

СООБЩЕНИЯ

**БОЛОТА ЮЖНЫХ СКЛОНОВ КРЯЖА ВЕТРЕННЫЙ ПОЯС
(ВОСТОЧНАЯ ФЕННОСКАНДИЯ)****© 2019 г. В. А. Смагин^{1,*}, В. К. Антипин^{2,3,**}, М. А. Бойчук^{2,***}**

¹ *Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
ул. Профессора Попова, д. 2, Санкт-Петербург, Россия, 197376*

² *Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910*

³ *Национальный парк “Водлозерский”
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910*

**e-mail: amgalan@list.ru*

***e-mail: antipin@krc.karelia.ru*

****e-mail: boychuk@krc.karelia.ru*

Поступила в редакцию 28.02.2019 г.

После доработки 05.04.2019 г.

Принята к публикации 09.04.2019 г.

Рассматриваются типы болот, болотных участков и произрастающих на них растительных сообществ, обнаруженных на южных склонах кряжа Ветреный Пояс. Выявлено, что преобладающий тип болот здесь северо-восточноевропейский олиготрофный грядово-мочажинный. Наряду с ним широко представлены аапа болота, преимущественно карельские, хотя встречаются и отвечающие признакам онежско-печорского типа. Специфическими типами болот для южных склонов кряжа являются ковровые и коврово-мочажинные олиготрофные болота, в составе растительных сообществ которых отмечен ряд атлантических видов, произрастающих совместно с бореальными. Сравнение полученных данных с результатами ранее проведенных исследований на территориях, расположенных севернее и на более высоком гипсометрическом уровне, показало существенные отличия болотной растительности в пределах кряжа.

Ключевые слова: болота, растительность, пространственная структура, болотные участки, болотный массив, болотные системы, кряж Ветреный Пояс, южные склоны, космические снимки

DOI: 10.1134/S0006813619040082

В июле 2017 г. авторами проведено исследование растительности болот южного склона кряжа Ветреный Пояс на выбранном по космическим снимкам модельном участке на территории национального парка “Водлозерский” (окрестности оз. Пелозеро) (рис. 1).

Кряж Ветреный Пояс – это возвышенность на юго-востоке Фенноскандии, более чем на 250 км вытянутая с северо-запада на юго-восток вдоль южной части Поморского берега Белого моря, от оз. Сумозеро до р. Онега. Высота кряжа 200–300 м, ширина 8–50 км (Kulikov, Kulikova, 2009). В административном отношении западная часть Ветреного Пояса находится в Республике Карелия, а восточная, начиная от г. Шапочка, в Архангельской области.

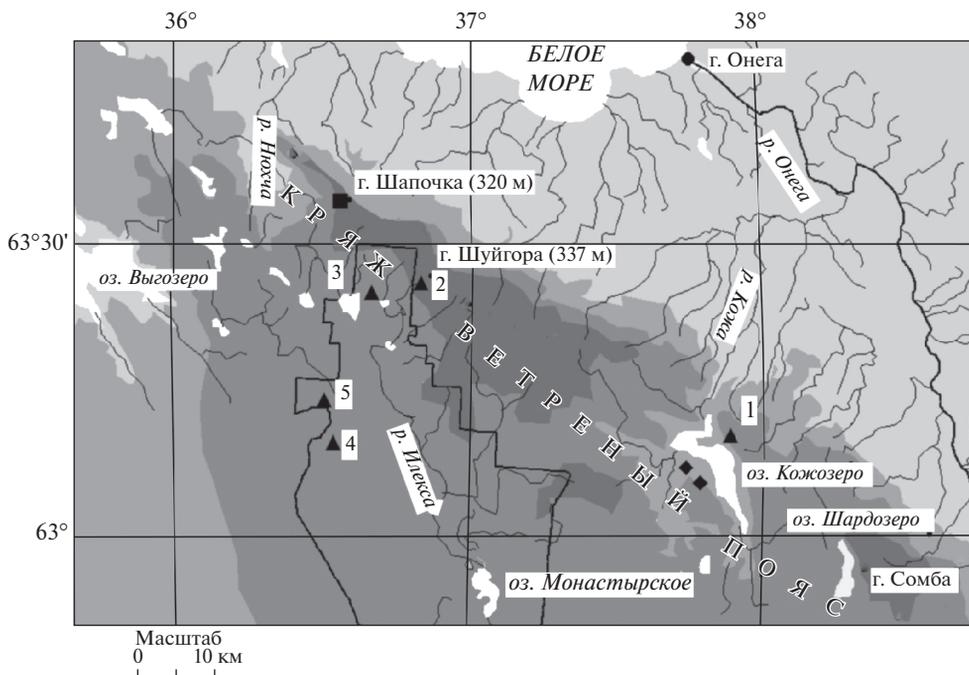


Рис. 1. Исследованные болота кряжа Ветреный Пояс.

