
ГЕОБОТАНИКА

УДК 582.29; 502.3 (470.311)

ГИДРОФИЛЬНО-МОХОВАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ БОЛОТ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

© **Е. М. Волкова**
E. M. Volkova

The hydrophilous-moss vegetation of mires of the Middle-Russian Upland

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
300012, Россия, г. Тула, пр. Ленина, д. 92. Тел.: +7 (910) 941-56-21, e-mail: convallaria@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты изучения разнообразия гидрофильно-моховой растительности болот Среднерусской возвышенности на основе эколого-фитоценотического подхода. Данный тип растительности (Humido-muscetion) представлен 10 ассоциациями, 8 субассоциациями, 1 вариантом и 3 безранговыми сообществами, относящимися к 4 формациям мезотрофной и олиготрофной групп формаций. Каждый из синтаксонов формируется в определённых экологических условиях и характеризуется своеобразием структурных особенностей. Выделенные синтаксоны представляют уникальные биотопы Среднерусской возвышенности с местами произрастания редких видов растений.

Ключевые слова: болота, растительность, Среднерусская возвышенность.

Abstract. The article presents the results of investigations of hydrophilic-moss vegetation diversity on the mires of Middle-Russian Upland, based on ecologo-phytocoenotic approach. This vegetation type (Humido-muscetion) is represented by 10 associations, 8 sub-associations, 1 variant and 3 no-rang communities, which belong to 4 formations of mesotrophic and oligotrophic groups of formations. Each subtaxon is formed under certain environmental conditions and is characterized by a peculiarity of structural features. The isolated syntaxons represent unique biotopes of the Middle-Russian Upland with places where rare plant species grow.

Keywords: mires, vegetation, Middle-Russian Upland.

DOI: 10.22281/2686-9713-2023-2-44-58

Введение

Болотные экосистемы Среднерусской возвышенности, несмотря на низкую заболоченность территории (0,5%), весьма разнообразны (Volkova, 2017, 2018). В разработанной классификационной схеме – 38 типов болотных массивов, которые относятся к трём классам типов, выделенным в соответствии с их приуроченностью к наиболее крупным геоморфологическим выделам – водоразделам, террасам и склонам водоразделов на зандровых и моренных отложениях, поймам и балкам. Особенности гидрологического режима столь крупных форм рельефа имеют свою специфику, что определяет характер растительности болот (Volkova, 2018).

С позиции эколого-фитоценотического подхода (Tsinzerling, 1938), растительность болот Среднерусской возвышенности представлена 44 ассоциациями, включающими 31 субассоциацию, 12 вариантов и 10 безранговых сообществ. Эти синтаксоны отнесены к 28 формациям, 9 группам формаций и 5 типам растительности (Volkova, 2018, 2022). Наиболее редкими для региона являются мезо- и олиготрофные сообщества с развитым сфагновым покровом. Такие сообщества встречаются как в Древесно-моховом (Lignomuscetion) (Volkova, 2022), так и в Гидрофильно-моховом (Humido-muscetion) типах растительности. Изучению ценотического разнообразия Гидрофильно-мохового типа растительности на болотах Среднерусской возвышенности посвящена данная статья.

Методы и материалы исследований

Геоботанические описания растительности болот проводили на пробных площадях размером 25–100 м² или в пределах естественных границ фитоценоза по стандартной методике (Polevaia..., 1972). В описаниях указывали общее проективное покрытие для травяно-го/травяно-кустарничкового и мохового ярусов, а также проективное покрытие (%) для каждого вида.

Геоботанические описания были внесены в базу данных, где проведена их первичная обработка. Классификация болотной растительности выполнена на основе эколого-фитоценологического подхода (Tsinzerling, 1938; Lopatin, 1949; Iurkovskaia, 1959, 1992, 1993, 1995; и др.). Основной единицей классификации являлась ассоциация. При характеристике синтаксонов определяли постоянство (константность) видов с использованием следующей шкалы: «+» – вид представлен в 1–10% описаний, «I» – 11–20%, «II» – 21–40%, «III» – 41–60%, «IV» – 61–80%, «V» – 81–100%. Для каждой ассоциации были выделены виды с наиболее высоким постоянством (III–V). Эти виды, наряду с видами, имеющими наиболее высокое проективное покрытие, были приняты в качестве диагностических (по: Kuznetsov, 2006). Для каждого установленного синтаксона приведены сведения о количестве видов (ценофлора), диапазоне варьирования и среднем видовом богатстве в сообществах.

Ассоциации называли по диагностическим видам, субассоциации устанавливали по отличиям в постоянстве и обилии отдельных видов в разных ярусах. Варианты ассоциаций выделяли по доминирующим и экологически близким видам трав и мхов при сохранении сходного видового состава и структуры сообществ. При отсутствии достаточного количества описаний сообщества отнесены к категории «безранговых».

При наличии единого эдификатора ассоциации были отнесены к формациям, которые объединены в группы формаций, исходя из трофности местообитаний. Высшей единицей классификации является тип растительности. Для болот Среднерусской возвышенности выделено 5 типов: древесный, древесно-моховой, кустарниковый, гидрофильно-травяной и гидрофильно-моховой (Tsinzerling, 1938; Volkova, 2018).

Условные обозначения: ОПП – общее проективное покрытие, ПП – проективное покрытие, УБВ – уровень болотных вод.

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

Результаты исследований

Растительность Гидрофильно-мохового типа объединяет растительные сообщества болот, формирующиеся в глубоких карстовых провалах на целостной торфяной залежи или на сплаvine, реже – в неглубоких суффузионных понижениях на водоразделах. Древесный ярус отсутствует, единично встречаются деревья *Betula pendula*. Травяной/травяно-кустарничковый ярус хорошо развит и характеризуется достаточно высоким проективным покрытием. В условиях обильного увлажнения и обеднённого водно-минерального питания конкурентноспособными на болотах, помимо гидрофильных трав, становятся сфагновые мхи. Моховой ярус представлен мезо- и олиготрофными видами сфагновых мхов и часто имеет 100%-ное покрытие. Сформированные травяно-сфагновые сообщества относятся к мезотрофной (6 ассоциаций) и олиготрофной (4 ассоциации) группам формаций.

Перечень синтаксонов гидрофильно-мохового типа растительности болот Среднерусской возвышенности

Тип Гидрофильно-моховой (Humido-muscetion)

Группа формаций – Мезотрофная

Формация *Sphagneta teresi*

Асс. *Comarum palustre-Sphagnum teres* [1]

Субасс. *typicum* [1a]

Субасс. *Comarum palustre+Thelypteris palustris-Sphagnum teres* [1b]

Формация *Sphagneta falacis*

Асс. *Calamagrostis canescens*–*Sphagnum fallax* [2]

Вар. *Calamagrostis canescens*–*Sphagnum angustifolium*

Асс. *Carex lasiocarpa*–*Sphagnum fallax*+*S. angustifolium* [3]

Безранговое сообщество *Carex lasiocarpa*+*Carex omskiana*–*Sphagnum fallax*

Формация *Sphagneta angustifoli*

Асс. *Comarum palustre*–*Sphagnum angustifolium* [4]

Асс. *Molinia caerulea*–*Sphagnum angustifolium* [5]

Асс. *Phragmites australis*–*Sphagnum angustifolium*+*S. fallax* [6]

Группа формаций–Олиготрофная

Формация *Sphagneta angustifoli*

Асс. *Carex rostrata*–*Sphagnum angustifolium*+*S. fallax* [7]

Субасс. *typicum* [7a]

Субасс. *Carex rostrata*+*Eriophorum angustifolium*–*S. angustifolium* [7b]

Асс. *Rhynchospora alba*–*Sphagnum angustifolium*+*S. fallax* [8]

Субасс. *Rhynchospora alba*–*Sphagnum papillosum*+*S. fallax* [8a]

Субасс. *Rhynchospora alba*–*Sphagnum magellanicum*+*S. angustifolium* [8b]

Асс. *Chamaedaphne calyculata*+*Oxycoccus palustris*–*Sphagnum angustifolium* [9]

Субасс. *Oxycoccus palustris*+*Sphagnum angustifolium*+*S. magellanicum* [9a]

Субасс. *Chamaedaphne calyculata*–*Sphagnum angustifolium*+*S. fallax* [9b]

Асс. *Eriophorum vaginatum*–*Sphagnum angustifolium* [10]

Безранговое сообщество *Andromeda polifolia*–*Sphagnum magellanicum*+*S. angustifolium*

Безранговое сообщество *Carex rostrata*–*S. fuscum*+*S. magellanicum*

Тип Гидрофильно-моховой (Humido-muscetion)

Группа формаций – Мезотрофная

Формация *Sphagneta teresi*

Асс. *Comarum palustre*–*Sphagnum teres* – сabelьниково-сфагновая (*Sphagnum teres*) (табл., синтаксон 1).

