
ГЕОБОТАНИКА

УДК 581.553+574.4

СИНТАКСОНОМИЯ И ЭКОЛОГИЯ БОЛОТНЫХ СФАГНОВЫХ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ В ЮЖНОМ НЕЧЕРНОЗЕМЬЕ РОССИИ

© Ю. А. Семенищенков¹, Г. М. Игнатьичев², В. В. Телеганова³
А. Д. Булохов⁴, А. В. Шапурко⁵, М. Н. Абадонова⁶

Yu. A. Semenishchenkov², G. M. Ignatichiev³, V. V. Teleganova³
A. D. Bulokhov⁴, A. V. Shapurko⁵, M. N. Abadonova⁶

Syntaxonomy and ecology of the swamp sphagnum pine forest
in the Southern Nechernozemye of Russia

^{1,2,4,5} ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского»
241036, Россия, г. Брянск, ул. Бежицкая, д. 14. Тел.: +7 (4832) 66-68-34,
e-mail: ¹yuricek@yandex.ru, ²glebignatichiev@gmail.com, ⁴bulohov1939@mail.ru, ⁵schapurko.anton@yandex.ru

³ ГБУ Калужской области «Дирекция парков»
248009, Россия, г. Калуга, ул. Заводская, д. 57. Тел.: +7 (4842) 41-05-66, e-mail: teleganova@parki40.ru

⁶ ФГБУ «Национальный парк «Орловское полесье»
⁶ 303943, Россия, Орловская область, Хотынецкий р-н, п. Жудерский, ул. Лесная, д. 1.
Тел.: +7 (920) 287-00-35, e-mail: ab_mn@mail.ru

Аннотация. В статье охарактеризованы фитоценотическое разнообразие и экологические особенности болотных сфагновых сосновых лесов Южного Нечерноземья России на основе авторских геоботанических материалов разных лет и обсуждаются вопросы их синтаксономии. Эти сообщества соответствуют широко распространённой в Европе асс. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris* de Kleist 1929. На основе массива 108 описаний, в том числе 89 ранее неопубликованных, установлены 5 вариантов в составе 2 субассоциаций. На основании сравнительного флористического анализа для обсуждаемой ассоциации и субассоциаций составлены региональные комбинации диагностических видов. Охарактеризованы флористические особенности и продемонстрированы статистически достоверные различия экологических режимов местообитаний синтаксонов. В соответствии с результатами ДСА-ординации, факторы освещённости, влажности, кислотности и обеспеченности минеральным азотом субстрата вносят заметный вклад в дифференциацию синтаксонов на уровне субассоциации и варианта.

Ключевые слова: болото, сосновые леса, метод Браун-Бланке, Южное Нечерноземье России.

Annotation. The article characterizes the phytocoenotic diversity and ecological features of the swamp sphagnum pine forests of the Southern Nechernozemye of Russia on the basis of author's geobotanical materials from different years and discusses the issues of their syntaxonomy. These communities correspond to the widespread in Europe ass. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris* de Kleist 1929. Based on an array of 108 relevés, including 89 unpublished, 5 variants were established as part of 2 subassociations. Based on a comparative floristic analysis for the discussed association and subassociations, regional combinations of diagnostic species were compiled. Floristic features are characterized and statistically significant differences in the ecological regimes of syntaxa habitats are demonstrated. In accordance with the results of DCA-ordination, the factors of light, substrate moisture, reaction, and richness in mineral nitrogen make a significant contribution to the differentiation of syntaxa at the level of subassociation and variant.

Keywords: swamp, pine forests, Braun-Blanquet approach, Southern Nechernozemye of Russia.

DOI: 10.22281/2686-9713-2023-1-51-67

Введение

Бореальные и суббореальные болотные сфагновые, кустарничково-сфагновые и травяно-сфагновые сосновые леса широко распространены на Русской равнине (Рысин, Савельева, 2008). Эта экологическая группа сообществ, обозначенная В. Н. Сукачёвым (Sukachev, 1926) как «болотистый бор», может быть представлена как конечное звено борового экологического ряда на комплексном градиенте богатства субстрата и застойности увлажнения в местообитаниях с типами лесорастительных условий А₄ (сырой бор) и А₅ (мокрый бор) (Grozdon, 1950; Bulokhov, Solomeshch, 2003; Semenishchenkov, 2016; Tsvirko, 2022). Классификация и типология, а также изучение экологических особенностей этих сообществ в Восточной Европе неоднократно были предметом исследований болотоведов и лесоведов (по: Vasilevich, 2012). Были отмечены ботанико-географические особенности данной растительности в разных регионах европейской части России (Yurkovskaia, 1980; Vasilevich, 2012). Обсуждались вопросы дифференциации болотных сосновых лесов от сообществ верховых болот с участием сосны в аспекте метода Ж. Браун-Бланке (Zelenkevich et al., 2016).

В Южном Нечерноземье России верховые и переходные болота представляют собой редчайшие и реликтовые очаги более северной по происхождению болотной флоры. Сосновые леса с покровом из сфагновых мхов являются широко распространённым типом сообществ болотных природных комплексов. Однако, несмотря на высокое природоохранное значение, они изучены фрагментарно, а их опубликованные геоботанические описания из этого региона немногочисленны, что не позволяет в полной мере оценить ботанико-географическое и экологическое разнообразие растительных сообществ данного типа.

В настоящей работе охарактеризованы фитоценотическое разнообразие и экологические особенности болотных сфагновых сосновых лесов Южного Нечерноземья России на основе авторских геоботанических материалов разных лет и обсуждаются вопросы их синтаксономии.

Материалы и методы

Исследование растительности болотных сосновых лесов проводилось авторами в 1979–2022 гг. в пределах Брянской, Калужской, северо-запада Орловской, Смоленской областей России (рис. 1). Эта территория расположена между 52.00° и 55.50° с. ш., 31.00° и 36.00° в. д. и вытянута с севера на юг более, чем на 400 км.

Климат региона умеренно континентальный с умеренно-холодной зимой и тёплым летом. Среднегодовая температура – от 4,8 (северо-запад, Смоленская область) до 6,0 °С (юго-восток, Брянская область). Среднегодовое количество осадков – от 650 мм (на северо-западе) до 580 мм (на юго-востоке).

Большинство описаний выполнено на водоразделе двух крупных речных систем: Днепровской (бассейн р. Сож) и Волжской (бассейн р. Ока). Отдельные описания сделаны в северо-западной части Смоленской области (Демидовский р-н, Национальный парк «Смоленское Поозерье»), относящейся к бассейну Западной Двины.

По ботанико-географическому районированию, территория района исследования лежит в пределах двух подпровинций: Валдайско-Онежской (Евразийская таёжная область), где зональными являются широколиственно-еловые леса на дерново-подзолистых почвах, и Полесской (Восточно-европейская широколиственнолесная область) с зональными широколиственными лесами с участием ели на дерново-подзолистых и серых лесных почвах (Semenishchenkov, 2018).

Геоботанические описания выполнены авторами по единой методике; сообщества описаны на площадках в 400 м². 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%. Приняты следующие обозначения ярусов и подъярусов: А – первый древесный подъярус, В – второй древесный подъярус, С – кустарниковый ярус, подлесок, D – травяно-кустарничковый ярус, Е – моховой ярус.



Рис. 1. Локализация геоботанических описаний болотных сосняков в Южном Нечерноземье России (отмечены красными пуансонами). Государственные границы показаны жёлтыми линиями, границы субъектов России – серыми.

Fig. 1. Localization of relevés of swamp pine forests in the Southern Nechernozemye of Russia (marked with red punches). The state borders are shown in yellow lines, the borders of the subjects of Russia are shown in grey.

ний, II – 21–40%, III – 41–60%, IV – 61–80%, V – более 80% описаний.

Для невалидных синтаксонов приводятся ссылки на соответствующую статью «Международного кодекса фитосоциологической номенклатуры» (Theurillat et al., 2021).

Оценка экологических режимов местообитаний сообществ и DCA-ординация сравнимых синтаксонов проведена с использованием шкал Х. Элленберга (Ellenberg et al., 1992) средствами пакета R (<https://www.r-project.org>), интегрированного с программой JUICE (Tichý, 2002). Корреляции осей с экологическими факторами определена с помощью коэффициента корреляции Кендалла в программе PC-ORD 5.0. Различия установленных синтаксонов по флористической насыщенности (видовому богатству на площадке в 400 м²) и ведущим экологическим факторам оценены критерием Краскела-Уоллиса (H) в программе Statistica 10.0.

Названия сосудистых растений даны в соответствии с базой The Euro+Med PlantBase (2023); мохообразных – по М. С. Игнатову с соавторами (Ignatov et al., 2016); лишайников – по сводке А. Nordin с соавторами (Nordin et al., 2023).

При описании определялись мощность (глубина) торфяной залежи, глубина стояния болотных вод, физико-химические показатели нефилтрированных вод: электропроводность (ЕС) и рН с использованием кондуктометра /рН-метра Hanna HI 98129.

Классификация растительности проведена по методу Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964) на основе массива из 108 описаний (Приложение, табл. 1, 2), в том числе неопубликованных ранее 89 описаний (авторы: Ю. А. Семенищенок (29); Г. М. Игнатьичев, Ю. А. Семенищенок (22); Ю. А. Семенищенок, В. В. Телеганова, Е. М. Волкова, В. А. Петрунин (7); М. Н. Абадонова (9); А. В. Шапурко (14); Ю. А. Клюев (6)) и 21 опубликованного описания А. Д. Булохова (Bulokhov, Solomeshch, 2003).