Физико-географическое строение кряжа приведено по: Куликов, Куликова, 2009

Условные обозначения к рис. 1:

Исследованные болота:

■ – у г. Шапочка (Елина, Юрковская, 1988),

◆ – в окрестностях оз. Кожозеро (Кутенков, 2006),

▲ – Исследования авторов: 1 – у оз. Кожозеро; 2 – у горы Шуйгора; 3 – у оз. Кераж и у Нюхчозера; 4 – болото Саймох; 5 – болота у Пелозеро,

– – Границы НП “Водлозерский”.

Fig 1. The studied mires of Veternyi Poyas Ridge.

The physiographical structure of the ridge is given after: Kulikov, Kulikova (2009).

Legend:

The studied mires:

■ – vicinity of Shapochka mountain (Elina, Yurkovskaya, 1988),

◆ – vicinity of Kozhozero Lake (Kutenkov, 2006),

▲ – the authors' research: 1 – vicinity of Kozhozero lake; 2 – vicinity of Shuigora Mt.; 3 – vicinities of Kerazh and Nyukhchozero Lakes; 4 – Saimokh mire; 5 – mires around Pelozero Lake,

– – borders of “Vodlozersky” National Park. Key: р. Онега – Onega River; г. Онега – Onega town; Белое море – White Sea; р. Кожа – Kozha River; оз. Монастырское – Monastyrskoye Lake; р. Илекса – Ileksa River; оз. Выгозеро – Vygozero Lake; оз. Шардозеро – Sharadozero Lake; г. Сомба – Somba Mt.

Кряж представляет собой цепь невысоких гор. В его центральной части находятся самые высокие горы, такие как Большая Левгора (336 м), Оловгора (344 м), Карбасникова (347 м). Последняя из них названа в честь первооткрывателя кряжа географа М.Н. Карбасникова. Северные склоны кряжа крутые и обрывистые, граничащие снизу с сильно заболоченной Прибеломорской низменностью. Южные склоны пологие, плавно переходящие в заболоченные равнины бассейнов р. Выг, р. Илекса, р. Онега.

Относительные превышения кряжа над равнинами 60–80 м в южной части и 100–120 м – в северной (Biske, 1959).

В геологическом отношении кряж является реликтом палеопротерозойского рифта, заполненного лавовым материалом в сочетании с вулканогенно-осадочными породами, в том числе коматиитовыми базальтами (Kulikova и др., 2007; Kulikov et al., 2011). В протерозойское время здесь происходили тектонические подвижки, сопровождаемые сбросовыми движениями и разломами кристаллического фундамента. Следы наиболее молодых из этих движений можно наблюдать в настоящее время на северо-восточном склоне гряды в виде незначительного (от 2 до 10 м) вертикального перемещения отдельных блоков (Korsakov et al., 2012).

Северные склоны Ветреного Пояса разрезаны руслами коротких, бурных рек, таких как Малошуйка, Нюхча, Кожа (бассейн Белого моря). На его южных пологих склонах берет начало главный водоток крупнейшей в Европе озерно-речной системы р. Невы – р. Илекса и ее притоки (бассейн Балтийского моря). Эта система состоит из следующих участков: р. Илекса – оз. Водлозеро – р. Водла – оз. Онежское – р. Свирь – оз. Ладожское – р. Нева – Финский залив Балтийского моря. Восточную часть кряжа огибает текущая к северу р. Онега.

Леса кряжа относятся к северотаежным ельникам, среди которых преобладают редкостойные воронично-черничные и лишайниково-моховые каменистые типы (Геоботаническое..., 1989; Priroda..., 2006). В настоящее время большая часть лесов вырублена, за исключением территорий Водлозерского парка и Кожозерского заказника.