Диагностические виды (д. в.): *Calla palustris*, *Comarum palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Sphagnum teres*, *Thelypteris palustris*, *Thyselium palustre*.

Сообщества ассоциации являются начальной стадией развития сплавины и формируются практически по поверхности воды, образуют непрочную и достаточно тонкую сплави́ну (до 25–30 см толщиной). На таком субстрате могут расти *Betula pubescens* и *Populus tremula* высотой не более 4–5 м. Чаше встречается *Salix cinerea* (IV). Редко на сфагновом ковре отмечены низкорослые (до 50 см) *Salix lapponum*, *S. myrtiloides*, *S. myrsinifolia*, *S. rosmarinifolia* и др.

Покры́тие травяного яруса составляет, в среднем, 55–65%. Наиболее высокой константностью характеризуется *Comarum palustre* (V), однако покрытие вида не всегда велико – 25–35%. В некоторых сообществах доминирует *Carex lasiocarpa* (IV, III – 35%), что позволяет выделить безранговое сообщество *Comarum palustre*+*Carex lasiocarpa*–*Sphagnum teres* (3 описания на сплаvine болота Быковка-35, Тульская обл.).

Высокой константностью также характеризуются *Calla palustris*, *Carex rostrata*, *Lysimachia vulgaris* и *Thyselium palustre* (IV–V), но их покрытие не превышает 10%. На сфагновой сплаvine также произрастают *Calamagrostis canescens* (III), *Equisetum fluviatile*, *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifoliata*, *Thelypteris palustris* (II), *Lemna minor*, *Scirpus sylvaticus*, *Typha latifolia* (I), *Chamaedaphne calyculata*, *Lemna trisulca*, *Oxycoccus palustris*. Следует отметить, что зарастанием водной поверхности объясняется присутствие *Lemna minor*, *L. trisulca* и изредка – *Utricularia vulgaris*. Как видно, в сообществах ассоциации присутствуют виды разной экологии – от гидро- и гидрофитов до типично гелофитов. Это свидетельствует о промежуточном положении ассоциации в экологическом ряду «рясковое сообщество – травяно-сфагновая сплавина».

Моховой ярус имеет 90%-ное покрытие и образован *Sphagnum teres*. Редко встречается *S. angustifolium*, однако в некоторых описаниях его покрытие достигает 40% (вид растёт совместно со *S. teres*). Это означает, что при дальнейшем развитии сплавины и увеличении

её толщины сообщества данной ассоциации, вероятнее всего, сменяются сообществами асс. ***Comarum palustre–Sphagnum angustifolium***.

Ассоциация встречается достаточно редко и приурочена к окрайкам сплавин карстовых болот на границе с обводнённым лагом либо к «окнам» в сплаvine (так называемые внутриволотные озера). Сообщества ассоциации являются начальным этапом зарастания таких «оконов» или горизонтального разрастания сплавины в условиях застойного и обильного увлажнения и бедного водно-минерального питания (минерализация – 82 мг/л, рН = 5,8). Это сопровождается горизонтальным ростом по поверхности воды корневищ сабельника, образующих, в результате переплетения, «основу» для вселения *Sphagnum teres*.

Ценофлора ассоциации насчитывает 42 вида, из них 37 – сосудистые растения. Видовое богатство составляет 13 видов (10–17 видов) в описании.

Ассоциация представлена 2 субассоциациями: **typicum** [1a] и ***Comarum palustre+Thelypteris palustris–Sphagnum teres*** [1b]. Субасс. **typicum** характеризуется перечисленными выше признаками и наиболее богатым видовым составом. Субасс. ***Comarum palustre+Thelypteris palustris–Sphagnum teres*** отличается низкой встречаемостью *Carex rostrata*, *C. lasiocarpa*, *Lysimachia vulgaris*, *Thyselium palustre* (I–II), но увеличением константности *Typha latifolia* (III) и *Thelypteris palustris* (V). При этом покрытие телиптериса может достигать 45%.

Ассоциация описана на окрайках сплавинных карстово-суффозионных болот Тульской области.

Формация *Sphagneta falacis*

Асс. ***Calamagrostis canescens – Sphagnum fallax*** – вейниково-сфагновая (табл., синтаксон 2).

Д. в.: *Calamagrostis canescens*, *Calliargon cordifolium*, *Carex omskiana*, *Sphagnum fallax*.

Ассоциация описана по окрайкам болот, образованных в суффозионных понижениях на террасах рр. Воронеж и Усманка, а также на склонах водоразделов, перекрытых задровыми отложениями. Сообщества развиваются в условиях бедного водно-минерального питания (минерализация – 45–58 мг/л, рН = 4,1). Древесные породы произрастают крайне редко.

Травяной ярус характеризуется высоким покрытием (90%). Подстилающие пески способствуют некоторому дренированию территории (УБВ = –15 см), что обеспечивает произрастание *Calamagrostis canescens*. Вид является высококонстантным (V) и доминирует (ПП – 35–40%). Высокая встречаемость также свойственна *Carex lasiocarpa* (IV, ПП – 15%), *Carex omskiana* и *Comarum palustre* (III). Редко в сообществах разрастается *Phragmites australis* (II, ПП – до 25%), единично отмечены *Bidens cernua* и *B. frondosa*.

Моховой ярус имеет невысокое покрытие (45%). Возможной причиной этого является «усыхание» болот в последние годы. Тем не менее, в ярусе наиболее часто встречается *Sphagnum fallax* (V, ПП – 30%). В некоторых сообществах отмечено высокое покрытие *S. angustifolium* (до 30%) и небольшие «пятна» *S. magellanicum* (3–5%), что позволяет выделить вар. ***Calamagrostis canescens–Sphagnum angustifolium***. Таким образом, сообщества асс. ***Calamagrostis canescens–Sphagnum fallax*** являются стадией развития в направлении асс. ***Calamagrostis canescens*** или вар. ***Calamagrostis canescens–Sphagnum squarrosum***. По мере олиготрофизации условий возможна смена сообществами вар. ***Calamagrostis canescens–Sphagnum angustifolium***.

Ценофлора ассоциации бедна – всего 22 вида (17 видов сосудистых растений и 5 видов мохообразных), видовое богатство сообществ – 10 видов в описании.

Ассоциация распространена на мелкозалежных участках болот, где мощность торфяных отложений менее 1 м, на низинных травяных (вейниковых) торфах и описана в Воронежской, Калужской, Липецкой и Орловской областях.

Асс. ***Carex lasiocarpa–Sphagnum fallax+S. angustifolium*** – волосистоплодноосоково-сфагновая (табл., синтаксон 3).

Д. в.: *Carex lasiocarpa*, *Sphagnum angustifolium*, *S. fallax*.

Ассоциация распространена на водораздельных карстово-суффозионных болотах, реже – на террасных болотах рр. Ока, Воронеж и Усмань. Питание происходит преимущественно атмосферными осадками, однако поверхностные воды также принимают участие в питании сообществ. Минерализация болотных вод составляет, в среднем, 63 мг/л, варьируя от 36 до 88 мг/л, Рн = 4,5. Уровень болотных вод в течение вегетационного сезона варьирует незначительно, располагаясь на глубине 9–16 см ниже поверхности болота (УБВ = –9 (–16) см).

