегания болотных вод – 0–40 см, pH – 3,3–4,7, ЕС – 75–221 μS , высота деревьев *Pinus sylvestris* – 8–25 м.

Обилие *Ch. calyculata* также существенно снижается, по сравнению с вар. **typica**.

Субасс. *V. u.–P. s. typicum Empetrum nigrum* var. (табл. 1, синтаксон 6). Отличается от типичного варианта высокой константностью *Empetrum nigrum*. Установлен для переходных мезо-олиготрофных сфагново-сосновых болот в северной части ЮНР (Смоленская область).

Высота деревьев *Pinus sylvestris* – 10–12 м.

В сообществах данного варианта, описанных на болоте Семёновское (Смоленская область, Вяземский р-н) обилие *Ch. calyculata* достигает 25%.

Субасс. *V. u.–P. s. vaccinietosum myrtillis* Semenishchenkov 2015 **typica** var. (табл. 1, синтаксон 7). Объединяет наиболее мезотрофные сообщества с участием группы видов, характерных для подтаёжных сфагновых и долгомошных ельников (*Picea abies* в разных ярусах, *Polytrichum commune*, *Sphagnum girgensohnii* и др.).

Глубина торфяной залежи – 90–110 см, глубина залегания болотных вод – 0–30 см, pH – 3,2–3,6, ЕС – 145–160 μS , высота деревьев сосны – 8–27 м.

Ch. calyculata имеет низкое обилие в сообществах варианта.

Субасс. *V. u.–P. s. vaccinietosum myrtillis Sphagnum fallax* var. (табл. 1, синтаксон 8). В отличие от типичного варианта субассоциации, объединяет сообщества с высоким обилием *Sphagnum fallax*; также характерно возрастание константности *S. divinum*, *Oxycoccus palustris*, *Polytrichum strictum*.

Глубина торфяной залежи – 50–170 см, глубина залегания болотных вод – 0–15 см, pH – 3,3–3,6, ЕС – 91–120 μS , высота деревьев *Pinus sylvestris* – 10–22 м.

Ch. calyculata имеет низкое обилие в сообществах варианта.

Асс. *Vaccinio uliginosi–Betuletum pubescentis* Libbert 1933 (табл. 1, синтаксон 9). Сообщества переходных мезотрофных сфагново-пушистоберезовых болот, нередко с участием *Pinus sylvestris*.

Глубина торфяной залежи – 50–150 см, глубина залегания болотных вод – 0–30 см, pH – 3,5–3,9, ЕС – 70–157 μS , высота деревьев *Betula pubescens* и *Pinus sylvestris* – 5–20 м.

Ch. calyculata имеет низкое обилие в сообществах ассоциации.

Асс. *Sphagno fallacis–Caricetum lasiocarpae* Steffen 1931 (табл. 1, синтаксон 10). Объединяет травяно-сфагновые сообщества мезотрофных болот с доминированием *Carex lasiocarpa*. В ряде сообществ высокое обилие имеет *Sphagnum fallax* с участием *S. angustifolium*.

Глубина торфяной залежи – 40–180 см, глубина залегания болотных вод – 0–30 см, pH – 3,5–4,6, ЕС – 51–180 μS . Одиночные деревья *Betula pubescens* и *Pinus sylvestris* достигают 4–15 м.

Ch. calyculata имеет низкое обилие в сообществах ассоциации.

Асс. *Rhynchosporietum albae* Koch 1926 (табл. 1, синтаксон 11). Ассоциация объединяет мезоолиготрофные сообщества мочажин и ковров верховых болот, болотных сплавин с доминированием *Rhynchospora alba*. Иногда в сфагновом покрове доминирует *Sphagnum riparium*.

Глубина торфяной залежи – 150–450 см, глубина залегания болотных вод – 0–5 см, pH – 3,3–3,4, ЕС – 71–105 μS .

Ch. calyculata имеет низкое обилие в сообществах ассоциации.

Асс. *Caricetum limosae* (Osvald 1923) Dierssen 1982 sensu auct. non Dierssen 1982 представляет мезо-олиготрофные сообщества мочажин и ковров верховых болот, болотных сплавин. В ее составе известны два варианта.