Классы постоянства видов в табл. 1 даны по 5-балльной шкале: I – вид присутствует, менее чем в 20% описа-

Результаты исследования

Сообщества болотных сосновых лесов с выраженным сфагновым покровом соответствуют широко распространённой в Европе асс. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris* de Kleist 1929¹, известной в Южном Нечерноземье России для речных террас и задровых равнин (Bulokhov, 1991; Bulokhov, Solomeshch, 2003; Semenishchenkov, 2016, 2018).

С о с т а в и с т р у к т у р а. Древесный ярус сообществ формирует *Pinus sylvestris* обычной формы, высотой 8–30 м, иногда отмечается *P. sylvestris* f. *uliginosa*. Нередко в верхнем подъярусе древостоя присутствует *Betula pubescens*, обилие которой обычно выше в постпожарных или осушенных местообитаниях. Сомкнутость древостоя – 30–80%; к ассоциации также отнесены некоторые сообщества с сомкнутостью не менее 20%, в которых представлены редкие сосны обычной формы. Некоторые сообщества с невысокой сомкнутостью древостоя несут последствия усыхания сосны после пожаров. Обычно в таких сообществах возрастает сомкнутость *Betula pubescens*.

Подрост состоит из рассеянных невысоких деревьев *Betula pubescens* и *Pinus sylvestris*. Среди высоких кустарников обычно малочисленна *Frangula alnus*. Фоновыми видами в подъярусе низких кустарников в отдельных фитоценозах являются *Ledum palustre* и *Chamaedaphne calyculata* – в большей степени в северной части региона; высокую константность, но низкое обилие имеет *Vaccinium uliginosum*. Сомкнутость подлеска – 1–70%.

Облик травяно-кустарничкового яруса обычно определяет *Eriophorum vaginatum*, которая создает кочкарный рельеф. Иногда, в сообществах по окраинам открытых болот, локально доминируют *Carex lasiocarpa*, *C. nigra*, *C. rostrata*. Характерно рассеянное присутствие бореальных кустарничков *Vaccinium myrtillus* и *V. vitis-idaea*, которая нередко имеет высокую продуктивность ягодников в данных экологических условиях. Сомкнутость яруса – 1–80%.

Наличие сфагнового покрова – отличительная черта сообществ данного типа. Обычно доминируют *S. angustifolium*, *S. fallax*, реже – *S. divinum* (*S. magellanicum* s. l.). В отдельных выборках описаний константен *S. capillifolium*, изредка отмечаются *S. russowii* и др. Характерно присутствие бореальных видов: *Dicranum polysetum*, *Pleurozium schreberi*, в постпожарных условиях иногда локально обилён *Polytrichum commune*. Сомкнутость мохового яруса – (5)20–95%.

Отличиями сообществ ассоциации являются: высокорослые деревья *Pinus sylvestris* обычной формы и сочетание в ценофлоре видов бореальных лесов с представителями флоры сфагновых верховых болот. Соотношение этих групп определяет синтаксономическую дифференциацию внутри ассоциации и коррелирует с некоторыми различиями местообитаний сообществ.

М е с т о о б и т а н и я и э к о л о г и я. Сообщества ассоциации формируются на пониженных участках, примыкающих к верховым болотам, в суффозионных, карстовых, междюнных понижениях с застойным увлажнением на речных террасах. Фитоценозы образуются на торфяных и торфяно-перегнойных болотных почвах. Разнообразие генезиса и возраста этих сообществ отражается на существенном различии в мощности торфяной залежи и варьировании физико-химических показателей болотных вод. Мощность торфяной залежи – 40–280 см, глубина стояния болотных вод – 0–40 см, pH – 3,31–4,65, ЕС – 86–232 мкS/см. Во влажные годы в отдельных местообитаниях наблюдается длительное подтопление, на поверхности сфагнового покрова застаивается вода.

Территориально такие сообщества, как правило, соседствуют с сосняками молиниевыми, молиниево-черничными и черничными, на основе которых могут формироваться в результате заболачивания. Перечисленные типы сообществ занимают последовательные позиции в экологическом ряду, соответствующем возрастанию трофности и сухости почвы. Напротив, в более олиготрофных условиях, ближе к центру болотных массивов, сфагновые сосняки последовательно сменяются сообществами сфагновых, пушицево-сфагновых и кустарничково-сфагновых верховых болот с разным участием *Pinus sylvestris* f. *uliginosa*, которые фактически отсутствуют в условиях мелкоконтурных лесных болот.

¹ Ассоциация под данным названием валидизирована U. Clausnitzer (2004) с указанием лектотипа. Оригинальное название (de Kleist, 1929): *Pineto–Vaccinietum uliginosi* (*Pinus sylvestris*).

Лесные пожары и колебания обводнения нередко приводят к формированию сфагново-пушицевых лесов, обычно с участием *Betula pubescens*, а также локальному доминированию *Ledum palustre* в кустарниковом ярусе при осветлении сосновых сообществ.

В о п р о с ы с и н т а к с о н о м и и . Первоначально сообщества пушицево-сфагновых сосняков в Брянской области были отнесены А. Д. Булоховым (Bulokhov, 1991) к новой асс. *Eriophoro–Pinetum sylvestris* Bulokhov 1991 nom. inval. [Art. 1]. Позднее эти фитоценозы рассматривались в составе асс. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris* (Bulokhov, Solomeshch, 2003). Эта ассоциация указана для Клетнянского полейся (Клюев, 2011) и Ветминско-Болвинского междуречья в Брянской области (Shapurko, 2013), национальных парков «Орловское полевье» (Abadonova, Semenishchenkov, 2008), «Угра» (Semenishchenkov et al., 2017), «Смоленское Поозерье» (Teleganova, Semenishchenkov, 2020). В Брянской области была установлена региональная субасс. *V. u.–P. s. sphagnetosum fallacis* Bulokhov et Solomeshch 2003; типичная субасс. *V. u.–P. s. typicum* ранее уже была известна (Dierssen, Dierssen, 1984). Ю. А. Семенищенко (Semenishchenkov, 2015, 2016), используя описания из Брянской, Калужской и Смоленской областей, установил в пределах ассоциации новые единицы: субасс. *V. u.–P. s. vaccinietosum myrtilis* Semenishchenkov 2015 и вар. *Empetrum nigrum* в рамках субасс. *V. u.–P. s. typicum* в качестве «маркерного» с ботанико-географической точки зрения в бассейне Верхнего Днепра (Semenishchenkov, 2014, 2015, 2016, 2018). Из сопредельных регионов ассоциация известна в Республике Беларусь (Zelenkevich, Grummo, 2013; Zelenkevich et al., 2016); Украинском Полесье (Grigora et al., 2005).

При первой публикации ассоциации (de Kleist, 1929) на материалах из Польши было приведено описание синтаксона в свободной форме с характеризующей таблицей, однако дифференциальные виды указаны не были. Можно констатировать, что приведённые автором описания отличались высокой константностью бореальных видов *Pleurozium schreberi* [*Hypnum Schreberi*], *Vaccinium myrtilis* и *V. vitis-idaea*, а также *Frangula alnus*, *Molinia caerulea*, *Polytrichum commune*, *Rubus nessensis* [*R. suberectus*], что характеризует выборку описаний как флористически близкую к асс. *Molinio caeruleae–Pinetum sylvestris* (Schmid, 1936) em Mat. 1973 и указывает на переходный состав сообществ к последней.

Следуя Ch. Leuschner и H. Ellenberg (2010), в Центральной Европе асс. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris* представляет собой субокеаническую растительность; в качестве дифференциальных видов ассоциации указаны *Andromeda polifolia*, *Erica tetralix* (отсутствует в нашем регионе), *Pinus sylvestris*, *Vaccinium uliginosum*; в субконтинентальных регионах Европы ассоциация замещается асс. *Ledo–Pinetum sylvestris* Tüxen 1955. Отмечается существование переходных типов сообществ между сосновыми болотами, лесами по опушкам безлесных верховых болот и сосновыми насаждениями в заболоченных лесах (Leuschner, Ellenberg, 2010). Данный факт очевиден применительно к растительности Южного Нечерноземья России, продемонстрирован и на примере верховых болот Беларуси (Zelenkevich et al., 2016).

При диагнозе ассоциации в Чехии (Navrátilová, 2013) использована следующая комбинация таксонов: *Betula pubescens* subsp. *pubescens*, *Eriophorum vaginatum*, *Frangula alnus*, *Ledum palustre* (= *Rhododendron tomentosum*), *Molinia caerulea*, *Oxycoccus palustris* (= *Vaccinium oxycoccus*), *Pinus sylvestris*, *Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*, *Vaccinium myrtilis*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*. Она вполне соответствует и растительности нашего региона (за исключением единственного вида – *Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*), а виды более западного распространения в чешских сообществах единичны и имеют невысокую константность: *Avenella flexuosa*, *Driopteris dilatata*, *Leucobryum glaucum* s. l., *Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*, *Rubus fruticosus*.

При сравнительной характеристике растительности верховых болот Беларуси (Zelenkevich et al., 2016) в диагностической комбинации видов авторы сделали акцент на присутствие бореальных видов в сообществах ассоциации²: *Pinus sylvestris*, *Dicranum polysetum*, *Ledum palustre*,

² Диагностические виды ассоциации были выбраны в результате анализа базы геоботанических описаний верховых болот Республики Беларусь на основе статистического ф-коэффициента верности (Tichý, 2002). Необходимо учитывать, что статистически верные виды (имеющие субъективно выбранный порог значения коэффициента) в данном случае правильнее считать дифференцирующими в пределах общей выборки описаний.