Из древесных пород в таких условиях растут низкорослые (3–5 м) *Betula pubescens*, редко встречаются *Salix lapponum*, *S. rosmarinifolia* (I), *S. aurita* и *S. cinerea*. Проективное покрытие травостоя – 65%. Доминирующим и высококонстантным видом является *Carex lasiocarpa* (V, ПП – 25–35%). Часто встречаются *Calamagrostis canescens*, *Comarum palustre* (IV), *Carex rostrata*, *Lysimachia vulgaris* (III), но их покрытие не превышает 5–10%. Важной особенностью сообществ является произрастание *Carex limosa*, *Chamaedaphne calyculata*, *Drosera anglica*, *D. rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Rhynchospora alba* (I–II), а также *Oxycoccus palustris* (III, ПП – до 20%). Возможность подтока в некоторых биотопах минерализованных поверхностных вод объясняет произрастание, но низкую константность *Equisetum fluviatile* (II), *Phragmites australis*, *Typha latifolia* (I), *Thelypteris palustris* и др. Столь высокое разнообразие характерно для водораздельных сплавинных болот. На террасных болотах высоким постоянством характеризуется *Carex omskiana*.

На зарастающих торфяных выработках в Калужской области в составе сплавинных сообществ единично встречается *Nymphaea candida*, что позволяет рассматривать асс. *Carex lasiocarpa*–*Sphagnum fallax*+*S. angustifolium* как стадию восстановительной сукцессии болотной растительности.

Моховой покров характеризуется 100%-ным покрытием и образован, в основном, *Sphagnum angustifolium* (V, ПП – до 95%) и *S. fallax* (III, ПП – до 50%). При этом, *S. angustifolium* доминирует на сплавинах, распространенных в северо-восточной части Среднерусской возвышенности и характеризующихся атмосферным питанием, а *S. fallax* – на террасных болотах юго-восточной части. В составе сообществ встречаются также *S. magellanicum* (II, ПП – 10%), редко – *S. fuscum*, *S. warnstorffii*, *S. fimbriatum*, *S. palustre*, *S. papillosum*, *S. balticum*, *S. centrale*, *S. flexuosum*, *S. teres* и *S. obtusum*.

По растительному покрову и экологическим особенностям различаются, как было показано выше, сообщества водораздельных и террасных болот, что даёт основания для выделения двух субассоциаций. Однако недостаточное количество описаний с террасных болот позволяет рассматривать такие сообщества в категории «безранговых»: *Carex lasiocarpa*+*Carex omskiana*–*Sphagnum fallax*. Сообщество является этапом дальнейшего развития в направлении субасс. *Carex omskiana*+*Calamagrostis canescens*, в которой по мере обеднения водно-минерального питания, снижается участие *Calamagrostis canescens*, но увеличивается обилие *Carex lasiocarpa* и появляется *S. fallax*.

Ценофлора ассоциации представлена 69 видами (50 видов сосудистых растений, 19 видов мхов), что беднее аналогичных «карельских» синтаксонов (Kuznetsov, 2006). Видовое богатство сообществ составляет, в среднем, 11 видов, варьируя от 6 до 20 видов в описании.

Сообщества ассоциации формируются на сплавинах мощностью 1,5–2,0 (2,5) м, а также на сплошных залежах террасных болот мощностью 1,0–1,5 м, образованных переходными и низинными торфами; описаны в Белгородской, Воронежской, Калужской, Курской, Липецкой, Орловской и Тульской областях.

Формация *Sphagneta angustifoli*

Асс. *Comarum palustre*–*Sphagnum angustifolium* – сабельниково-сфагновая (табл., синтаксон 4).

Д. в.: *Comarum palustre*, *Peucedanum palustre*, *Sphagnum angustifolium*.

Сообщества ассоциации формируют динамический ряд зарастания внутриболотных озёр, сменяя асс. *Comarum palustre*–*Sphagnum teres* по мере увеличения толщины сплавины

и перехода на преимущественное питание атмосферными осадками. Это проявляется в гидрхимических показателях болотных вод: минерализация – 34–41 мг/л, pH = 5,7–5,8.

Обеднение питающих вод находит отражение в видовом составе растительных сообществ. Несмотря на высокую константность *Comarum palustre* (V), *Carex lasiocarpa*, *Carex rostrata*, *Thyselium palustre*, *Typha latifolia* (IV), *Calamagrostis canescens*, *Lysimachia vulgaris* (III), в сообществах данной ассоциации увеличивается постоянство *Chamaedaphne calyculata*, *Oxycoccus palustris* (II), появляется *Drosera rotundifolia*.

Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса составляет, в среднем, 55%. Доминирующим видом является *Comarum palustre* (ПП – 30%, от 25 до 55%). В некоторых сообществах покрытие *Carex lasiocarpa* достигает 15%.

Моховой ярус хорошо развит (ПП – 100%). Среди мхов доминирует *Sphagnum angustifolium* (V, ПП – 95%), реже встречаются *S. fallax* и *S. obtusum* (II), единично – *S. fimbriatum* и *S. squarrosum*.

Ценофлора ассоциации представлена 53 видами, 45 видов – сосудистые растения и 8 видов мохообразных. Видовое богатство сообществ составляет 11 (6–17) видов в описании.

Ассоциация формируется на сплавинах мощностью до 1 м, сложенных сфагновыми переходными или низинными торфами, реже – на болотах, подстилаемых песками, обычно – на границе с минеральным берегом. Сообщества описаны на болотах Калужской и Тульской областей.

Асс. *Molinia caerulea*–*Sphagnum angustifolium* – молиниевое-сфагновая (табл., синтаксон 5).

Д. в.: *Drosera rotundifolia*, *Molinia caerulea*, *Sphagnum angustifolium*.

Ассоциация встречается на мелкозалежных участках террасных болот по рр. Ока и Усмань, на сплавине водораздельных карстово-суффозионных болот.

По структуре сообществ ассоциация близка к асс. *Molinia caerulea*–*Sphagnum papillosum* (Kuznetsov, 2006), а также ассоциациям *Carex lasiocarpa*+*Molinia caerulea*–*Sphagnum centrale*+*S. fallax*, *Molinia caerulea*+*Menyanthes trifoliata*–*Sphagnum papillosum*+*S. fallax* (Antipin, 2010), но отличается от них обеднённым видовым составом и отсутствием *Betula nana*, *Empetrum nigrum*, *Baeothryon cespitosum*, *B. alpinum*, *Carex dioica*, *C. livida*, *Sphagnum papillosum* – видов, типичных для таёжных болот. Важно отметить, что в южных регионах молиния чаще встречается на суходольных биотопах. Несмотря на это, в сообществах болот Среднерусской возвышенности, редко (I–II), но, тем не менее, сохраняются кустарнички *Andromeda polifolia*, *Chamaedaphne calyculata* (на сплавинных болотах), *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea* (на террасных болотах по рр. Ока, Усмань). Кустарники (*Salix aurita*, *S. cinerea*) также редки (I–II).

Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса составляет 50%. Высококонстантными (V) видами являются *Molinia caerulea* (ПП – не менее 40%) и *Drosera rotundifolia* (1–2%). По мховому покрову разрастаются побеги *Oxycoccus palustris* (III, ПП – 20–25%). Менее обильна *Carex rostrata* (III, ПП – 3–5%). В сообществах также встречаются *Carex lasiocarpa* и *Rhynchospora alba* (II).

Моховой ярус имеет покрытие, в среднем, 85%. В его составе обнаружено 14 видов. При этом, наиболее высокой встречаемостью (V) и обилием (ПП – 65%) характеризуется *Sphagnum angustifolium*. В некоторых сообществах *S. magellanicum* имеет 20%-ное покрытие. Остальные мхи встречаются реже. Однако необходимо отметить высокое разнообразие мхов, включая *Sphagnum capillifolium*, *S. compactum*, *S. fuscum*, *S. girgensohnii* и *S. russowii* на молодом заболачивающемся понижении у озера Глухое в Воронежской области, на границе с Воронежским государственным природным заповедником. Как видно, по болотам на песчаных отложениях речных террас эти виды проникают на юг лесостепной зоны.