Асс. *C. l. Scheuchzeria palustris* var. (табл. 1, синтаксон 12) отличается доминированием *Scheuchzeria palustris*. В моховом ярусе мочажин преобладает *Sphagnum majus*; в краевых участках – *S. angustifolium* и *S. fallax*, иногда *S. papillosum*.

Глубина торфяной залежи – 190–500 см, глубина залегания болотных вод – 0–25 см, pH – 3,3–3,9, ЕС – 47–146 μ S, высота деревьев сосны – 1,5–5 м.

В некоторых сообществах ассоциации (болото Круглое, Брянская область, Навлинский р-н) *Ch. calyculata* достигает обилия 25%.

Асс. *C. l. Carex limosa* var. (табл. 1, синтаксон 13) характеризуется доминированием *Carex limosa*. В моховом ярусе преобладает *Sphagnum angustifolium* с участием *S. fallax*, в мочажинах – *S. majus*, *S. cuspidatum*. Высокую константность имеет *Oxycoccus palustris*. Синтаксон в настоящее время представлен единственным описанием (Брянская область, Навлинский р-н, болото Круглое).

Глубина торфяной залежи – 500 см, глубина залегания болотных вод – 5 см, pH – 3,6, ЕС – 165 μ S.

Ch. calyculata отмечен с обилием около 20%.

Объединение сообществ обоих вариантов в составе одной ассоциации возможно вследствие сходных экологических параметров местообитаний, а также широкого варьирования обилия-покрытия доминантов-сосудистых растений. Ранее на материалах из Беларуси для данной ассоциации по доминированию *Scheuchzeria palustris* и *Carex limosa* были установлены соответствующие фации. Ранг синтаксона для описания таких сообществ в настоящее время обсуждается в связи с дискуссионным диагнозом самой ассоциации.

Сообщества *Sphagnum majus* (табл. 1, синтаксон 14). В моховом ярусе доминирует *Sphagnum majus*. Редко встречаются *S. divinum* и *S. angustifolium*. *Ch. calyculata* имеет низкое обилие. Данный тип сообществ представлен двумя описаниями (Смоленская область, Демидовский р-н, болото Вервижский мох), определение принадлежности высшим единицам которых пока затруднительно.

Глубина торфяной залежи – 240–500 см, глубина залегания вод – 0 см, pH – 3,3–3,5, ЕС – 87–104 μ S.

Ch. calyculata отмечен редко с низким обилием.

В табл. 1 приведены показатели константности и верности *Ch. calyculata* установленным синтаксонам растительности.

Таблица 1

Показатели константности и верности *Chamaedaphne calyculata* установленным синтаксонам растительности

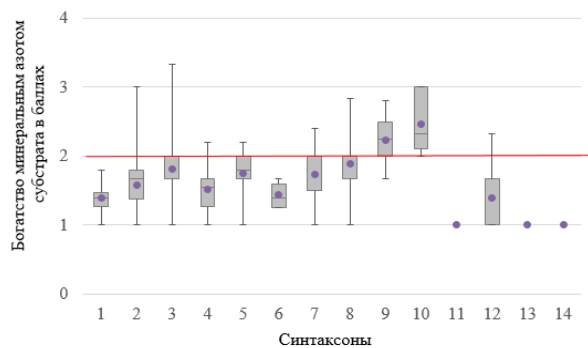
Table 1

Indicators of constancy and fidelity of *Chamaedaphne calyculata* to established vegetation syntaxa

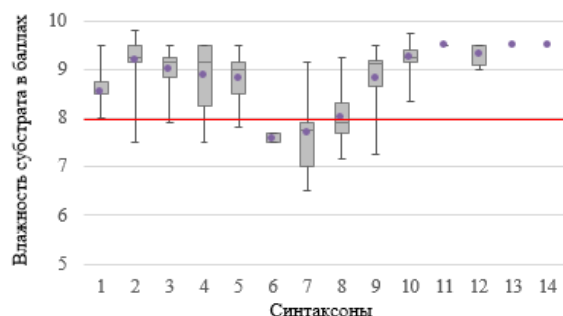
Синтаксоны	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Количество описаний	14	24	32	22	13	5	13	55	20	15	6	5	1	2
Классы постоянства и значения ϕ -коэффициента	V ^{23,9}	II	III	IV	II	V ^{27,9}	I	I	I	I	III	V ^{27,9}	I	I

Примечание. В таблице верхний индекс – значения ϕ -коэффициента более 20 (при $p > 0,01$). Обозначения синтаксонов – в тексте.