Pleurozium schreberi, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*. Данная комбинация видов отражает флористические различия с сообществами открытых болот класса ***Oxycocco-Sphagnetea*** Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946, однако не вполне хорошо дифференцирует сфагновые сосняки от лесов класса ***Vaccinio-Piceetea*** Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939. На наш взгляд, в состав диагностической комбинации показательно введение болотных видов, в том числе сфагновых мхов, как это сделал позднее Р. В. Цвирко (Tsvirko, 2022) при диагнозе ассоциации на территории Беловежской Пуши в Беларуси: *Pinus sylvestris*, *Andromeda polifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre*, *Oxycoccus palustris*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum angustifolium*, *S. magellanicum* (*S. magellanicum* s. l. – прим. авторов), *Vaccinium uliginosum*.

В. И. Василевич (Vasilevich, 2012), анализируя разнообразие сообществ сфагновых сосняков Восточной Европы, в качестве «характерных» видов приводит для ассоциации *Ledum palustre* и *Vaccinium uliginosum*. Маловидовую региональную комбинацию для диагноза ассоциации в Южном Нечерноземье России использовал и А. Д. Булохов (Bulokhov, 1991; Bulokhov, Solomeshch, 2003): *Pinus sylvestris* (доминант), *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium uliginosum*. Данная комбинация отражала ведущую роль пушицы на сосновых переходных болотах левобережья Десны, где и были выполнены описания А. Д. Булоховым (Bulokhov, 1991). Ю. А. Семенищенков (Semenishchenkov, 2015, 2016), используя геоботанические материалы из Брянской, Калужской, Смоленской областей, расширил региональную комбинацию видов: *Pinus sylvestris* (доминант), *Andromeda polifolia*, *Chamaedaphne calyculata*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre*, *Oxycoccus palustris*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum angustifolium*, *S. divinum* (*S. magellanicum* s. l.), *S. fallax*, *Vaccinium uliginosum*.

На основании сравнительного флористического анализа для обсуждаемой ассоциации составлена региональная комбинация диагностических видов. Для этого использованы геоботанические описания из базы данных фитоценоария кафедры биологии БГУ из двух групп:

1) верховые и переходные болота с участием сосны – 5 ассоциаций, 221 описание:

асс. ***Ledo palustris-Sphagnetum fusci*** (Du-Rietz 1921) Dierssen 1982 (14 описаний),

асс. ***Ledo palustris-Sphagnetum magellanicum*** Sukopp 1959 (24),

асс. ***Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi*** Hueck 1925 (32),

асс. ***Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris*** de Kleist 1929 (108),

асс. ***Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*** Libbert 1933 (43);

авторы: Ю. А. Семенищенков (74); Г. М. Игнатьичев, Ю. А. Семенищенков (51); А. Д. Булохов (21); Ю. А. Семенищенков, В. В. Телеганова (17); Ю. П. Федотов (19); М. Н. Абдонова (11); А. В. Шапурко (14); Ю. А. Ключев (11); Ю. А. Семенищенков, Е. М. Волкова (2); Ю. А. Семенищенков, В. А. Петрунин (2);

2) сосновые леса – 6 ассоциаций, 351 описание:

асс. ***Cladonio rangiferinae-Pinetum sylvestris*** Juraszek 1927 (11),

асс. ***Veronico incanae-Pinetum sylvestris*** Bulokhov et Solomeshch 2003 (31),

асс. ***Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum sylvestris*** Caj. 1921 (57),

асс. ***Peucedano oreoselini-Pinetum sylvestris*** W. Mat. (1962) 1973 (157),

асс. ***Corylo avellanae-Pinetum sylvestris*** Bulokhov et Solomeshch 2003 (49),

асс. ***Molinio caeruleae-Pinetum sylvestris*** (Schmid. 1936) em Mat. 1973 (46);

авторы: Ю. А. Семенищенков (209); А. Д. Булохов (100); А. В. Шапурко (39); Ю. А. Семенищенков, М. Н. Абдонова, Е. М. Волкова (3).

Формы *Pinus sylvestris* при анализе не различались. Для всех таксонов в выборках описаний по ассоциациям были определены постоянство и верность с использованием статистического ϕ -коэффициента (Chytrý et al., 2002) в программе JUICE. Виды с постоянством более 20% в выборках и значением ϕ -коэффициента более 20 ($p < 0.01$) рассматривались как дифференцирующие. Из них были составлены диагностические комбинации; некоторые виды не были отнесены к диагностическим по причинам, которые поясняются ниже в тексте. Аналогичным образом составлена комбинация диагностических видов для субассоциации, установленной в пределах обсуждаемой ассоциации.

На основании проведённого анализа нами выявлены следующие дифференцирующие виды ассоциации (в скобках – класс постоянства, верхний индекс – значение ф-коэффициента): *Pinus sylvestris* (V^{25,5}), *Eriophorum vaginatum* (V^{33,5}), *Ledum palustre* (IV^{32,5}), *Oxycoccus palustris* (III^{20,0}), *Sphagnum divinum* (III^{20,5}), *S. fallax* (IV^{24,8}), *Vaccinium uliginosum* (III^{21,1}). Эти виды можно считать и диагностическими. Высокую константность имеет *Betula pubescens* (V^{29,5}), однако данный вид не включён в диагностическую комбинацию, так как слабо дифференцирует сфагновые сосняки от сообществ сфагновых пушистоберезовых лесов (асс. *Vaccinio uliginosi–Betuletum pubescentis*). Вполне оправданным представляется исключение из данной комбинации *Chamaedaphne calyculata*, становящегося редким к югу своего ареала, а также *Andromeda polyfolia*, *Aulacomnium palustre*, *Drosera rotundifolia*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum angustifolium*, широко представленных на необлесённых олиготрофных верховых и переходных болотах Южного Нечерноземья России. Бореальные виды, иногда используемые для диагноза ассоциации (*Dicranum polysetum*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Pleurozium shreberi*), не достигают высоких значений ф-коэффициента на статистически значимом уровне.

Сообщества сосново-сфагновых мезоолиготрофных болот Неруссо-Деснянского Полесья (Брянская область) с ярусом из высокорослой (15–20 м в высоту) сосны и густым древостоем Ю. П. Федотов (Fedotov, 1999) отнёс к асс. *Pino–Ledetum palustris* Tüxen 1955 nom. inval. [Art. 10b] (= *Ledo–Pinetum sylvestris* Tüxen 1955) с диагностическими видами *Pinus sylvestris*, *Betula pubescens*, *Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre*, *Oxycoccus palustris*, *Pleurozium schreberi*, *Sphagnum fallax*, *Vaccinium uliginosum*, однако в публикации привёл только синоптическую таблицу ассоциации. Как отмечает Ю. П. Федотов (Fedotov, 1999 : 93), флористически её сообщества близки к описанной из этого же региона в Брянской области асс. *Eriophoro–Pinetum sylvestris* Bulokhov 1991 nom. inval. (= *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris*). Очевидно, что диагностические комбинации обоих синтаксонов практически совпадают. Поэтому, на наш взгляд, правомерно рассматривать сообщества всех перечисленных выше синтаксонов в рамках единой асс. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris*.

Положение ассоциации в системе высших единиц неоднократно обсуждалось в литературе. Мы считаем вполне корректным отнесение её к союзу *Vaccinio uliginosi–Pinetalia sylvestris* Passarge et G. Hofmann 1968 и порядку *Vaccinio uliginosi–Pinion sylvestris* Passarge 1968 в составе класса *Vaccinio–Piceetea* в соответствии с их актуальной концепцией, которая отражена в «Иерархической системе...» (Mucina et al., 2016).

Синтаксономическое разнообразие. Наиболее типичные сообщества ассоциации рассматриваются в качестве субасс. *V. u.–P. s. typicum* (табл., 1, синтаксоны 1–3; Приложение, табл. 1, оп. 1–40), которая не имеет собственных диагностических видов.

Мощность торфяной залежи – 40–280 см, глубина стояния болотных вод – 0–40 см, pH – 3,27–4,65, ЕС – 86–232 мS/см.

Вар. *typica* (табл. 1, синтаксон 1; Приложение, табл. 1, оп. 1–22) объединяет типичные сообщества субассоциации и не имеет собственных диагностических видов.

Вар. *Sphagnum fallax* (табл. 1, синтаксон 2; Приложение, табл. 1, оп. 23–35) объединяет сообщества с высоким обилием *Sphagnum fallax* и существенным снижением фитоценологических позиций более олиготрофного *S. angustifolium*, а также константности *Chamaedaphne calyculata*, *Melampyrum pratense* и *Vaccinium uliginosum*. Они формируются в окраинных частях лесо-болотных природных комплексов с олиго-мезотрофными условиями.

Ранее такие сообщества из Брянской области на основе сравнения с аналогичной растительностью из более западных и северных регионов Европы были объединены в новую «субконтинентальную» субасс. *V. u.–P. s. sphagnetosum fallacis* Bulokhov et Solomeshch 2003; типичная субасс. *V. u.–P. s. typicum* ранее уже была установлена (Dierssen, Dierssen, 1984). Как показывает анализ массива описаний на более широком географическом градиенте, не все сообщества ассоциации с юго-запада России укладываются в субасс. *V. u.–P. s. sphagnetosum fallacis*, а присутствие *Sphagnum fallax* не вполне дифференцирует центрально- и восточноевропейские сообщества: в Европе широко распространены сосняки ассоциации с участием данного вида (Fedot

тов, 1999 : сравнительная табл. 17; Bulokhov, Solomeshch, 2003 : сравнительная табл. 10; Navrátilová, 2013; Василевич, 2012; Zelenkevich et al., 2016; Tsvirko, 2022). На этом основании было предложено рассматривать субасс. *V. u.–P. s. sphagnetosum fallacis* Bulokhov et Solomeshch 2003 в качестве синонима субасс. *V. u.–P. s. typicum* (Semenishchenkov, 2016).