В целом, ценофлора ассоциации насчитывает 38 видов (23 вида сосудистых растений и 15 видов мохообразных), что существенно беднее «северных» синтаксонов. Видовое богатство сообществ также невелико – 12 видов в описании (показатель в 2 раза ниже карельской ассоциации) (Kuznetsov, 2006).

Сообщества ассоциации описаны на разных биотопах. На речных террасах сообщества формируются на хорошо разложившемся травяном или древесно-травяном низинном торфе (р. Ока) или на 30-см молодой сфагновой «подушке», образовавшейся в понижении у ж.-д. полотна (р. Усмань, Воронежская область). На болотах карстово-суффозионного происхождения сообщества приурочены к сплавидам и формируются на 1,5-метровой толще сфагнового переходного торфа. Вероятнее всего, столь разная эколого-топологическая приуроченность сообществ ассоциации является следствием её южного распространения и нахождения за пределами основного распространения.

Сообщества ассоциации описаны на болотах Воронежской и Тульской областей.

Асс. *Phragmites australis-Sphagnum angustifolium+S. fallax* – тростниково-сфагновая (табл., синтаксон 6).

Д. в.: *Phragmites australis, Sphagnum angustifolium, S. fallax*.

Ассоциация описана на сплавидах карстовых болот, будучи приуроченной к окрайкам, где выклиниваются грунтовые воды либо стекают обогащённые кислородом и минерализованные поверхностные воды. Сообщества также встречаются на болотах, подстилаемых задровыми отложениями при подпитке более минерализованными водами, либо на первых этапах заболачивания понижений, на неразложившемся 30-сантиметровом сфагновом очёсе при стоке поверхностных вод.

Травяно-кустарничковый ярус имеет покрытие 55%. Обилие *Phragmites australis* составляет, в среднем, 20–25%, увеличиваясь при зарастании выработанных карьеров до 45%. Вид постоянно (V) встречается в составе сообществ. Высокой константностью характеризуются *Comarum palustre* (IV, ПП – 5–10%), *Carex rostrata* (ПП – 3–5%, до 20%), *Chamaedaphne calyculata* (ПП – 15%, редко – до 40%) и *Oxycoccus palustris* (ПП – до 30%) (III). На сплавидах болот редко встречаются *Carex lasiocarpa* (II), *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum* и *Rhynchospora alba* (I). В сообществах террасных болот видовой состав беднее.

Моховой покров имеет покрытие 80–100%. Высокой встречаемостью характеризуются *Sphagnum angustifolium* (IV, ПП – 65–100%) и *S. fallax* (III, ПП – до 55%). В сообществах сплавинных болот редко встречается *S. magellanicum* (II, ПП – до 30%), формирующий кочковатый микрорельеф. Среди мхов редко отмечены *Sphagnum centrale*, *S. obtusum*, *S. palustre*, *S. papillosum*, *S. riparium*, *S. russowii*, *S. squarrosum* и *S. teres*.

Ценофлора ассоциации насчитывает 53 вида, из них 40 видов сосудистых растений и 13 видов мхов. Видовое богатство сообществ – 13 (3–25) видов в описании.

Сообщества развиваются в условиях бедного водно-минерального питания (минерализация – 20–40 мг/л, рН = 4,5–5,0) как на сфагновом очёсе, подстилаемом песками, так и на сплавидах, образованных переходными и низинными торфами.

Ассоциация описана на болотах Воронежской, Калужской, Курской, Липецкой, Орловской и Тульской областей.

Группа формаций – Олиготрофная
Формация *Sphagneta angustifoli*

Асс. *Carex rostrata-Sphagnum angustifolium+S. fallax* – вздутоосоково-сфагновая (табл., синтаксон 7).

Д. в.: *Carex rostrata, Eriophorum angustifolium, Sphagnum angustifolium*.

Ассоциация распространена на водораздельных сплавинных болотах Тульской области (болота Кочаки, Липки, Челюстино, Велична, Быковка), а также встречается при заболачивании понижений и торфяных выработок на речных террасах (р. Ока – болота у дд. Варушицы, Галкино, Бучкино; р. Воронеж, болото Сосновка). Сообщества формируются в условиях бедного водно-минерального питания: минерализация болотных вод составляет 29–42 мг/л, рН = 4,4–4,6. УБВ в течение вегетационного сезона варьирует от –7 до –18 см от поверхности. Такие условия характерны для центральных частей сплавин, характеризующихся «ковровым» микрорельефом и небольшими кочками, образованными пристволо-

выми повышениями *Betula pubescens*. Высота деревьев не превышает 5–7 м. На сплаvine редко встречаются *Frangula alnus*, *Salix cinerea*, *S. lapponum*, *S. myrtilloides*, *S. rosmarinifolia*.

ПП травяно-кустарничкового яруса – 40–45%. В условиях обедненного питания доминирует *Carex rostrata* (V, ПП – 25–30%). Обилие *Carex lasiocarpa* снижается до 8%, а встречаемость – до II. Сходной константностью характеризуется *Comarum palustre*, выше константность (III) у *Chamaedaphne calyculata* и *Oxycoccus palustris* (покрытие вида на отдельных участках может достигать 35%). На «зрелых» сплавинах мощностью до 2,0–2,5 м в составе сообществ также встречаются *Carex limosa*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Molinia caerulea*, *Rhynchospora alba*. Низкая константность этих видов обусловлена редкостью таких биотопов. Следует отметить, что при зарастании торфяных разработок на террасах рек состав сообществ крайне бедный (до 2–4 видов) и представлен *Carex rostrata* (ПП – 50%), *C. lasiocarpa* (ПП – 15%) и *Eriophorum vaginatum* (ПП – до 25%), что свидетельствует о быстром переходе таких сообществ в олиготрофную стадию.

Моховой ярус имеет 100%-ное покрытие. В нем доминируют *Sphagnum angustifolium* (V, ПП – в среднем 90%) и *S. fallax* (II, на отдельных участках ПП может достигать 100%). На «зрелых» сплавинах в составе сообществ также присутствуют *S. magellanicum* и *S. flexuosum*.

В составе ассоциации выделены 2 субассоциации: **typicum** и ***Carex rostrata*+*Eriophorum angustifolium*–*Sphagnum angustifolium***, различающиеся постоянством и обилием *Eriophorum angustifolium*. Субасс. **typicum** [7а] характеризуется перечисленными выше признаками и более низкой константностью *Eriophorum angustifolium* (II), *Thyselium palustre* (I), *Carex limosa*, *Molinia caerulea* и *Naumburgia thyrsoiflora*. Константность *Chamaedaphne calyculata*, напротив, выше. Субасс. ***Carex rostrata*+*Eriophorum angustifolium*–*Sphagnum angustifolium*** [7б] менее флористически богата. В ней среди доминирующих видов – *Carex rostrata* и *Eriophorum angustifolium* (V, ПП – 10–15%).

Ассоциация является частью динамического ряда, сменяя асс. ***Carex rostrata*** по мере олиготрофизации условий. На начальных этапах в состав сообществ вселяется *Sphagnum riparium*, затем *S. fallax* и *S. angustifolium*, что прослежено при зарастании торфяных выработок (болота Галкинское и Бучкино, Калужская область).

Ценофлора ассоциации насчитывает 54 вида, из которых 43 вида сосудистых растений и 11 видов мхов. Видовое богатство сообществ составляет 9 видов, меняясь от 4 видов на выработках до 17–20 видов в описании на сплавинных болотах.

Сообщества ассоциации формируются как на сфагновом очёсе толщиной 20 см, так и на сплавинах мощностью до 2,5–3,0 м, образованных, преимущественно, осоково-сфагновым и сфагновым переходными торфами.

Ассоциация описана на болотах Калужской, Липецкой, Орловской и Тульской областей.