Информации о болотах кряжа Ветренный Пояс мало, в прошлом веке перечень публикаций сводится к двум статьям (Abramova, Kuryshkin; 1969; Elina, Yurkovskaya, 1988), причем характеристика болотных районов “подножья возвышенности Ветренный Пояс” и “кряжа Ветренный Пояс” более чем лаконична и сводится к тому, что большинство болот здесь сосново-сфагновые и грядово-мочажинные, с кустарничково-сфагновыми сообществами на грядах и шейхцериево-сфагновыми (*Sphagnum majus*) в мочажинах (Abramova, Kuryshkin; 1969). Для болот северо-западной части возвышенности отмечено обилие вереска. Г.А. Елина и Т.К. Юрковская (1988), совместно с О.Л. Кузнецовым исследовали болота возвышенности на примере двух болотных систем Анделе Мох и Каменный Мох, расположенных вблизи г. Шапочка (рис. 1). Авторы пришли к заключению, что преобладающим типом болот здесь являются “грядово-озерково-мочажинные олигодистрофные болота центрально-олиготрофного хода развития”, рассматриваемые как “топоздафический склоновый вариант сфагново-лишайникового южноприбеломорского типа” (Elina, Yurkovskaya, 1988:8). В качестве специфического для возвышенности, встречающегося только на склонах Ветреного Пояса, указывается травяно-сфагновый мезоолиготрофный тип болот, питаемый обильными поверхностными и грунтовыми водами, но бедного минерального состава. Большую часть их площади занимают ковровые участки, покрытые пушицево-, шейхцериево- и пухоносново-сфагновыми сообществами, где моховой ярус образует *Sphagnum papillosum* с участием *S. compactum*, *S. balticum*, *S. lindbergii*, *S. majus*, *S. fallax*, *S. jensenii*. Подчеркивается сходство болот этого типа с приатлантическими болотами, проявляющееся в господстве в моховом ярусе *Sphagnum papillosum* и *S. compactum*. Отличие между ними заключается в присутствии на болотах Ветреного Пояса бореальных видов. Отмечены авторами на возвышенности и склоновые массивы, состоящие из участков разной трофности, отличающиеся по степени минерализации питающих их вод, и по гипсометрическому положению. Позже болота данного района и прилегающих территорий, входящих в состав Водлозерского национального парка и Кожозерского ландшафтного заказника, исследовались В.К. Антипиным (Antipin et al., 1996, 2001; Boychuk, Antipin, 2001; Antipin, Boychuk, 2004) и С.А. Кутенковым (2006).

В.К. Антипиным (Antipin et al., 2001), в окрестностях оз. Нюхчозеро и оз. Кераж (рис. 1), так же как Г.А. Елиной и Т.К. Юрковской (Elina, Yurkovskaya, 1988) были об-

наружены грядово-мочажинно-озерковые южноприбеломорские олигодистрофные и мезоолиготрофные пушицево-осоково-сфагновые болота, занимающие значительные площади. В их растительном покрове наиболее заметную роль играют кустарнички (включая обильный *Calluna vulgaris*), *Trichophorum cespitosum*, *Sphagnum fuscum*, лишайники. Мезоолиготрофные пушицево-осоково-сфагновые болота, распространенные к востоку и северо-востоку от оз. Кераж, имеют плоскую поверхность с немногочисленными кочками. Большая часть их площади занята сообществами *Eriophorum vaginatum* + *Carex limosa* – *Sphagnum balticum* + *S. papillosum*. Мезотрофные травяно-сфагновые болота небольшие по площади (70–100 га), формируются в проточных болотных котловинах с близким залеганием грунтовых вод, покрыты осоково-сфагновой растительностью. Их нередко пересекают транзитные топи с обильно произрастающими видами растений евтрофных болот. Вблизи от оз. Кераж обнаружены и исследованы мезоевтрофные низинные болота, травяно-моховые и березово-травяно-моховые.