Рис. 2. Сообщество субасс. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris typicum typica* var. Доминирует *Eriophorum vaginatum*. Смоленская область, Ершичский р-н, в 2 км юго-западнее п. Воржанский. Фото: Ю. А. Семенищенко.

Fig. 2. Community of the ass. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris typicum typica* var. *Eriophorum vaginatum* dominate. Smolensk Region, Ershichsky District, 2 km southwest of Vorzhansky. Photo: Yu. A. Semenishchenkov.



Рис. 3. Сообщество субасс. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris typicum Sphagnum fallax* var. Смоленская область, Шумячский р-н, в 3 км юго-восточнее д. Погорелово. Фото: Ю. А. Семенищенко.

Fig. 3. Community of the subass. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris typicum Sphagnum fallax* var. Smolensk Region, Shumyachsky District, 3 km southeast of Pogorelovo. Photo: Yu. A. Semenishchenkov.

Вар. *Empetrum nigrum* (табл. 1, синтаксон 3; Приложение, табл. 1, оп. 36–40) был ранее (Semenishchenkov, 2014, 2015, 2016) установлен для северной части Южного Нечерноземья России (Калужская, Смоленская области). Однако синтаксономический статус болотных сообществ с участием *Empetrum nigrum* у южной границы ареала в подтайге вызывает вопросы. Часть фитоценозов с водяникой в настоящее время мы предварительно относим к широко известной в Европе асс. *Ledo palustris–Sphagnetum fuscum* (Durrant 1921) Dierssen 1982 с диагностическими видами *Empetrum nigrum*, *Chamaedaphne calyculata*, *Ledum palustre*, *Sphagnum fuscum* (Ignat'ichev et al., 2023). Но, в сравнении с наиболее близкими в географическом отношении аналогами на территории Беларуси (Zelenkevich et al., 2016), сообщества из Южного Нечерноземья России нельзя считать типичными для ассоциации. Необходимо признать, что участие *Empetrum nigrum* в сообществах является значимым «маркерным» ботанико-географическим признаком, однако этот вид в пределах своего ареала входит в сообщества разного состава и синтаксономической принадлежности. Некоторые сфагновые сосняки с высокорослыми древостоями обыкновенной формы сосны с участием водяники можно относить к вар. *Empetrum nigrum*, как и предлагалось ранее (Semenishchenkov, 2014, 2015, 2016). Его диагностическими видами, индицирующими наиболее олиготрофные условия местообитаний, являются *Empetrum nigrum* и *Sphagnum fuscum*.

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.), отнесены к субасс. *V. u.–P. s. vaccinietosum myrtilis* Semenishchenkov 2015 (табл. 1, синтаксоны 4, 5; Приложение, табл. 1, оп. 41–108).

Ранее для её диагноза Ю. А. Семенищенков (Semenishchenkov, 2015, 2016) использовал следующую комбинацию видов: *Picea abies*, *Dicranum polysetum*, *Pleurozium schreberi*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*. После флористического сравнения мы полагаем, что правильно было бы дополнить её некоторыми видами, характеризующими более мезотрофные условия, по сравнению

с типичными сообществами ассоциации. Таким образом, диагностическими видами субассоциации можно считать: *Dicranum polysetum* (II^{33,0}), *Frangula alnus* (III^{37,1}), *Molinia caerulea* (II^{46,3}), *Picea abies* (III^{58,7}), *Pleurozium shreberi* (IV^{58,0}), *Polytrichum commune* (II^{36,7}), *Sphagnum girgensohnii* (II^{25,2}), *Vaccinium myrtillus* (V^{55,4}), *V. vitis-idaea* (IV^{32,3}). Некоторые из перечисленных видов имеют невысокую константность в пределах выборки описаний всех вариантов субассоциации, однако в рамках типичного варианта они имеют наиболее высокую константность. Следует отметить, что такие виды как *Pleurozium shreberi*, *Polytrichum commune*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea* широко встречаются на верховых болотах в Южном Нечерноземье России – на высоких кочках, у основания стволов сосны и т. д., хотя обычно имеют низкие константность и обилие.

По сравнению с типичной субассоциацией, обращает на себя внимание снижение константности *Andromeda polifolia*, *Chamaedaphne calyculata*, *Melampyrum pratense*, характерных для открытых верховых болот. Кроме того, *Andromeda polifolia* и *Chamaedaphne calyculata* становятся более редкими к юго-востоку изучаемого региона, где выполнена значительная часть описаний субассоциации.

Сообщества субассоциации в пределах лесо-болотных природных комплексов формируются обычно в переходных полосах между более мезотрофными сосняками молиниевыми, молиниевыми-черничными и более олиготрофными болотными сосняками типичной субассоциации. Фактически обычно наблюдается плавный эколого-флористический «переход» от сообществ субассоциации к наиболее гигрофитным и олиготрофным сообществам асс. *Molinia caeruleae–Pinetum sylvestris*, представленной в пограничных местообитаниях фитоценозами субасс. *M. c.–P. s. ledetosum palustris* Bulokhov in Tsvirko et Semenishchenkov 2014 с участием сфагновых мхов и болотных кустарников (Bulokhov, Solomeshch, 2003; Tsvirko, Semenishchenkov, 2014; Tsvirko, 2017).

Мощность торфяной залежи – 50–170 см, глубина стояния болотных вод – 0–30(?) см, pH – 3,15–3,71, ЕС – 91–160 мкС/см (к сожалению, все опубликованные ранее описания по



Рис. 4. Сообщество субасс. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris typicum Empetrum nigrum* var. Смоленская область, Вяземский р-н, урочище Семёновское болото. Обгоревшие стволы сосны – последствие пожара. Фото: Ю. А. Семенищенков.

Fig. 4. Community of the subass. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris typicum Empetrum nigrum* var. Smolensk Region, Vyazemsky District, Semyonovskoe mire. Burnt pine trunks are the result of a fire. Photo: Yu. A. Semenishchenkov.



Рис. 5. Сообщество субасс. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris vacciniotosum myrtilis typica* var. Смоленская область, Угранский р-н, урочище Петровское болото. Фото: Ю. А. Семенищенков.

Fig. 5. Community of the subass. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris vacciniotosum myrtilis typica* var. Smolensk Region, Ugransky District, Petrovsky mire. Photo: Yu. A. Semenishchenkov.



Рис. 6. Сообщество субасс. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris vacciniotosum myrtilis Sphagnum fallax* var. Орловская область, Хотынецкий р-н, национальный парк «Орловское полесье». Фото: Ю. А. Семенищенков.

Fig. 6. Community of the subass. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris vacciniotosum myrtilis Sphagnum fallax* var. Oryol Region, Khotynetsky District, National park «Orlovskoye Polesye». Photo: Yu. A. Semenishchenkov.

изучаемому региону не содержат информации о перечисленных показателях, что не позволяет дать адекватную оценку соответствующих параметров местообитаний сообществ).

Вар. **typica** (табл. 1, синтаксон 4; Приложение, табл. 1, оп. 41–53) объединяет типичные сообщества субассоциации и не имеет собственных диагностических видов.

Вар. ***Sphagnum fallax*** (табл. 1, синтаксон 5; Приложение, табл. 1, оп. 54–108) объединяет сообщества с высоким обилием *Sphagnum fallax*. Характерно возрастание константности *Sphagnum divinum*, *Oxycoccus palustris*, *Polytrichum strictum*.

Сообщества данного варианта широко распространены в пределах всего ареала ассоциации. На речных террасах в полосе перехода от подтайги к зоне широколиственных лесов нередко занимают междюнные понижения с обильным обводнением. Здесь болотные сосняки обычно мелкоконтурны. Их ценофлора имеет переходные черты к молиниевым и молиниевочно-черничным соснякам, а также сфагновым и долгомошно-сфагновым еловым лесам (северная часть региона); характерно повышение константности *Frangula alnus* и *Molinia caerulea*.

В пределах обеих субассоциаций могут быть установлены отдельные фации: есть сообщества с локальным доминированием *Chamaedaphne calyculata*, *Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre* и др. Значительное варьирование обилия многих видов, широко представленных

на верховых болотах разного состава, является характерной особенностью сообществ ассоциации и не всегда может быть точно интерпретировано на основе фрагментарных данных о генезисе сообществ, стадии заболачивания или особенностях экологических условий их местообитаний.

Варианты субасс. *V. u.–P. s. vaccinietosum myrtilis* характеризуются большей средней флористической насыщенностью, по сравнению с вариантами *typica* и *Sphagnum fallax* типичной субассоциации. Высокое среднее видовое богатство характерно для сообществ вар. *Empetrum nigrum*, однако максимальных значений данный показатель достигает в сообществах вариантов субасс. *V. u.–P. s. vaccinietosum myrtilis* (рис. 7).

Экологические режимы установленных синтаксонов по ведущим экологическим факторам отобраны на рис. 7.