Асс. ***Rhynchospora alba*–*Sphagnum angustifolium*+*S. fallax*** – очеретниково-сфагновая (табл., синтаксон 8).

Д. в.: *Drosera rotundifolia*, *Oxycoccus palustris*, *Rhynchospora alba*, *Sphagnum angustifolium*, *S. fallax*, *S. magellanicum*, *S. papillosum*.

Ассоциация является редкой и описана на сплавинных сфагновых болотах. Такие болота образованы в глубоких (8–10 м и более) провалах, сформированных в зонах активной тектоники (Chikishev, 1978) вне зандровых отложений. Сплавинный характер заболачивания таких провалов обеспечил быстрый переход к атмосферному питанию и обеднение болотных вод (средние значения минерализации – 32–50 мг/л, pH = 4,3–5,5). Гидрологический режим сплавинных ценозов достаточно стабилен: УБВ в течение вегетационного сезона меняется от –5 см весной и в начале июня до –15 (–20) см в августе–сентябре (за счёт активного прироста *Sphagnum magellanicum*) (Zatsarynnaya, 2015). Следует отметить, что указанные условия характерны для центральных частей сплавин мощностью до 2,0–2,5 м, где участие делювиального стока незначительно. Сообщества также описаны на зарастаю-

щих после торфяных разработок карьерах Калужской области. Такие болота подстилаются зандровыми песками, что определяет бедность стекающих поверхностных вод (минерализация – 30–42 мг/л, рН = 3,8–4,6) и потому сообщества формируются на «молодых» сплави-нах, толщина которых 50–70 см.

В условиях бедного водно-минерального питания на сфагновых сплавинах редко произрастают *Betula pendula* и *Pinus sylvestris* (I–II), из кустарников – *Frangula alnus*, *Salix cinerea*.

ПП травяно-кустарничкового яруса составляет 25–35%. Среди кустарничков наиболее часто встречаются *Oxycoccus palustris* (IV–V) и *Chamaedaphne calyculata* (II–IV), реже – *Andromeda polifolia* (I). Высокой константностью среди травянистых растений характеризуются *Rhynchospora alba* (V, ПП – 10–15%, редко до 30%), *Carex rostrata* (V, ПП – 10–12%) и *Drosera rotundifolia* (III–IV). Важно отметить произрастание *Carex lasiocarpa* (III), *Eriophorum angustifolium* (IV), а также появление *Eriophorum vaginatum*, *Carex limosa* и *Scheuchzeria palustris* (II), диагностирующие олиготрофный характер растительности. Крайне редко, при подпитке минерализованными делювиальными водами, отмечены *Calamagrostis canescens*, *Carex nigra*, *Comarum palustre*, *Equisetum fluviatile*, *Lysimachia vulgaris*, *Menyanthes trifoliata*, *Phragmites australis*, *Thyselium palustre*. Участие в составе сообществ *Calla palustris* и *Typha latifolia* (II–III) можно объяснить активным разрастанием сфагновой сплавины, которая «погребает» предшествующие ценозы.

Доминирование разных видов мхов в сообществах данной ассоциации позволяет выделить 2 субассоциации: *Rhynchospora alba*–*Sphagnum papillosum*+*S. fallax* и *Rhynchospora alba*–*Sphagnum magellanicum*+*S. angustifolium*. Сообщества субасс. *Rhynchospora alba*–*Sphagnum papillosum*+*S. fallax* [8а] характерны для более ранних этапов развития сплавин и чаще описаны на зарастающих выработках, реже – на сплави-нах мощностью до 1 м. В таких сообществах доминируют *S. fallax* (V), *S. papillosum* (IV), произрастают *Calla palustris* и *Typha latifolia*, ниже константность *Drosera rotundifolia* и *Eriophorum vaginatum*, отсутствуют многие олиготрофные виды. Цено-флора субассоциации насчитывает 19 видов сосудистых растений и 6 видов мхов. Её бедность можно объяснить особенностями водно-минерального питания сообществ «молодых» сплавин, описанных в понижениях зандровых равнин.

Сообщества субасс. *Rhynchospora alba*–*Sphagnum magellanicum*+*S. angustifolium* [8б] характерны для более «зрелых» сплавин карстово-суффозионных болот и формируются на мощной торфяной «подушке», что способствует переходу на атмосферное питание, обеспечивает активный прирост сфагновых мхов и, особенно, – *Sphagnum magellanicum*, который образует небольшие микроразветвления на сфагновом «ковре». В таких сообществах появляются *Carex limosa* и *Scheuchzeria palustris*, увеличивается константность *Drosera rotundifolia* и *Eriophorum vaginatum*. В моховом ярусе доминирование переходит к *Sphagnum angustifolium* и *S. magellanicum* (IV–V, ПП – 65–100%), но сохраняют присутствие *Sphagnum fallax* и *S. papillosum* (II–III). Ценофлора субассоциации представлена 30 видами сосудистых растений и 7 видами мхов. Более богатый видовой состав, по сравнению с предыдущей суб-ассоциацией, обусловлен возможностью подпитки стекающими поверхностными водами и сукцессионным развитием сообществ.

В целом, ассоциация характеризуется 34 видами сосудистых растений и 8 видами мохо-образных. Видовое богатство сообществ составляет 12 (6–20) видов в описании.

Сообщества формируются на сплавинах (мощность от 50 см до 2–2,5 метров), обра-зованных сфагновыми и осоково-сфагновыми переходными торфами. При последую-щем развитии происходит увеличение мощности сплавины, что обеспечивает возраста-ние покрытия клюквы, внедрение древесных пород и формирование асс. *Pinus syl-vestris*–*Oxycoccus palustris*+*Rhynchospora alba*–*Sphagnum fallax*+*S. magellanicum* (Volkova, 2022).

Ассоциация описана на болотах Калужской, Липецкой и Тульской областей.

Асс. *Chamaedaphne calyculata*+*Oxycoccus palustris*–*Sphagnum angustifolium* – кустарничково-сфаговая (табл., синтаксон 9).

Д. в.: *Chamaedaphne calyculata*, *Oxycoccus palustris*, *Sphagnum angustifolium*, *S. fallax*, *S. magellanicum*.

Ассоциация встречается в карстово-суффозионных болотах на открытых сфаговых сплавинах, толщина которых достигает 2,5–3,0 м при глубине провалов до 10 и более метров, реже – на болотах со сплошной залежью мощностью 5–6 м, сформированных вне моренных и зандровых отложений. Сообщества также описаны на болотах долин рек Ока и Воронеж, подстилаемых зандровыми песками и имеющими глубину торфяных отложений не более 2,5 м, и на зарастающих сплавинным путём торфяных разработках. Несмотря на разный генезис болот, растительность характеризуется бедным водно-минеральным питанием в результате перехода на использование атмосферных осадков и делювиальных вод (в областях распространения зандров). В таких условиях в растительном покрове доминируют сфаговые мхи, характеризующиеся интенсивным вертикальным приростом. В результате в сообществах УБВ варьирует от –5 см в начале вегетационного сезона до –33 см в августе, минерализация составляет, в среднем, 32 (20–60) мг/л; pH = 3,8–4,8.

Аэрация корнеобитаемого горизонта способствует произрастанию низкорослых деревьев *Betula pubescens* (III–IV), реже – *Pinus sylvestris*. Кустарники (*Betula humilis*, *Frangula alnus*, *Salix cinerea*, *S. lapponum*, *S. myrsinifolia*, *S. rosmarinifolia*) характеризуются низкой константностью (I–II).

ПП травяно-кустарничкового яруса варьирует от 40 до 90% (в среднем, 65%), что обусловлено активным разрастанием кустарничков и, в первую очередь, *Oxycoccus palustris* (V, ПП – 20–65%) и *Chamaedaphne calyculata* (ПП – 35–65%). Реже встречаются *Ledum palustre* (ПП – 20%), *Andromeda polifolia*, *Vaccinium myrtillus* и *Vaccinium uliginosum* (I–II). Среди травянистых растений наиболее высококонстантными, но с низким обилием, являются *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex lasiocarpa* и *C. rostrata* (III–IV). Постоянство других трав (*Calamagrostis canescens*, *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifoliata*, *Molinia caerulea*, *Rhynchospora alba*) существенно ниже (I–II).