В.К. Антипиным и М.А. Бойчук (2004) были обнаружены и описаны 7 участков грядово-мочажинно-озерковых болотных массивов, имеющие переходные черты от аапа болот карельского к онежско-печорскому типу. Они расположены в разных частях Водлозерского парка (в том числе у горы Шуйгора, на болоте Саймох) и Кожозерского заказника (на болоте вблизи озера Кожозеро), которые находятся на юго-восточных склонах кряжа Ветреный Пояс или вблизи от них (рис. 1). На грядово-мочажинных участках, на грядах и кочках произрастает *Molinia caerulea*, играющая заметную роль в сообществах *Pinus sylvestris* – *Calluna vulgaris* + *Molinia caerulea* – *Sphagnum fuscum* или *Carex lasiocarpa* + *Molinia caerulea* – *Sphagnum papillosum*, ковры – *Trichophorum cespitosum* + *Menyanthes trifoliata* – *Sphagnum papillosum*. В мочажинах располагаются сообщества *Carex limosa* + *Menyanthes trifoliata*; *Carex lasiocarpa* + *Menyanthes trifoliata*. В мочажинах был впервые найден *Juncus stygius*. Вереск отмечен на грядах лишь в нескольких сообществах. Болота Кожозерского заказника исследованы С. А. Кутенковым (2006), также обнаружившим аапа болота с сообществами *Molinia caerulea*, в моховом ярусе которых доминировали *Sphagnum fuscum*, *S. papillosum* и *S. warnstorffii*. Им же на аапа болотах заказника впервые найден *Carex livida* и подтверждено нахождение *Juncus stygius*. По совокупности признаков эти болота отнесены автором к карельскому кольцевому типу аапа болот, что передвинуло границу их ареала на 100 км на восток. Как преобладающий указан печорско-онежский тип олиготрофных сфагновых грядово-мочажинных болот, с густым кустарничковым ярусом и сплошным моховым покровом из *Sphagnum fuscum* на грядах и с шейхцериево-сфагновыми мочажинами (*Sphagnum majus*). Вереск на грядах отмечен лишь в двух местах и в небольшом количестве. Отмечается широкое распространение ковровых участков, покрытых сообществами *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum balticum*. Кроме того, автором обнаружены ключевые болота с сообществами *Equisetum palustre* – *Sphagnum warnstorffii* и *Carex lasiocarpa* – *Sphagnum warnstorffii*. Найдены участки хвощовых и крупно-осоковых низинных открытых и лесных болот.

МОДЕЛЬНЫЙ УЧАСТОК

Модельным участком, идеальным для исследования болот региона, стала территория окрестностей оз. Пелозеро (рис. 1; № 5), находящаяся в Водлозерском национальном парке. Он был выбран нами с помощью ГИС-технологий на основе современных космических снимков различного формата и разрешающей способности, и методов дешифрирования болотной растительности (Antipin et al., 2017). О типичности для южных склонов Ветреного Пояса болот выбранного модельного участка и их разнообразия свидетельствовала цветовая гамма пикселей и отчетливо видимые и дешифрируемые на космических снимках морфологические различия их поверхности. Были

хорошо различимы обширные грядово-мочажинные и грядово-озерковые участки и расходящиеся по поверхности болот темно-синие и зеленые полосы топей. Полевые исследования подтвердили наши предположения, сделанные при анализе космических снимков. Исследования были проведены на болотах в разных частях модельного участка, прилегающих к оз. Пелозеро с разных сторон, и выполнены традиционными геоботаническими методами. Описания растительности делали на площади 10×10 м на открытых болотах и 20×20 м – на лесных. Учитывали весь видовой состав сосудистых растений и мхов, проективное покрытие оценивали в процентах. Всего при исследовании выполнено 150 геоботанических описаний. На основании космических снимков и результатов полевого исследования составлена цифровая карта “Типы болотных массивов модельного участка” (рис. 2), где типы болотных массивов определены по доминирующим видам болотных участков (Antipin et al., 2017). Площадь и процентное соотношение различных типов болот вычислены с помощью программы Marinfo.

Названия видов сосудистых растений приводятся по Кравченко А. В. (2007), мхов – по “Списку мхов Северной Европы и Северной Азии” (Ignatov et al., 2006).

БОЛОТА ОКРЕСТНОСТЕЙ ОЗ. ПЕЛОЗЕРА

Большая часть площади модельного участка занята болотами, представляющими собой сложные болотные системы, состоящие из массивов разного типа.