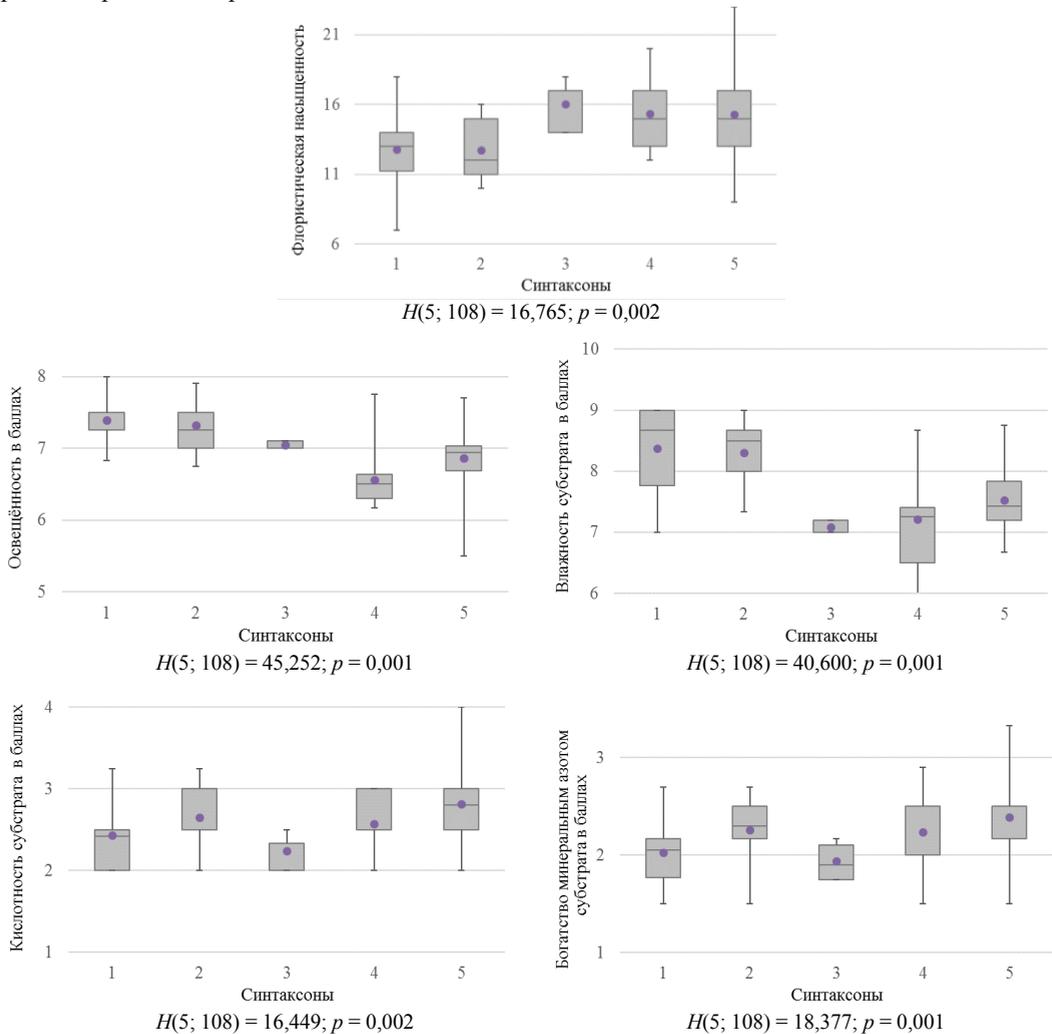


Рис. 7. Флористическая насыщенность и экологические режимы синтаксонов по ведущим экологическим факторам. Прямоугольниками показан диапазон, ограниченный первым и третьим квартилями; точки внутри прямоугольников – средние значения; горизонтальные линии вне прямоугольников – минимальные и максимальные значения. Обозначения синтаксонов: 1 – субасс. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris typicum typica* var., 2 – субасс. *V. u.–P. s. typicum Sphagnum fallax* var., 3 – субасс. *V. u.–P. s. typicum Empetrum nigrum* var., 4 – субасс. *V. u.–P. s. vaccinietosum myrtilis typica* var., 5 – субасс. *V. u.–P. s. vaccinietosum myrtilis Sphagnum fallax* var.

Fig. 7. Floristic saturation of syntaxa and ecological regimes of syntaxa according to leading ecological factors. Rectangles – interquartile range bounded by the first and third quartiles, points inside the rectangles – the median values; horizontal lines outside the rectangles are the minimum and maximum values. Syntaxa: 1 – subass. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris typicum typica* var., 2 – subass. *V. u.–P. s. typicum Sphagnum fallax* var., 3 – subass. *V. u.–P. s. typicum Empetrum nigrum* var., 4 – subass. *V. u.–P. s. vaccinietosum myrtilis typica* var., 5 – subass. *V. u.–P. s. vaccinietosum myrtilis Sphagnum fallax* var.

Синоптическая таблица асс. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris* в Южном Нечерноземье РоссииSynoptic table of the ass. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris* in the Southern Nechernozemye of Russia

Синтаксон	Ярус	1	2	3	4	5	a	b
Количество описаний		22	13	5	13	55	40	68
Диагностические виды (д. в.) асс. <i>Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris</i>								
<i>Pinus sylvestris</i>	A	V	V	V	V	V	V	V
<i>P. sylvestris</i>	B	I	.	I
<i>P. sylvestris</i>	C	III	IV	III	I	II	IV	II
<i>Eriophorum vaginatum</i>	D	V	V	V	IV	V	V	V
<i>Sphagnum divinum</i>	E	V	IV	V	II	III	V	V
<i>Ledum palustre</i>	C	IV	IV	V	IV	IV	V	V
<i>Oxycoccus palustris</i>	D	IV	IV	V	I	III	V	IV
<i>Vaccinium uliginosum</i>	C	III	II	I	IV	II	III	IV
Д. в. вар. <i>Sphagnum fallax</i>								
<i>Sphagnum fallax</i>	E	II	V ³⁻⁵	I	IV	V ²⁻⁵	III	V
Д. в. вар. <i>Empetrum nigrum</i>								
<i>Empetrum nigrum</i>	D	.	.	V ⁷⁻¹	.	.	I	.
<i>Sphagnum fuscum</i>	E	.	.	IV ⁷⁻¹	.	.	I	.
Д. в. субасс. <i>V. u.–P. s. vaccinietosum myrtilis</i>								
<i>Picea abies</i>	B	.	.	.	IV ⁷⁻³	I ⁷⁻¹	.	I ⁷⁻³
<i>P. abies</i>	C	.	I	.	V ⁷⁻¹	II ⁷⁺	I	IV ⁷⁻¹
<i>Vaccinium myrtilis</i>	D	II	IV	IV	V ⁷⁻⁴	V ⁷⁻³	III	V ⁷⁻⁴
<i>Pleurozium schreberi</i>	E	II	I	.	V ⁷⁻³	IV ⁷⁻²	II	V ⁷⁻³
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	D	II	II	V	IV ⁷⁻¹	IV ⁷⁻²	III	V ⁷⁻²
<i>Dicranum polysetum</i>	E	I	I	.	IV ⁷⁻¹	IV ⁷⁺	I	IV ⁷⁻¹
<i>Polytrichum commune</i>	E	I	.	.	II ⁺	IV ⁷⁻³	I	III ⁷⁻³
<i>Frangula alnus</i>	C	I	II	.	II ⁻¹	III ⁷⁻²	I	V ⁷⁻²
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	E	I	.	.	III ⁷⁻⁴	I ⁷⁻¹	I	II ⁷⁻⁴
<i>Molinia caerulea</i>	D	.	.	.	I ⁷⁻⁴	IV ⁷⁻¹	.	IV ⁷⁻³

Синтаксон	Ярус	1	2	3	4	5	a	b
Д. в. класса <i>Oxycocco–Sphagnetea</i>								
<i>Betula pubescens</i>	A	III	IV	II	II	II	III	III
<i>B. pubescens</i>	B	I	II	.	III	IV	I	V
<i>B. pubescens</i>	C	IV	IV	IV	IV	III	IV	V
<i>Sphagnum angustifolium</i>	E	V	I	V	III	I	IV	II
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	C	IV	II	V	I	I	III	I
<i>Andromeda polifolia</i>	D	III	II	V	I	I	III	I
<i>Polytrichum strictum</i>	E	III	II	IV	I	III	III	IV
<i>Sphagnum russowii</i>	E	I	II	.	I	I	I	I
<i>Calluna vulgaris</i>	D	I	I	.	I	.	I	I
<i>Drosera rotundifolia</i>	D	I	I	.	.	I	I	I
Д. в. класса <i>Vaccinio–Piceetea</i>								
<i>Melampyrum pratense</i>	D	II	.	II	.	.	II	.
<i>Carex globularis</i>	D	I	.	.	I	I	I	I
<i>Dicranum scoparium</i>	E	.	I	.	I	I	I	II
Д. в. класса <i>Scheuchzerio palustris–Caricetea fuscae</i>								
<i>Aulacomnium palustre</i>	E	II	II	III	II	I	II	I
<i>Sphagnum capillifolium</i>	E	I	II	.	.	II	I	II
<i>Carex nigra</i>	D	I	I	.	II	II	I	III
<i>C. lasiocarpa</i>	D	I	I	.	.	I	I	I
<i>C. rostrata</i>	D	I	I	.	.	I	I	I
Прочие виды								
<i>Phragmites australis</i>	D	.	.	.	I	I	.	I
<i>Quercus robur</i>	B	.	.	.	I	I	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	C	.	.	.	I	I	.	I

Синтаксоны: а: 1 – субасс. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris typicum typica* var., 2 – субасс. *V. u.–P. s. typicum Sphagnum fallax* var., 3 – субасс. *V. u.–P. s. typicum Empetrum nigrum* var.; б: 4 – субасс. *V. u.–P. s. vaccinietosum myrtilis typica* var., 5 – субасс. *V. u.–P. s. v. m. Sphagnum fallax* var.