Моховой ярус имеет 100%-ное покрытие. Доминирующими видами являются *Sphagnum angustifolium* и *S. fallax* (IV, ПП до 100%), часто произрастающие совместно. В сплавинных сообществах высокое покрытие может иметь и *Sphagnum magellanicum* (до 75–90%). На кочках и микроповышениях «ковров» встречаются *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum capillifolium*.

Разное обилие кустарничков и содоминирующих сфаговых мхов позволило выделить 2 субассоциации: *Oxycoccus palustris*–*Sphagnum angustifolium*+*S. magellanicum* [9a] и *Chamaedaphne calyculata*–*Sphagnum angustifolium*+*S. fallax* [9b].

Субасс. *Oxycoccus palustris*–*Sphagnum angustifolium*+*S. magellanicum* характерна для «зрелых» сплавин карстово-суффозионных болот. Отличительной особенностью является высокое (до 65%) покрытие *Oxycoccus palustris*. В травяно-кустарничковом ярусе встречаются *Carex diandra*, *C. limosa*, *Hammarbya paludosa* (Липецкая и Тульская области), *Andromeda polifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *E. vaginatum*, *Rhynchospora alba* (I–II), *Drosera rotundifolia* (III). Важно отметить наличие в сплавинных ценозах видов, типичных для эвтрофных условий – *Lysimachia vulgaris*, *Thyselium palustre* (III), *Comarum palustre*, *Lythrum salicaria*, *Naumburgia thyrsiflora*, *Phragmites australis*, *Potentilla erecta*, *Scutellaria galericulata*, *Thelypteris palustris*, *Typha latifolia* (до I). На сплавах также встречаются *Salix lapponum* и *S. rosmarinifolia* (I). Доминирующими и высококонстантными видами в моховом ярусе являются *Sphagnum angustifolium* и *S. magellanicum* (IV–V, ПП – 60–100%). Редко в смеси со *Sphagnum angustifolium* растёт *S. fallax* (II). Ценофлора представлена 38 видами.

Субасс. *Chamaedaphne calyculata*–*Sphagnum angustifolium*+*S. fallax* описана на болотах и зарастающих карьерах выработанных болот зандровых понижений долин рек Ока и Воронеж, единично – на водораздельном карстово-суффозионном болоте вне водно-ледниковых

отложений (болото Индовище у д. Шаблыкино, Орловская область). Видовой состав сообществ более бедный (28 видов). Высоким покрытием и константностью характеризуется *Chamaedaphne calyculata* (V, ПП – до 65%). Более низкое обилие у *Oxycoccus palustris* (V, ПП – 10–20%) и *Eriophorum vaginatum* (IV, ПП – 5%). Редко отмечены *Ledum palustre*, *Vaccinium myrtillus* и *Vaccinium uliginosum* (I). В моховом покрове содоминируют *Sphagnum angustifolium* и *S. fallax* (IV). Обилие и постоянство *S. magellanicum* существенно ниже (III, ПП – до 15%).

Ценофлора ассоциация насчитывает 48 видов (40 видов сосудистых растений и 8 видов мохообразных). Видовое богатство сообществ составляет 12 (9–20) видов в описании.

Сообщества формируются на сплавинах, образованных сфагновыми и осоково-сфагновыми переходными, реже – верховыми, торфами, а также на целостных торфяных залежах.

Ассоциация описана на болотах Калужской, Липецкой, Орловской и Тульской областей.

Асс. *Eriophorum vaginatum*–*Sphagnum angustifolium* – пушицево-сфагновая (табл., синтаксон 10).

Д. в.: *Andromeda polifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum angustifolium*.

Ассоциация встречается крайне редко на болотах задровых понижений, единично описана на сплавинах карстово-суффозионных болот. Водно-минеральное питание бедное (минерализация – 31–40 мг/л, pH = 4,1), что обусловлено преобладанием атмосферных осадков или слабоминерализованных поверхностных вод.

Деревья в таких условиях встречаются редко (III) и разреженно, высота *Betula pubescens* – не более 4–5 м, *Pinus sylvestris* представлена в виде подроста (не более 1 м высотой). Единично отмечена *Salix cinerea*.

ПП травяно-кустарничкового яруса варьирует от 30 до 55%. Высокой константностью и покрытием характеризуются *Eriophorum vaginatum* (V, ПП – 35%), *Oxycoccus palustris* (IV, ПП – 20%), а также *Andromeda polifolia* (III, ПП – 10%). Реже произрастают *Drosera rotundifolia*, *Carex rostrata* (II), *Carex limosa*, *Chamaedaphne calyculata* (I), *Eriophorum angustifolium*, *Scheuchzeria palustris* и др.

В моховом покрове (ОПП – 100%) доминирует *Sphagnum angustifolium* (IV, ПП – 70%). Более низкое постоянство характерно для *Polytrichum strictum*, *Sphagnum fallax*, *S. magellanicum* (II) и *Aulacomnium palustre*.

Ценофлора ассоциации наиболее бедна, поскольку представлена 29 видами (21 вид сосудистых растений и 8 видов мохообразных). Видовое богатство сообществ составляет 9 видов, при этом наиболее маловидовыми являются сообщества на сфагновых сплавинах, занимающие небольшие площади. В дальнейшем, по мере вертикального прироста сплавины возможно увеличение обилия берёзы и смена сообществами асс. *Betula pubescens*–*Eriophorum vaginatum*–*S. angustifolium* (Volkova, 2022).

Сообщества формируются на сфагновых переходных/верховых торфах. Мощность торфяных отложений достигает 4 м в понижениях задровых равнин. Толщина сплавин не превышает 2,5 м в депрессиях карстово-суффозионного происхождения глубиной более 10 м.

Ассоциация описана на болотах Воронежской, Калужской, Курской, Липецкой, Орловской и Тульской областей.

К олиготрофной группе формаций относятся безранговые сообщества *Andromeda polifolia*–*Sphagnum magellanicum*+*S. angustifolium* и *Carex rostrata*–*S. fuscum*+*S. magellanicum*.

Сообщество *Andromeda polifolia*–*Sphagnum magellanicum*+*S. angustifolium* описано в центральной части сплавины карстового болота Кочаки-2 (Тульская область). В травяно-кустарничковом ярусе наиболее высокое проективное покрытие характерно для *Andromeda polifolia* (до 40–45%), реже встречаются *Carex rostrata* (до 10%), *Chamaedaphne calyculata*, *Eriophorum angustifolium*, *Lysimachia vulgaris*, *Molinia caerulea*, *Rhynchospora alba*, *Thyselium palustre* и др. В моховом покрове доминируют *Sphagnum magellanicum* (80–100%) и *S. angustifolium* (5–20%). Сообщество сформировано на сплавине толщиной 1,5 м, образованной сфагновым переходным торфом.

Сообщество *Carex rostrata*–*S. fuscum*+*S. magellanicum* описано на болоте у д. Быковка (Тульская область). В травяно-кустарничковом ярусе доминируют *Carex rostrata* (25–30%) и *Oxycoccus palustris* (20–25%), ниже обилие *Carex lasiocarpa* (15–20%) и *C. nigra* (15%). Редко встречаются *Rhynchospora alba* и *Typha latifolia*. Ярус мхов формируют *Sphagnum fuscum* (35%), *S. magellanicum* (25%), реже – *S. angustifolium*. Высокое покрытие характерно для *Polypodium strictum* (25%). Такое сообщество сформировано на торфяной залеже мощностью около 10 м, в которой верхний 40-сантиметровый слой образован сфагновым верховым торфом.