На модельной территории (рис. 2) широко распространены болотные массивы олиготрофного типа, среди которых грядово-мочажинные преобладают, занимая 23% от общей площади болот. Гряды, как и свойственно южной половине подзоны северной тайги, покрыты сообществами асс. *Ledo-Sphagnetum fuscii*, в большинстве своем относящихся к субасс. *Chamaedaphnetosum calyculatae* var. *Betulo nanae* – *Vaccinium uliginosum* (17 описаний), однако встречаются сообщества и субасс. *Chamaedaphne-callunetosum vulgaris* var. *tyricum* субвар. *Betula nana* (4) (Smagin, 2007). В половине описаний ассоциации отмечен ярус низкорослой болотной сосны, в другой половине – сосны нет. Такое же соотношение сообществ облесенных и открытых гряд наблюдается на болотах в целом. Сомкнутый моховой ярус безраздельно образует *Sphagnum fuscum* с небольшой примесью *S. angustifolium*, *S. magellanicum* и лишайники отмечены в 20% описаний и сколько-нибудь заметной роли в моховом покрове не играют. Повсеместно на грядах выражен низкий кустарничково-травяной ярус, образуемый *Empetrum nigrum* и *Rubus chamaemorus*, тогда как высокие кустарнички *Chamaedaphne calyculata*, *Vaccinium uliginosum*, *Betula nana* менее обильны. *Calluna vulgaris*, дифференцирующий вторую субассоциацию, встречен с покрытием 1% и менее, лишь однажды – с покрытием 5%. Это связано с тем, что район исследований находится на границе распространения болот разных географических групп и типов. На север возвышенности внедряются европейские суббореальные южноприбалтийские дистрофные болота с обильным вереском на грядах, а на юге и, особенно, юго-востоке – располагаются северо-восточноевропейские олиготрофные и онежско-печорские аапа, где *Calluna vulgaris* отсутствует или очень редко встречается (Yurkovskaya, 1992). Граница распространения вереска на болотах здесь носит не столь резкий характер, как, например, в Ленинградской области, где она проходит по р. Волхов. Часто она имеет буферную полосу разной ширины, где вереск в восточном и южном направлениях начинает встречаться все реже, далеко не на всех массивах, и на участках все меньшей площади. Мы присоединяемся к мнению предыдущих исследователей болот района (Antipin 2001; Kutenkov, 2006), что олиготрофные сфагновые грядово-мочажинные болота южных склонов Ветреного Пояса следует относить к северо-восточноевропейскому типу. Растительность мочажин традиционна для болот таежной зоны Европейской России. Обращает на себя внимание проявившаяся корреляция видов травяного и мохового

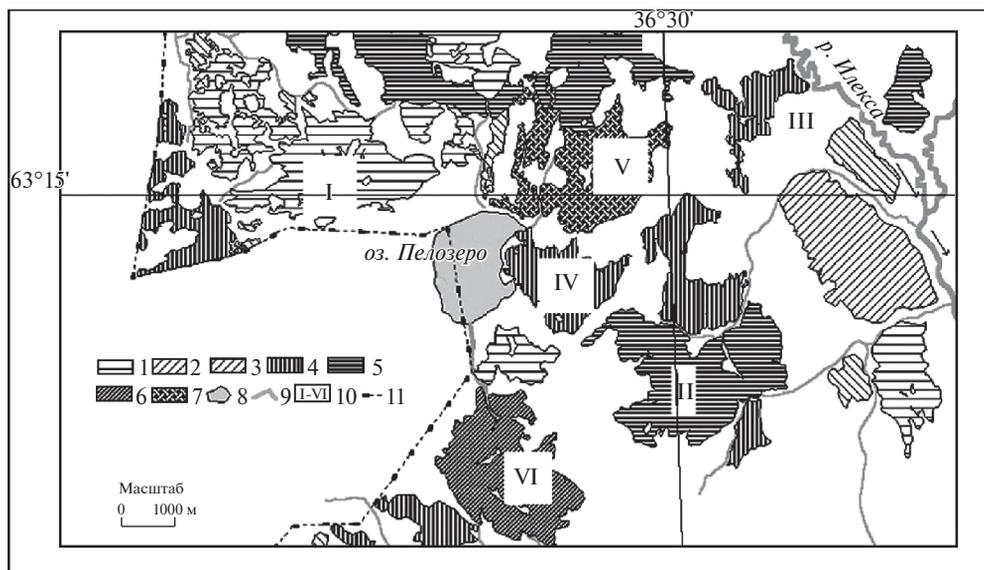


Рис. 2. Карта болотных массивов модельного участка.

Условные обозначения: 1–7 – типы болотных массивов: 1 – олиготрофный сфагновый грядово-мочажинный, 2 – олиготрофный сосново-кустарничково-сфагновый, 3 – олиготрофный кустарничково-пушицево-сфагновый, 4 – мезоолиготрофный осоково-пушицево-сфагновый, 5 – мезотрофный и мезоолиготрофный травяно и травяно-сфагновый грядово-мочажинный (онежско-печорский аапа), 6 – мезоевтрофный травяно и травяно-молиниевое-сфагновый грядово-мочажинный (карельский аапа), 7 – мезоевтрофный и мезотрофный сосново-березово-травяно-сфагновый, 8 – озеро, 9 – реки, 10 – наземно исследованные болота (I – к северо-западу от оз. Пелозеро, II – Разливы, III – у р. Илекса, IV – к востоку от оз. Пелозеро, V – у р. Сволы, VI – к юго-востоку от оз. Пелозеро), 11 – граница Национального парка “Водлозерский”.