Серым цветом выделены диагностические виды синтаксонов.

Отмечены для одного синтаксона с классом постоянства «I»: *Betula pendula* A (3), *B. pendula* B (5), *B. pendula* C (5), *Brachythecium salebrosum* E (51), *Calamagrostis arundinacea* D (5), *C. canescens* D (5), *C. epigeios* D (5), *Calla palustris* D (5), *Carex canescens* D (5), *C. cespitosa* D (2), *C. cinerea* D (5), *C. vesicaria* D (2), *Cladonia mitis* E (5), *Cladonia* sp. E (5), *Climacium dendroides* E (5), *Deschampsia cespitosa* D (5), *Dryopteris carthusiana* D (5), *Epilobium palustre* D (5), *Equisetum pratense* D (5), *Hylocomium splendens* E (4), *Juncus effusus* D (5), *Luzula pilosa* D (5), *Lycopodium annotinum* D (5), *Maianthemum bifolium* D (5), *Naumburgia thyrsoflora* D (2), *Picea abies* A (5), *Plagiommium cinctoides* E (5), *Pohlia nutans* E (5), *Polytrichum juniperinum* E (5), *Populus tremula* B (5), *Pteridium aquilinum* D (4), *Ptilium crista-castrensis* E (4), *Quercus robur* A (5), *Q. robur* C (2), *Rubus nessensis* C (5), *Salix cinerea* C (5), *Sphagnum centrale* E (4), *S. cuspidatum* E (1), *S. flexuosum* E (5), *S. jenseni* E (2), *S. squarrosum* E (5), *Sphagnum* sp. E (2), *Tetraphis pallucida* E (4), *Thuidium recognitum* E (5), *Trientalis europaea* D (5), *Viola palustris* D (5).

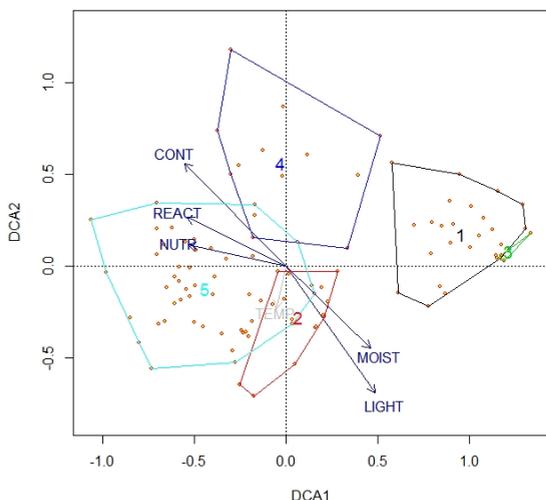


Рис. 8. Диаграмма DCA-ординации (оси 1 и 2) синтаксонов болотных сосновых лесов.

Обозначения синтаксонов – те же, что для рис. 7. Векторы экологических факторов: CONT – континентальность, LIGHT – освещённость, MOIST – влажность субстрата, NUTR – богатство субстрата минеральным азотом, REACT – реакция (кислотность) субстрата, TEMP – температурное число (определены по шкалам Х. Элленберга).

Fig. 8. Diagram of DCA-ordination (axes 1 and 2) of swamp pine forests syntaxa.

The designations of syntaxa are the same as for Fig. 7. Vectors of environmental factors: CONT – continentality, LIGHT – light, MOIST – soil moisture, NUTR – soil richness in mineral nitrogen, REACT – soil reaction, TEMP – temperature (determined by the H. Ellenberg's values).

Как показали результаты DCA-ординации (рис. 8, табл. 2, 3), практически все исследованные экологические факторы, вносят заметный вклад в дифференциацию синтаксонов на уровне субассоциации и варианта. Сообщества вариантов субасс. *V. u.–P. s. typicum* (синтаксоны 1–3) формируются в условиях наиболее олиготрофных местообитаний с наиболее кислыми и обильно обводнёнными субстратами. Следует отметить тренд к возрастанию сомкнутости древостоя и подлеска в сообществах субасс. *V. u.–P. s. vaccinetosum myrtilis* (4, 5), что способствует меньшей освещённости у приземного яруса. Ценофлора данной субассоциации является более континентальной, по сравнению с типичной. Однако адекватная интерпретация градиента континентальности ценофлор так же, как и температурного числа в климатически однородном регионе, затруднительна.

Следует отметить существенное перекрытие блоков описаний 2 и 5, что связано с наличием локально распространённых сообществ, которые имеют высокое флористическое сходство и характеризуются доминированием *Sphagnum fallax* на фоне общей бедности видами ценофлоры. На наш взгляд, такая эколого-флористическая конвергенция во многом связана как со сходными колебаниями гидрологического режима, так и нарушениями сообществ разных субассоциаций.

Ось DCA1 с наибольшей нагрузкой можно интерпретировать как комплексный градиент освещённости, богатства и кислотности субстрата, континентальности. Ось DCA2 – его кислотности, богатства субстрата минеральным азотом, а также температуры.

Таблица 2

Численные параметры осей ординации

Table 2

Numerical parameters of ordination axes

Оси	DCA1	DCA2	DCA3
Нагрузка на ось	0,3214	0,1193	0,1183
Длина оси	2,4007	1,8924	1,8266

Таблица 3

Корреляция осей DCA-ординации со значениями экологических факторов

Table 3

Correlation of the DCA-ordination axes with ecological factor values

Показатель	Ось ординации		
	1	2	3
Освещённость	0,342	0,124	-0,130
Температура	-0,039	0,204	-0,225
Континентальность	-0,448	-0,029	0,028
Влажность почвы	0,291	0,172	-0,093
Реакция почвы	-0,323	0,226	-0,118
Богатство почвы минеральным азотом	-0,382	0,119	-0,109

Полужирным шрифтом выделены значения коэффициента корреляции, достоверные при $p < 0,05$.

Заключение

Болотные сфагновые леса в Южном Нечерноземье России относятся к широко распространённой в Европе асс. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris* de Kleist 1929, которая объединяет разнообразные по составу доминантов сообщества в изучаемом регионе. Вовлечение в синтаксономию большого массива описаний, большая часть из которых ранее не были опубликованы, позволила установить 5 вариантов в составе 2 субассоциаций. Анализ литературных данных выявил отличия комбинаций диагностических видов ассоциации в работах разных авторов. На основании флористического сравнения для обсуждаемой ассоциации и субассоциаций составлены региональные комбинации диагностических видов. Эти синтаксоны имеют экологические различия на статистически значимом уровне. В соответствии с результатами ДСА-ординации, факторы освещённости, влажности, кислотности и обеспеченности минеральным азотом субстрата вносят заметный вклад в дифференциацию синтаксонов на уровне субассоциации и варианта. Представляется интересным проведение сравнительного анализа сообществ болотных сфагновых сосняков на более широком ботанико-географическом градиенте в Восточной Европе, что позволит наиболее точно интерпретировать их синтаксономическое разнообразие и роль климатических и локальных экологических факторов в дифференциации синтаксонов.

Литература

- [Abadonova, Semenishchenkov] Абадонова М. Н., Семенещенков Ю. А. 2008. Эколого-флористическая классификация лесной растительности национального парка «Орловское Полесье» // Заповедное дело. Науч.-метод. зап. Комиссии по сохранению биол. разнообразия РАН (Секция заповедного дела). Вып. 13. М. С. 53–75.
- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3 Aufl. Wien; New York. 865 S. <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>
- [Bulokhov] Булохов А. Д. 1991. Синтаксономия растительности лесных болот и пойменных ивняков Южного Нечерноземья. 7. *Alnetea glutinosae*, *Vaccinieta uliginosae*, *Salicetea purpureae* // Ред. журн. «Биологические науки». М. 33 с. Деп. в ВИНТИ, 13.03.1991, №1105-В91.
- [Bulokhov, Solomeshch] Булохов А. Д., Соломец А. И. 2003. Эколого-флористическая классификация лесов Южного Нечерноземья России. Брянск: Изд-во БГУ. 359 с.
- 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>
- de Kleist. 1929. Recherches phytosociologiques sur les tourbières de la région des dunes de la rive droite de la Vistule aux environs de Varsovie // Bull. Acad. Pol. Sci. B. 1. P. 41–104.
- Clausnitzer U. 2004. *Vaccinio uliginosi–Pinetea* Passarge & G. Hofmann 1968 // Dengler J., Koska I., Timmermann T., Berg C., Clausnitzer U., Isermann M., Linke C., Pazolt J., Polte T., Spangenberg A. New descriptions and typifications of syntaxa within the project «Plant communities of Mecklenburg-Vorpommern and their vulnerability». P. 2. // Feddes Rep. V. 115. S. 374–375.
- Dierssen B., Dierssen K. 1984. Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore // Beih. Veröff. Naturschutz. Landschaftspflege Bad.-Württemb. 526 S.
- 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.
- [Grigora et al.] Григора І. М., Воробйов С. О., Соломаха В. А. 2005. Лісові болота Українського Полісся (походження, динаміка, класифікація рослинності). Київ. 415 с.
- [Grozdoz] Гроздов Б. В. 1950. Типы леса Брянской, Смоленской и Калужской областей. Брянск. 56 с.
- 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>
- [Ignat'ichev et al.] Игнат'ичев Г. М., Семенещенков Ю. А., Телеганова В. В. 2023. К вопросу о разнообразии верховых и переходных болот с участием сосны в Южном Нечерноземье России // Мат. конф. «XII Галкинские Чтения – Типы болот регионов России» (Санкт-Петербург, 3 февраля 2023 г.). СПб.: БИН РАН. С. 30–33.
- [Klyuev] Ключев Ю. А. 2011. Растительность Клетнянского полесья (в пределах Брянской области): Дис. ... канд. биол. наук. Брянск. 331 с.
- Leuschner Ch., Ellenberg H. 2010. Ecology of Central European // Vegetation Ecology of Central Europe. V. I. Forests. Revised and extended version of the 6th German ed. Translated by L. Sutcliffe. Stuttgart: Eugen Ulmer KG. P. 697–699.
- Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., García R. G., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Jakushenko D., Pallas J., Daniëls F. J. A., Bergmeier E., San-tos-Guerra A., Ermakov N., Vala-

chovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Ya. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Appl. Veg. Sci. V. 19 (Suppl. 1). P. 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>

Navrátilová J. 2013. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris* de Kleist 1929. In: Chytrý M. (ed.), Vegetace České republiky. 4. Lesní a křovinná vegetace. Praha: Academia. P. 424–426.