Таблица

Синоптическая таблица гидрофильно-моховых ассоциаций болот Среднерусской возвышенности

Table

The synoptic table of the hydrophilous-moss associations of mires of the Middle-Russian Upland

Ассоциации	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
Субассоциации	a	b	-	-	-	-	-	-	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	-	
Количество описаний	12	9	7	37	20	7	12	41	13	7	10	18	6	7						
Общее количество видов:	41	33	22	69	53	38	53	49	34	25	37	38	28	20						
сосудистые растения	37	30	17	50	45	23	40	40	28	19	30	34	20	15						
мохообразные	4	3	5	19	8	15	13	9	6	6	7	4	8	5						
ОПП травяно-кустарничкового яруса, %	60	65	90	65	55	50	55	40	30	35	25	55	75	50						
ОПП мохового яруса, %	85	90	45	100	100	85	80	100	100	100	100	100	100	100						
Диагностические виды ассоциаций																				
<i>Betula pubescens</i>	III	III	III	III	II	.	III	III	IV	+	III	IV	III	III						
<i>Pinus sylvestris</i>	IV	.	I	+	.	+	II	+	.	II	.	II	II	III						
<i>Salix cinerea</i>	IV	II	II	II	III	II	II	I	II	+	.	II	I	I						
<i>S. myrsinifolia</i>	III	.	.	+	I	.	.	.	+	.	+	.	I	.						
<i>Comarum palustre</i>	V	III	III	IV	V	.	IV	II	III	.	II	I	.	.						
<i>Sphagnum teres</i>	V	V	.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.						
<i>Thelypteris palustris</i>	II	V	.	+	I	.	II	+	.	.	.	.	I	.					
<i>Thyselinum palustre</i>	V	I	I	II	IV	I	II	I	III	+	I	III	.	.						
<i>Calla palustris</i>	IV	II	.	+	III	.	I	II	.	II	.	.	.	.		
<i>Lysimachia vulgaris</i>	IV	II	III	III	III	.	II	I	II	.	I	III	.	.						
<i>Calamagrostis canescens</i>	III	III	V	IV	III	.	II	II	II	.	II	II	I	.						
<i>Carex omskiana</i>	.	.	III	I	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum fallax</i>	.	.	V	III	II	II	III	II	II	V	III	II	IV	II						
<i>Calliergon cordifolium</i>	I	+	III	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex lasiocarpa</i>	IV	I	IV	V	IV	II	II	II	II	+	III	IV	III	+						
<i>Sphagnum angustifolium</i>	I	+	I	V	V	V	IV	V	V	I	IV	V	IV	IV						
<i>Molinia caerulea</i>	II	+	+	.	+	V	.	+	II	.	+	I	.	.						
<i>Drosera rotundifolia</i>	.	.	.	II	I	V	I	I	II	III	IV	III	.	II						
<i>Phragmites australis</i>	.	.	II	I	+	III	V	+	.	+	I	.	.	.						
<i>Carex rostrata</i>	V	II	.	III	IV	III	III	V	V	V	V	IV	III	II						
<i>Eriophorum angustifolium</i>	II	I	.	II	I	I	II	V	V	IV	V	II	.	+						
<i>Rhynchospora alba</i>	.	.	.	I	+	II	I	I	II	V	V	II	.	.						
<i>Oxycoccus palustris</i>	+	+	.	III	II	III	III	III	II	V	IV	V	V	IV						
<i>Sphagnum magellanicum</i>	.	.	I	II	.	III	I	I	II	+	V	IV	III	II						
<i>S. papillosum</i>	.	.	.	+	.	+	+	.	.	IV	II	.	.	.						
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	+	I	.	+	II	I	III	III	I	IV	II	II	V	I						
<i>Eriophorum vaginatum</i>	.	.	.	+	.	.	I	II	+	+	II	II	IV	V						
<i>Andromeda polifolia</i>	.	.	.	+	.	II	.	+	.	I	I	I	+	III						
Прочие виды																				
<i>Galium palustre</i>	II	II	.	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.		
<i>Menyanthes trifoliata</i>	II	I	.	II	I	.	II	II	II	+	II	II	II	.						
<i>Naumburgia thyrsiflora</i>	II	I	.	II	II	.	II	+	II	.	.	.	I	.						
<i>Epilobium palustre</i>	II	I	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Populus tremula</i>	II	I	.	I	.	.	+	+	+	.	.	.	I	.						
<i>Carex pseudocyperus</i>	II	+	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix lapponum</i>	II	+	.	I	+	.	.	+	.	.	+	I	.	.						
<i>S. triandra</i>	II	+	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	II	.	.	II	I	I	I	I	+	+	+	+	.	+						
<i>Typha latifolia</i>	I	III	.	I	III	.	II	I	II	III	+	I	.	.						

Ассоциации	1		2	3	4	5	6	7		8		9		10
Субассоциации	a	b	-	-	-	-	-	a	b	a	b	a	b	-
<i>Carex riparia</i>	I	I	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Frangula alnus</i>	I	I	.	I	+	.	.	+	+	.	II	II	.	.
<i>Scutellaria galericulata</i>	I	+	II	.	+	I	.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	I	+	I	+	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.
<i>Salix rosmarinifolia</i>	I	+	.	I	+	.	I	+	.	.	.	I	.	.
<i>Scirpus sylvaticus</i>	I	I	.	.	II	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Salix myrtilloides</i>	I	.	.	.	I	.	I	+	+	.	+	.	.	.
<i>Polytrichum strictum</i>	I	.	.	I	+	II	II	+	+	+	+	II	II	II
<i>Lemna minor</i>	I	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus effusus</i>	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix pentandra</i>	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pyrola rotundifolia</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nymphaea candida</i>	.	+	.	+	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.
<i>Bidens frondosa</i>	.	.	II	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum palustre</i>	.	.	I	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bidens cernua</i>	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex nigra</i>	.	+	+	+	.	.	I	+	.	+	+	.	+	I
<i>Lycopus europeus</i>	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum obtusum</i>	.	.	.	+	II	.	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	I	.	I	+	+	I	.	I	II	.	.
<i>Sphagnum squarrosum</i>	.	.	.	+	I	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>S. fimbriatum</i>	.	.	.	+	I	.	.	+	.	.	.	.	II	.
<i>Carex elongata</i>	.	.	.	+	+	.	I	+	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum centrale</i>	.	.	.	+	.	+	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix aurita</i>	.	.	.	+	.	I	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum fuscum</i>	.	.	.	+	.	I	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Brachythecium salebrosum</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex acuta</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. chordorrhiza</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	II	.	.	.
<i>C. limosa</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	II	.	I	+	.	I
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Drosera anglica</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Scheuchzeria palustris</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II	.	.	+
<i>Sphagnum balticum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>S. flexuosum</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>S. subsecundum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>S. warnstorffii</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Utricularia intermedia</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex diandra</i>	.	.	.	.	I	I	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Sphagnum russowii</i>	.	.	.	.	+	I	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	+	II	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Agrostis canina</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Amblystegium serpens</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Utricularia vulgaris</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris cristata</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum capillifolium</i>	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>S. compactum</i>	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>S. cuspidatum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>S. rubellum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>S. riparium</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranum polysetum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix alba</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hammarbia paludosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Ledum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	.
<i>Polytrichum commune</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.

Ассоциации	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
Субассоциации	a	b	–	–	–	–	–	–	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	–	
<i>Betula humilis</i>	I	.
<i>Vaccinium uliginosum</i>	I	.
<i>Pleurozium schreberi</i>	+	.

Примечание. Полу жирным шрифтом выделены классы постоянства доминирующих и содоминирующих видов; серой заливкой показаны диагностические виды синтаксонов. Обозначения синтаксонов – в тексте.