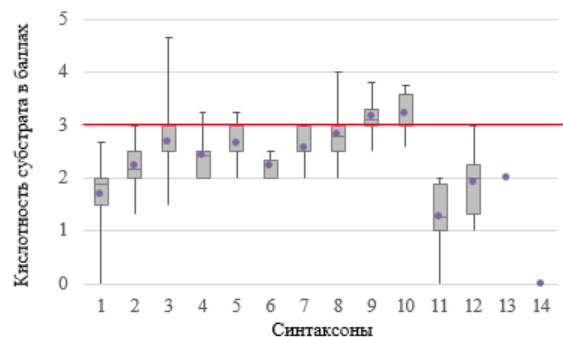
Экологические режимы уставленных синтаксонов по ведущим экологическим факторам отображены на рис. 1. Прямоугольниками показан диапазон, ограниченный первым и третьим квартилями; точки внутри прямоугольников – средние значения; горизонтальные линии вне прямоугольников – минимальные и максимальные значения. Расположение точек, соответствующих средним значениям на нулевой отметке оси ординат связано с невозможностью расчёта баллов по экологическим факторам из-за отсутствия в описаниях видов с индикаторными значениями. Красной линией обозначено значение экологического фактора, соответствующее оптимуму *Ch. calyculata* (Ellenberg et al., 1992). Обозначения синтаксонов – в тексте.



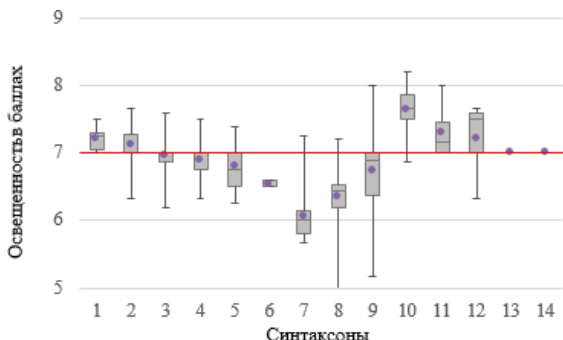
$H = 98,071, p < 0,001$



$H = 138,732, p < 0,001$



$H = 109,599, p < 0,001$



$H = 131,988, p < 0,001$

Рис. 2. Экологические режимы синтаксонов, в сообществах которых отмечен *Chamaedaphne calyculata*, по ведущим экологическим факторам.

Fig. 2. Ecological regimes of syntaxa in the communities of which *Chamaedaphne calyculata* is noted, according to leading environmental factors.

Ch. calyculata встречается в местообитаниях в достаточно узком диапазоне по богатству субстрата минеральным азотом, влажности, кислотности и освещенности, которые можно отнести преимущественно к мезо-олиготрофным с высоким увлажнением, кислой реакцией субстрата и с высокой освещенностью. Сравнение рассчитанных балльных значений экологических факторов для синтаксонов и справочного экологического оптимума вида показывает, что отклонения от его значения более чем на 1 балл отмечаются только по влажности и кислотности субстрата. Однако, учитывая сочетанное воздействие факторов, нельзя однозначно назвать перечисленные факторы лимитирующими для вида. Различия местообитаний сообществ синтаксонов по значениям глубины торфяной залежи и минерализации болотных вод оказались недостоверными при выбранном уровне достоверности.