Nordin A., Moberg R., Tonsberg T., Viitainen O., Dalsätt Å., Myrdal M., Snitting D., Ekman S. 2018. Santesson's Checklist of Fennoscandian Lichen-forming and Lichenicolous Fungi. Version 29. April 2011. URL: <http://130.238.83.220/santesson/home.php>. Date of access: 8.10.2023.

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

[Semenishchenkov] Семенещенков Ю. А. 2014. Лесная растительность государственного историко-культурного и природного музея-заповедника А. С. Грибоедова «Хмелита» (Смоленская область): синтаксономия и экология // Изв. Смоленского гос. ун-та. № 1 (25). С. 315–325.

[Semenishchenkov] Семенещенков Ю. А. 2015. Типификация и коррекция синтаксонов лесной и лесо-болотной растительности бассейна Верхнего Днепра // Бюл. Брянского отделения РБО. № 2 (6). С. 58–62.

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

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

[Semenishchenkov, Ignat'ichev] Семенещенков Ю. А., Игнатьичев 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) / Редкол. Н. А. Зеленкевич [и др.]. Минск: Колорград. С. 93–97.

[Semenishchenkov et al.] Семенещенков Ю. А., Телеганова В. В., Кобозев Д. А., Шапурко А. В. 2017. Итоги геоботанического изучения лесной растительности национального парка «Угра» в 2012–2016 гг. // Природа и история Погуорья. Вып. 8. Калуга: Национальный парк «Угра». С. 54–65.

[Shapurko] Шапурко А. В. 2013. Эколого-флористическая классификация лесной растительности Ветминско-Болвинского междуречья (в пределах Брянской и Калужской областей): Дис. ... канд. биол. наук. Брянск. 500 с.

[Sukachev] Сукачев В. Н. 1926. Растительные сообщества (введение в фитосоциологию). 3-е перераб. и доп. изд. Л.–М. 240 с.

[Teleganova, Semenishchenkov] Телеганова В. В., Семенещенков Ю. А. 2020. Рекогносцировочное обследование верхового болота «Вервижский мох» и сплавин оз. Окнище национального парка «Смоленское Поозерье» // Летопись природы национального парка «Смоленское Поозерье» за 2019 год. Кн. 14. П. Пржевальское. С. 169–178. URL: <http://www.poozerie.ru/files/397/letopis-prirody-2019-god.pdf>. Дата обращения: 15.03.2021.

Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification // Journ. of Veg. Sci. V. 13 (3). P. 451–453. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x>

Theurillat J.-P., Wülfner W., Fernández-González F., Bültmann H., Čarni A., Gigante D., Mucina L., Weber H. 2021. International code of phytosociological nomenclature. 4th ed. // Appl. Veg. Sci. V. 24. Iss. 1. P. 1–62. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>

[Tsvirko] Цвирко П. В. 2017. Синтаксономия сосновых лесов Беларуси // Бюл. Брянского отделения РБО. № 2 (10). С. 45–62.

[Tsvirko] Цвирко П. В. 2022. Разнообразие сообществ ассоциации *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris* de Kleist 1929 на территории национального парка «Беловежская пуца» // Ботаника (исследования). Вып. 51. С. 129–135.

[Tsvirko, Semenishchenkov] Цвирко П. В., Семенещенков Ю. А. 2014. Фитоценотическое разнообразие ассоциации *Molinio–Pinetum* у южной границы подтайги (Республика Беларусь, Южное Нечерноземье России) // Ботаника: исследования. Вып. 43. С. 110–127.

[Vasilevich] Василевич В. И. 2012. Сфагновые сосняки Восточной Европы // Бот. журн. Т. 97. № 4. С. 452–464.

[Yurkovskaia] Юрковская Т. К. 1980. Болота // Растительность европейской части СССР. Л.: Наука. С. 300–345.

[Zelenkevich, Grummo] Зеленкевич Н. А., Груммо Д. Г. 2013. Особенности классификации растительности верховых болот Беларуси // Ботаника (исследования). Вып. 42. С. 183–216.

[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

Abadonova M. N., Semenishchenkov Yu. A. 2008. Ekologo-floristicheskaia klassifikatsiia lesnoi rastitel'nosti natsional'nogo parka «Orlovskoe Poles'e» [Ecologo-floristic classification of forest vegetation of the Oryol Polesye National Park] // Zapovednoe delo. Nauch.-metod. zap. Komissii po sokhraneniui biol. raznoobraziia RAN (Seksitsiia zapovednogo dela). Vyp. 13. Moscow. P. 53–75. (In Russian)

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

Bulokhov A. D. 1991. Sintaksonomiia rastitel'nosti lesnykh bolot i poimennykh ivniakov luzhnogo Nечернозем'ia. 7. *Alnetea glutinosae, Vaccinieta uliginosae, Salicetea purpureae* [Syntaxonomy of vegetation of forest swamps and flood-

- plain willow forests in the Southern Nechernozemye of Russia. 7. *Alnetea glutinosae*, *Vaccinieta uliginosae*, *Salicetea purpureae*] // Red. zhurn. «Biologicheskie nauki». Moscow. 33 p. Dep. v VINITI, 13.03.1991, №1105-V91. (In Russian)
- Bulokhov A. D., Solomeshch A. I. 2003. Ekologo-floristicheskaia klassifikatsiia lesov luzhnogo Nechernozem'ia Rossii [Ecologo-floristic classification of forests in the Southern Nechernozemye of Russia]. Bryansk: Izd-vo BGU. 359 p. (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>
- de Kleist. 1929. Recherches phytosociologiques sur les tourbières de la région des dunes de la rive droite de la Vistule aux environs de Varsovie // Bull. Acad. Pol. Sci. B. 1. P. 41–104.
- Clausnitzer U. 2004. *Vaccinio uliginosi–Pinetea* Passarge & G. Hofmann 1968 // Dengler J., Koska I., Timmermann T., Berg C., Clausnitzer U., Isermann M., Linke C., Pazolt J., Polte T., Spangenberg A. New descriptions and typifications of syntaxa within the project «Plant communities of Mecklenburg-Vorpommern and their vulnerability». P. 2. // Feddes Rep. V. 115. S. 374–375.
- Dierssen B., Dierssen K. 1984. Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore // Beih. Veröff. Naturschutz. Landschaftspflege Bad.-Württemb. 526 S.
- 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.
- Grigora I. M., Vorobiov E. O., Solomakha V. A. 2005. Lisovi bolota Ukraïns'kogo Polissia (pokhodzhennia, dinamika, klasifikatsiia roslinnosti) [Forest swamps of the Ukrainian Polesye (exposure, dynamics, classification of vegetation)]. Kiïv. 415 p. (In Ukrainian)
- Grozov B. V. 1950. Tipy lesa Brianskoï, Smolenskoï i Kaluzhskoï oblasti [Forest types of Bryansk, Smolensk and Kaluga Regions]. Bryansk. 56 p. (In Russian)
- Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abolina A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardunov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene L., 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., Omyukova 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>
- Ignat'ichev G. M., Semenishchenkov Yu. A., Teleganova V. V. 2023. K voprosu o raznoobrazii verkhovykh i perekhodnykh bolot c uchastiem sosny v luzhnom Nechernozem'e Rossii [On the issue of the diversity of raised and transitional bogs with the participation of pine in the Southern Nechernozemye of Russia] // Mat. konf. «XII Galkinskie Chteniia – Tipy bolot regionov Rossii» (Sankt-Peterburg, 3 fevralia 2023 g.). St. Petersburg: BIN RAN. P. 30–33. (In Russian)
- Kliuev Yu. A. 2011. Rastitel'nost' Kletnianskogo poles'ia (v predelakh Brianskoï oblasti) [Vegetation of the Kletnyanskoye Polesye (within the Bryansk Region)]: Dis. ... kand. biol. nauk. Bryansk. 331 p. (In Russian)
- Leuschner Ch., Ellenberg H. 2010. Ecology of Central European // Vegetation Ecology of Central Europe. V. I. Forests. Revised and extended version of the 6th German ed. Translated by L. Sutcliffe. Stuttgart: Eugen Ulmer KG. P. 697–699.
- Mucina L., Büllmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., García R. G., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Jakushenko D., Pallas J., Daniëls F. J. A., Bergmeier E., San-tos-Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Ya. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Appl. Veg. Sci. V. 19 (Suppl. 1). P. 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>
- Navrátilová J. 2013. *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris* de Kleist 1929. In: Chytrý M. (ed.), Vegetace České republiky. 4. Lesní a křovinná vegetace. Praha: Academia. P. 424–426.
- Nordin A., Moberg R., Tonsberg T., Vitikainen O., Dalsätt Å., Myrdal M., Snitting D., Ekman S. 2018. Santeson's Checklist of Fennoscandian Lichen-forming and Lichenicolous Fungi. Version 29. April 2011. URL: <http://130.238.83.220/santesson/home.php>. Date of access: 8.10.2023.
- Rysin L. P., Savel'eva L. I. 2008. Sosnovye lesa Rossii [Pine forests of Russia]. Moscow: Tov. nauch. izd. KMK. 289 p. (In Russian)
- Semenishchenkov Yu. A. 2014. Lesnaia rastitel'nost' gosudarstvennogo istoriko-kul'turnogo i prirodnoho muzeia-zapovednika A. S. Griboedova «Khmelita» (Smolenskaia oblast'): sintaksonomiia i ekologiia [Forest vegetation of the state historical, cultural and natural museum-reserve of A. S. Griboyedov «Khmelita» (Smolensk Region): syntaxonomy and ecology] // Izv. Smolenskogo gos. un-ta. № 1 (25). P. 315–325. (In Russian)
- Semenishchenkov Yu. A. 2015. Tipifikatsiia i korrektsiia sintaksonov lesnoi i lesno-bolotnoi rastitel'nosti basseina Verkhnego Dnepra [Typification and correction of syntaxa of forest and forest-swamp vegetation of the Upper Dnieper basin] // Biul. Brianskogo otdeleniia RBO. № 2 (6). P. 58–62. (In Russian)
- Semenishchenkov Yu. A. 2016. Ekologo-floristicheskaia klassifikatsiia kak osnova botaniko-geograficheskogo raionirovaniia i okhrany lesnoi rastitel'nosti basseina Verkhnego Dnepra (v predelakh Rossiiskoi Federatsii) [Ecologo-floristic classification as the basis for botanico-geographical zoning and protection of forest vegetation in the Upper Dnieper basin (within the Russian Federation)]: Dis. ... dokt. biol. nauk. Ufa. 558 p. (In Russian)
- Semenishchenkov Yu. A. 2018. Botaniko-geograficheskoe raionirovanie rossiiskoi chasti dneprovskogo basseina [Botanico-geographical zoning of the Russian part of the Dnieper basin]. Bryansk: RIO BGU. 60 p. (In Russian)
- Semenishchenkov Yu. A., Ignat'ichev G. M. 2021. Rastitel'nost' bolot luzhnogo Nechernozem'ia Rossii v sisteme floristicheskoi klassifikatsii: pervichnoe obobshchenie i diskussionnye voprosy [Bog vegetation of the Southern Nechernozemye of Russia in the system of floristic classification: primary generalization and debatable issues] // Rastitel'nost' bolot: sovremennye problemy klassifikatsii, kartografirovaniia, ispol'zovaniia i okhrany: mat. IV Mezhdunar. nauch. seminara (22–24 sentiabria 2021 g., Minsk–Vitebsk, Belarus) / Redkol. N. A. Zelenkevich [i dr.]. Minsk: Kolograd. P. 93–97. (In Russian)