Заключение

Гидрофильно-моховой тип растительности весьма редок на болотах Среднерусской возвышенности, что обусловлено спецификой гидролого-гидрохимического режима территории. Этот тип растительности представлен мезо- и олиготрофной группами формаций, к которым, в зависимости от доминирующих сфагновых мхов, относится 3 и 1 формации соответственно. В его составе – 10 ассоциаций, 8 субассоциаций, 1 вариант и 3 безранговых сообщества. Синтаксоны данного типа растительности приурочены к водораздельным сплавинным болотам, а также отмечены на болотах в области распространения зандровых отложений (террасы и склоны водоразделов). В составе таких ценозов произрастают многие охраняемые виды растений (*Andromeda polifolia*, *Chamaedaphne calyculata*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre*, *Oxycoccus palustris*, *Rhynchospora alba*, *Sphagnum magellanicum*, *S. palustre*, *S. papillosum*), что подчёркивает особую ценность болотных экосистем и свидетельствует о необходимости их охраны в системе ООПТ регионов Среднерусской возвышенности.

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

Список литературы

- [Antipin] Антипин В. К. 2010. Сфагновые сообщества с *Molinia caerulea* (Poacea) на болотах Карелии и Архангельской области // Мат. науч. конф. «Развитие геоботаники: история и современность» (под ред. О. И. Суминой и Д. М. Мирина). СПб: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та. С. 25–26.
- [Cherempanov] Черепанов С. К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья'95. 992 с.
- [Chikishev] Чикишев А. Г. 1978. Карст Русской равнины. М. 304 с.
- [Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A. et al. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. V. 15. P. 1–130.
- [Jurkovskaia] Юрковская Т. К. 1959. Краткий очерк растительности болот средней Карелии // Торфяные болота Карелии. Петрозаводск. С. 108–124.
- [Jurkovskaia] Юрковская Т. К. 1992. География и картография растительности болот Европейской России и сопредельных территорий. СПб. 256 с.
- [Jurkovskaia] Юрковская Т. К. 1993. Опыт классификации травяных и травяно-типновых сообществ аапа болот // Вопросы классификации болотной растительности. СПб. С. 119–123.
- [Jurkovskaia] Юрковская Т. К. 1995. Высшие единицы классификации растительности болот // Бот. журн. Т. 80. № 11. С. 28–33.
- [Kuznetsov] Кузнецов О. Л. 2006. Структура и динамика растительного покрова болотных экосистем Карелии: Дис. ... докт. биол. наук. Петрозаводск. 322 с.
- [Loratin] Лопатин В. Д. 1949. Очерк растительности Гладкого болота // Уч. зап. Ленинградского гос. ун-та. № 104. Сер. географических наук. Вып. 5. С. 152–174.
- [Polevaia] Полевая геоботаника. 1972. М.–Л. Наука. Т. 4. 336 с.
- [Tsinzerling] Цинзерлинг Ю. Д. 1938. Растительность болот // Растительность СССР. Т. 1. М.; Л., 1938. С. 355–428.
- [Volkova] Волкова Е. М. 2017. О типах болот Среднерусской возвышенности // Бюл. Брянского отделения РБО. № 4 (12). С. 29–38.
- [Volkova] Волкова Е. М. 2018. Болота Среднерусской возвышенности: генезис, структурно-функциональные особенности и природоохранное значение: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. СПб. 46 с.
- [Volkova] Волкова Е. М. 2022. Древесная, древесно-моховая и кустарниковая растительность болот Среднерусской возвышенности // Разнообразие растительного мира. № 2 (13). С. 5–29.
- [Zatsarinnaia] Зацаринная Д. В. 2015. Экологические особенности и растительность карстовых болот зоны широколиственных лесов (на примере Тульской области): Дис ... канд. биол. наук. М. 173 с.

References

- Antipin V.K.* 2010. Sfagnovyie soobshchestva s *Molinia caerulea* (*Poacea*) na bolotah Karelii i Arhangel'skoi oblasti [Sphagnum communities with *Molinia caerulea* (*Poacea*) in the mires of Karelia and the Arkhangelsk Region] // *Mat. nauch. konf. «Razvitie geobotaniki: istoriya i sovremennost'»* (pod red. O. I. Suminoi i D. M. Mirina). St. Petersburg. P. 25–26. (*In Russian*)
- Cherepanov S. K.* 1995. Sosudistye rasteniia Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR) [Vascular plants of Russia and neighboring countries (within the former USSR)]. St. Petersburg: Mir i sem'ia'95. 992 p. (*In Russian*)
- Chikishev A.G.* 1978. Karst Russkoi ravniny [Karst of Russian Plain]. Moscow. 304 p. (*In Russian*)
- Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A.* et al. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // *Arctoa*. V. 15. P. 1–130.
- Iurkovskaia T. K.* 1959. Kratkii ocherk rastitel'nosti bolot srednei Karelii [Brief description of the vegetation of the bogs of middle Karelia] // *Torfiane bolota Karelii*. Petrozavodsk. P. 108–124. (*In Russian*)
- Iurkovskaia T. K.* 1992. Geografiia i kartografiia rastitel'nosti bolot Evropeiskoi Rossii i sopredel'nykh territorii [Geography and cartography of the vegetation of mires of European Russia and adjacent territories]. St. Petersburg. 256 p. (*In Russian*)
- Iurkovskaia T. K.* 1993. Opyt klassifikatsii travianykh i traviano-gipnovykh soobshchestv aapa bolot [Classification experience of herbaceous and herbaceous-hypnum communities of aapa mires] // *Voprosy klassifikatsii bolotnoi rastitel'nosti*. St. Petersburg. P. 119–123. (*In Russian*)
- Iurkovskaia T. K.* 1995. Vysshie edynitsy klassifikatsii rastitel'nosti bolot [Higher classification units of mire vegetation] // *Bot. zhurn.* T. 80. № 11. P. 28–33. (*In Russian*)
- Kuznetsov O. L.* 2006. Struktura i dinamika rastitel'nogo pokrova bolotnykh ekosistem Karelii [Structure and dynamics of the vegetation cover of mire ecosystems in Karelia]: Dis. ... dokt. biol. nauk. Petrozavodsk. 322 p. (*In Russian*)
- Lopatyn V. D.* 1949. Ocherk rastitel'nosti Gladkogo bolota [An outline of the vegetation of mire Gladkoe] // *Uch. Zap. Leningradskogo gos. un-ta*. № 104. Ser. geograficheskikh nauk. Vyp. 5. P. 152–174. (*In Russian*)
- Polevaia geobotanika* [Field Geobotany]. 1972. Moskva–Leningrad: Nauka. T. 4. 336 p. (*In Russian*)
- Tsinzerling Iu. D.* 1938. Rastitel'nost' bolot [Vegetation of swamps] // *Rastitel'nost' SSSR*. T. 1. Moscow; St. Petersburg. P. 355–428. (*In Russian*)
- Volkova E. M.* 2017. O tipah bolot Srednerusskoi vozvyshechnosti // *Bul. Bryanskogo otdeleniya RBO*. № 4 (12). P. 29–38. (*In Russian*)
- Volkova E. M.* 2018. Bolota Srednerusskoi vozvyshechnosti: genesis, strukturno-funktsional'nye osobennosti i prirodokhrannoe znachenie [The mires of the Middle-Russian Upland: genesis, structural and functional features and environmental significance]: Avtoref. dis. ... dokt. biol. nauk. St. Petersburg. 46 p. (*In Russian*)
- Volkova E. M.* 2022. Drevesnaya, drevesno-mohovaya i kustarnikovaya rastitel'nost' bolot Srednerusskoi vozvyshechnosti // *Raznoobrazie rastitel'nogo mira*. № 2 (13). P. 5–29. (*In Russian*)
- Zatsarinina D. V.* 2015. Ekologicheskie osobennosti i rastitel'nost' karstovykh bolot zony shirokolistvennykh lesov (na primere Tul'skoi oblasti) [Ecological features and vegetation of karst mires in the zone of broadleaved forests (on the example of the Tula Region)]: Dis ... kand. biol. nauk. Moscow. 173 p. (*In Russian*)

Сведения об авторах

Волкова Елена Михайловна
д. б. н., заведующая кафедрой биологии, доцент
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Тула
E-mail: convallaria@mail.ru

Volkova Elena Mikhailovna
Sc. D. in Biological Sciences, Head of the Dpt. of Biology, Ass. Professor
Tula State University, Tula
E-mail: convallaria@mail.ru