Несмотря на высокое постоянство вида для некоторых синтаксонов, назвать его четким фитоценотическим индикатором отдельных из них не представляется возможным. Наиболее высоких значений коэффициента верности изучаемый вид достигает только для асс. *Ledo palustris-Sphagnetum fusci* (23,9), субасс. *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris typicum Empetrum nigrum* var. (27,9) и асс. *Cariacetum Scheuchzeria palustris* var. (27,9). Сообщества первых двух их перечисленных синтаксонов распространены только в северной части района исследования и не встречаются к югу, в зоне широколиственных лесов. Болота с участием шейхцерии отмечены в пределах всего района исследования, однако к югу являются исключительно редкими (Fedotov, 1999).



Рис. 3. Сообщество асс. *Eriophoro vaginati*–*Sphagnetum recurvi* Hueck 1925 с высоким обилием *Chamaedaphne calyculata*. Брянская область, Навлинский р-н, болото Круглое. Фото: Ю. А. Семенищенков.

Fig. 3. Community of the ass. *Eriophoro vaginati*–*Sphagnetum recurvi* Hueck 1925 with a high abundance of *Chamaedaphne calyculata*. Bryansk Region, Navlinsky District, Krugloye swamp. Photo: Yu. A. Semenishchenkov.



Рис. 4. Сообщество асс. *Ledo palustris*–*Sphagnetum magellanici* Sukopp 1959 с высоким обилием *Chamaedaphne calyculata*. Смоленская область, Шумячский р-н, юго-восточнее д. Погорелово. Фото: Семенищенков Ю. А.

Fig. 4. Community of the ass. *Ledo palustris*–*Sphagnetum magellanici* Sukopp 1959 with high abundance of *Chamaedaphne calyculata*. Smolensk Region, Shumyachsky District, southeast of the Pogorelovo. Photo: Semenishchenkov Yu. A.

Заключение

В районе исследования *Ch. calyculata* проявляет тесную связь с растительными сообществами олиготрофных и мезо-олиготрофных болот, которые относятся к 14 единицам флористической классификации растительности. Все они являются редкими компонентами фитоценоотического разнообразия региона. Сохранение вида возможно при сохранении болотных комплексов. Несмотря на высокое постоянство вида для некоторых синтаксонов, назвать его чётким фитоценоотическим индикатором отдельных из них не представляется возможным.

Наиболее высоких значений коэффициента верности изучаемый вид достигает только для ассоциации олиготрофных кустарничково-сфагновых гряд и ковров верховых болот *Ledo palustris–Sphagnetum fusci*, субассоциации переходных мезо-олиготрофных сфагновососновых болот с участием водяники *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris typicum Empetrum nigrum* var. и ассоциации мезо-олиготрофных сообществ мочажин и ковров верховых болот, болотных сплавин с участием и доминированием шейхцерии болотной *Caricetum limosae Sheuchzerietum palustris* var. Эти синтаксоны являются редкими в ЮНР, что свидетельствует о необходимости особой охраны рассеянных местонахождений *Ch. calyculata* у южной границы его ареала в данном регионе в составе сохранившихся природных комплексов сфагновых болот.

Автор выражает благодарность заместителю начальника отдела мониторинга биоразнообразия ГБУ Калужской области «Дирекция парков» к. б. н. В. В. Телегановой за идентификацию мохообразных и участие в полевых исследованиях болотных природных комплексов; администрации ФГБУ «Национальный парк «Орловское полесье» в лице директора к. г. н. О. М. Пригоряну за возможность проведения исследований на территории национального парка в 2022 г.; к. б. н. М. Н. Абадоновой за организацию и участие в полевых исследованиях болот в Орловской области.