Semenishchenkov Yu. A., Teleganova V. V., Kobozev D. A., Shapurko A. V. 2017. Itogi geobotanicheskogo izucheniia lesnoi rastitel'nosti natsional'nogo parka «Ugra» v 2012–2016 gg. [Results of the geobotanical study of the forest vegetation of the «Ugra» National Park in 2012–2016] // Priroda i istoriia Pougor'ia. Vyp. 8. Kaluga: Natsional'nyi park «Ugra». P. 54–65. (In Russian)

Shapurko A. V. 2013. Ekologo-floristicheskaiia klassifikatsiia lesnoi rastitel'nosti Vet'minsko-Bolvinskogo mezhdurech'ia (v predelakh Brianskoi i Kaluzhskoi oblasti) [Ecologo-floristic classification of forest vegetation in the Vetma-Bolvinsky interfluvium (within the Bryansk and Kaluga Regions)]: Dis. ... kand. biol. nauk. Bryansk. 500 p. (In Russian)

Sukachev V. N. 1926. Rastitel'nye soobshchestva (vvedenie v fitosotsiologiiu) [Plant communities (introduction to phytosociology)]. 3-e pererab. I dop. izd. Leningrad–Moscow. 240 p. (In Russian)

Teleganova V. V., Semenishchenkov Yu. A. 2020. Rekognostsirovocnoe obsledovanie verkhovogo bolota «Vervizhskii mokh» i splavin oz. Oknishche natsional'nogo parka «Smolenskoe Poozer'e» [Reconnaissance survey of the raised bog «Vervizhsky moss» and quagmire of the lake Oknishche in the National Park «Smolenskoye Poozerye»] // Letopis' prirody natsional'nogo parka «Smolenskoe Poozer'e» za 2019 god. Kn. 14. P. Przheval'skoe. P. 169–178. URL: <http://www.poozerie.ru/files/397/letopis-prirody-2019-god.pdf>. Date of access: 15.03.2021. (In Russian)

Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification // Journ. of Veg. Sci. V. 13 (3). P. 451–453. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x>

The Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. URL: <http://www.emplantbase.org/home.html>. Date of access: 20.02.2023.

Theurillat J.-P., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Čarni A., Gigante D., Mucina L., Weber H. 2021. International code of phytosociological nomenclature. 4rd ed. // Appl. Veg. Sci. V. 24. Iss. 1. P. 1–62. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>

Tsvirko R. V. 2017. Sintaksonomiia sosnovykh lesov Belarusi [Syntaxonomy of pine forests in Belarus] // Biul. Brianskogo otdeleniia RBO. № 2 (10). P. 45–62. (In Russian)

Tsvirko R. V. 2022. Raznoobrazie soobshchestv assotsiatsii *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris* de Kleist 1929 na territorii natsional'nogo parka «Belovezhskaya pushcha» [Diversity of communities of the association *Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris* de Kleist 1929 on the territory of the National Park «Belovezhskaya Pushcha»] // Botanika (issledovaniia). Vyp. 51. P. 129–135. (In Russian)

Tsvirko R. V., Semenishchenkov Yu. A. 2014. Fitotsenoticheskoe raznoobrazie assotsiatsii *Molinio–Pinetum* u izhnoi granitsy podtaigi (Respublika Belarus', luzhnoe Nechernozem'e Rossii) [Phytocoenotic diversity of the association *Molinio–Pinetum* at the southern border of the Subtaiga (Republic of Belarus, Southern Nechernozemye of Russia)] // Botanika: issledovaniia. Vyp. 43. P. 110–127. (In Russian)

Vasilevich V. I. 2012. Sfganovye sosniaki Vostochnoi Evropy [Sphagnum pine forests of Eastern Europe] // Bot. zhurn. V. 97. № 4. P. 452–464. (In Russian)

Yurkovskaiia T. K. 1980. Bolota [Bogs] // Rastitel'nost' evropeiskoi chasti SSSR. Leningrad: Nauka. P. 300–345. (In Russian)

Zelenkevich N. A., Grummo D. G. 2013. Osobennosti klassifikatsii rastitel'nosti verkhovykh bolot Belarusi [Peculiarities of the vegetation classification of raised bogs of Belarus] // Botanika (issledovaniia). Vyp. 42. P. 183–216. (In Russian)

Zelenkevich N. A., Grummo D. G., Sozinov O. V., Galanina O. V. 2016. Flora i rastitel'nost' verkhovykh bolot Belarusi [Flora and vegetation of raised bogs in Belarus]. Minsk: StroimediaProekt. 244 p. (In Russian)

Сведения об авторах

Семенниченко Юрий Алексеевич

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

Игнатьчев Глеб Михайлович

аспирант кафедры биологии
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет
имени академика И. Г. Петровского», Брянск
E-mail: glebignatichiev@gmail.com

Телеганова Виктория Владимировна

к. б. н., заместитель начальника отдела мониторинга биоразнообразия
ГБУ КО «Дирекция парков», Калуга
E-mail: teleganova@parki40.ru

Булохов Алексей Данилович

д. б. н., заведующий кафедрой биологии, профессор
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет
имени академика И. Г. Петровского», Брянск
E-mail: bulohov1938@mail.ru

Шапурко Антон Васильевич

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

Абадонова Марина Николаевна

к. б. н., начальник отдела науки
ФГБУ «Национальный парк Орловское полевье», Жүдёрский
E-mail: ab_mn@mail.ru

Semenishchenkov Yuri Alexeevich

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

Ignat'ichev Gleb Mikhailovich

Postgraduate of the Dpt. of Biology
Bryansk State University named after Acad. I. G. Petrovsky, Bryansk
E-mail: glebignatichiev@gmail.com

Teleganova Viktoriya Vladimirovna

Ph. D. in Biological Sciences, Deputy Head of the Dpt. of Biodiversity Monitoring
Parks directorate, Kaluga
E-mail: teleganova@parki40.ru

Bulokhov Alexey Danilovich

Sc. D. in Biological Sciences, Head of the Dpt. of Biology, Professor
Bryansk State University named after Acad. I. G. Petrovsky, Bryansk
E-mail: bulohov1938@mail.ru

Shapurko Anton Vasil'evich

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

Abadonova Marina Nikolaevna

Ph. D. in Biological Sciences, Head of the Dpt. of Science
National park «Orlovskoye polesye», Zhudersky
E-mail: ab_mn@mail.ru