Список литературы

- [Balandina, Musina] Баландина Т. П., Мусина Г. В. 1990. Хамедафна болотная (Болотный мирт) // Бюл. флора Московской области. Вып. 8. С. 189–197.
- Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. N.-Y.; Wien. 865 S.
- [Bulokhov et al.] Булохов А. Д., Семенищенков Ю. А., Панасенко Н. Н., Харин А. В. 2016. Фитоценоотические связи как критерий сохранения редких видов региональной флоры // Бюл. Брянского отделения РБО. № 1 (7). С. 10–22.
- [Bulokhov, Solomeshch] Булохов А. Д., Соломещ А. И. 2003. Эколого-флористическая классификация лесов Южного Нечерноземья России. Брянск: БГУ. 359 с.
- [Bush] Буш Е. А. 1952. *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench // Флора СССР. Т. 18. М.–Л.: АН СССР. С. 75–77.
- Chytrý M., Tichý L., Holt J., Botta-Dukat Z. 2002. Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures // Journ. of Veg. Sci. 13 (1). P. 79–90. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02025.x>
- Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abolina A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardunov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otnyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. V. 15. P. 1–130. <https://doi.org/10.15298/arctoa.15.01>
- Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth W., Paulißen D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa // Scripta geobotanica. V. 18 (2). S. 1–248.
- Euro+Med PlantBase. The information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. URL: <https://www.emplantbase.org/home.html>.
- [Fedotov] Федотов Ю. П. 1999. Болота заповедника «Брянский лес» и Неруссо-Деснянского полесья. Брянск. 106 с.
- [Ignatichiev, Semenishchenkov] Игнатичев Г. М., Семенищенков Ю. А., Телеганова В. В. 2023. К вопросу о разнообразии верховых и переходных болот с участием сосны в Южном Нечерноземье России // «XII Галкинские Чтения – Типы болот регионов России»: мат. конф., 3 февраля 2023 г., Санкт-Петербург. СПб. С. 30–33.
- [Krasnaia...] Красная книга Брянской области. 2016. Ред.: Булохов А. Д., Панасенко Н. Н., Семенищенков Ю. А., Ситникова Е. Ф. Брянск: РИО БГУ. 432 с.
- [Krasnaia...] Красная книга Калужской области. Т. 1. Растительный мир. 2015. Калуга: ООО «Ваш Дом». 536 с.
- [Krasnaia...] Красная книга Орловской области. Грибы, растения, животные. 2021. Орёл: Папирус. 440 с.

[Semenishchenkov, Ignatiev] Семенishchenkov Ю. А., Игнатиев Г. М. 2021. Растительность болот Южного Нечерноземья России в системе флористической классификации: первичное обобщение и дискуссионные вопросы // «Растительность болот: современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны», мат. IV Междунар. науч. семинара, 22–24 сентября 2021 г., Минск–Витебск, Беларусь. Минск. С. 93–97.

[Semenishchenkov et al.] Семенishchenkov Ю. А., Игнатиев Г. М., Телеганова В. В., Булохов А. Д., Шапурко А. В., Абадонова М. Н. 2023. Синтаксономия и экология болотных сфагновых сосновых лесов в Южном Нечерноземье России // Разнообразие растительного мира. № 1 (16). С. 51–67. DOI: 10.22281/2686-9713-2023-1-51-67

[Zelenkevich et al.] Зеленкевич Н. А., Груммо Д. Г., Созинов О. В., Галанина О. В. 2016. Флора и растительность верховых болот Беларуси. Минск: СтройМедиаПроект. 244 с.

References

- Balandina T. P., Musina G. V. 1990. Khamedafna bolotnaia (Bolotnyi mirt) [Marsh myrtle] // Biol. flora Moskovskoi oblasti. Vyp. 8. P. 189–197. (In Russian)
- Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. N.-Y.; Wien. 865 S.
- Bulokhov A. D., Semenishchenkov Yu. A., Panasenko N. N., Kharin A. V. 2016. Fitotsenoticheskie svyazi kak kriterii sokhraneniia redkikh vidov regional'noi flory [Phytocoenotic connections as a criteria for the conservation of rare species of regional flora] // Bul. Brianskogo otdeleniia RBO. № 1 (7). P. 10–22. (In Russian)
- Bulokhov A. D., Solomeshch A. I. 2003. Ekologo-floristicheskaiia klassifikatsiia lesov Iuzhnogo Nечернозем'ia Rossii [Ecologo-floristic classification of forests in the Southern Nечерноzemye of Russia]. Bryansk: BGU. 359 p. (In Russian)
- Bush E. A. 1952. *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench // Flora SSSR. T. 18. M.–L.: AN SSSR. P. 75–77. (In Russian)
- Chytrý M., Tichý L., Holt J., Botta-Dukat Z. 2002. Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures // Journ. of Veg. Sci. 13 (1). P. 79–90. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02025.x>
- Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abolina A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardunov L. V., Baryakina E. A., Belkina A. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otnyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. V. 15. P. 1–130. <https://doi.org/10.15298/arctoa.15.01>
- Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth W., Paulßen D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa // Scripta geobotanica. V. 18 (2). S. 1–248.
- Euro+Med PlantBase. The information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. URL: <https://www.emplantbase.org/home.html>
- Fedotov Yu. P. 1999. Bolota zapovednika «Brianskii les» i Nerusso-Desnyanskogo poles'ia [Mires of the Bryansk Forest Nature Reserve and Nerusso-Desnyanskoye Polesye]. Bryansk. 106 p. (In Russian)
- Ignatiev G. M., Semenishchenkov Yu. A., Teleganova V. V. 2023. K voprosu o raznoobrazii verkhovykh i perekhodnykh bolot s uchastiem sosny v Iuzhnom Nечернозем'e Rossii [On the issue of the diversity of raised and transitional swamps with the participation of pine in the Southern Nечерноzemye of Russia] // «XII Galkinskii Chteniia – Tipy bolot regionov Rossii»: mat. konf., 3 fevralia 2023 g., Sankt-Peterburg. St. Petersburg. P. 30–33. (In Russian)
- Krasnaia kniga Brianskoi oblasti [Red Data Book of the Bryansk Region]. 2016. Red.: Bulokhov A. D., Panasenko N. N., Semenishchenkov Yu. A., Sitnikova E. F. Bryansk: RIO BGU. 432 p. (In Russian)
- Krasnaia kniga Kaluzhskoi oblasti. T. 1. Rastitel'nyi mir [Red Data Book of the Kaluga Region. T. 1. Plant world]. 2015. Kaluga: OOO «Vash Dom». 536 p. (In Russian)
- Krasnaia kniga Orlovskoi oblasti. Griby, rasteniia, zhivotnye [Red Data Book of the Oryol Region: fungi, plants, animals]. 2021. Oryol: Papirus. 440 p. (In Russian)
- Semenishchenkov Yu. A., Ignatiev G. M. 2021. Rastitel'nost' bolot Iuzhnogo Nечернозем'ia Rossii v sisteme floristicheskoi klassifikatsii: pervichnoe obobshchenie i diskussionnye voprosy [Vegetation of mires of the Southern Nечерноzemye of Russia in the floristic classification system: primary generalization and debatable issues] // «Rastitel'nost' bolot: sovremennye problemy klassifikatsii, kartografirovaniia, ispol'zovaniia i okhrany», mat. IV Mezhdunar. nauch. seminar, 22–24 sentiabria 2021 g., Minsk–Vitebsk, Belarus'. Minsk. P. 93–97. (In Russian)
- Semenishchenkov Yu. A., Ignatiev G. M., Teleganova V. V., Bulokhov A. D., Shapurko A. V., Abadonova M. N. 2023. Sintaksonomiia i ekologiia bolotnykh sfagnovykh sosnovykh lesov v Iuzhnom Nечернозем'e Rossii [Syntaxonomy and ecology of bog Sphagnum-pine forests in the Southern Nечерноzemye of Russia] // Raznoobrazie rastitel'nogo mira. № 1 (16). P. 51–67. DOI: 10.22281/2686-9713-2023-1-51-67 (In Russian)
- Zelenkevich N. A., Grummo D. G., Sozinov O. V., Galanina O. V. 2016. Flora i rastitel'nost' verkhovykh bolot Belarusi. Minsk: StroiMediaProekt. 244 p. (In Russian)

Сведения об авторах

Игнатиев Глеб Михайлович
аспирант кафедры биологии
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет
имени академика И. Г. Петровского», Брянск
E-mail: gleb.ignatiev@yandex.ru

Ignatiev Gleb Mikhailovich
Postgraduate of the Dpt. of Biology
Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, Bryansk
E-mail: gleb.ignatiev@yandex.ru