Fig. 2. Map of mire massifs of the model area.

Legend: 1–7 – the types of mire massifs: 1 – ridge-hollow oligotrophic bog; 2 – pine + dwarf shrub + sphagnum oligotrophic bog; 3 – cotton-grass + dwarf shrub + sphagnum oligotrophic bog; 4 – sedge + cotton-grass + sphagnum mezo-oligotrophic bog; 5 – mezo-oligotrophic and mezotrophic aapa mire (Onega-Pechora type); 6 – mezo-eutrophic aapa mire (Karelian type); 7 – mezotrophic and mezo-eutrophic fen forest; 8 – lake; 9 – rivers; 10 – mires studied in field (I – northwest of Pelozero Lake; II – Razlivy, III – at the Ileksa River; IV – east of Pelozero Lake; V – at the Svolya River; VI – southeast of Pelozero Lake); 11 – the border of “Vodlozersky” National Park.

ярусов, несмотря на сравнительно небольшое число описаний. В равно распространенных сообществах с доминированием *Carex limosa* (10 описаний) и *Scheuchzeria palustris* (10) в 60% описаний первых моховой ярус образован *Sphagnum majus*, и в 70% вторых – *S. balticum*. Сообщества с травяным ярусом из *Rhynchospora alba* описывались лишь трижды, в двух из них моховой покров состоял из *Sphagnum papillosum*, а в третьем доминировал *S. lindbergii*, встреченный в этой роли нами лишь дважды. Исследованные нами болота к числу характерных для типа северо-восточноевропейских сфагновых грядово-мочажинных болот отнести нельзя. С одной стороны, на них наблюдается традиционная для этого типа болот пространственная структура (Yurkovskaya, 1992), по краю массива располагаются сообщества асс. *Vaccinio uliginosi*-*Pinetum sylvestris* с древесным ярусом сосны сомкнутостью крон 0.3 и высотой 8–15 м, с кустарничковым ярусом из *Chamaedaphne calyculata* и *Ledum palustre*, с заметным участием *Vaccinium myrtillus*. Они плавно сменяются комплексом сообществ *Ledo-Sphagnetum fuscum* + *Eriophoro vaginati*-*Sphagnetum angustifolium* на сфагновом кочковато-ковровом участке

(обычно в соотношении кочек и ковров 0.4–0.6), переходящем в грядово-мочажинный участок с комплексом *Ledo-Sphagnetum fusci* + *Scheuchzerietum palustris*. Причем, на кочках произрастает высокая сосна, по направлению к центру болота становящаяся все ниже, и перед грядово-мочажинным участком она исчезает, кочки становятся открытыми, кустарничково-сфагновыми. Однако дальнейшее продолжение пространственного ряда растительности, на исследованных нами болотах, расходуется с классическим образцом: в центральной части, где плавно, где резко, наблюдается смена сфагновых грядово-мочажинных участков на участки с сообществами, свойственными аапа болотам. По занимаемой площади участки олиготрофных и аапа болот соразмерны, или даже на отдельных болотных системах аапа преобладают.

Примеры таких болот можно видеть по разные стороны от оз. Пелозеро. К северо-западу от озера (рис. 2; I) грядово-мочажинные участки с сосной на грядах по направлению к центру болота сменяются грядово-мочажинно-озерковыми и грядово-остаточными участками олиготрофного типа, где наибольшую часть площади занимают лишенные растительности озерки. Мочажин мало, свойственные им сообщества покрывают края озерков, а гряды окаймлены узкими полосами ковров, для которых характерны пухоносово-сфагновые сообщества. Затем соотношение гряд, ковров и мочажин, озерков становится 1 : 4 : 5, что соответствует классическому образцу участков грядово-остаточного типа. На островках-грядах обильны *Chamaedaphne calyculata* и *Betula nana*, моховой ярус в равных долях образуют *Sphagnum angustifolium*, *S. magellanicum*, *Pleurozium schreberi*. Изолированными друг от друга на расстояние в десятки метров, небольшими куртинами, встречается *Calluna vulgaris*. Ковры покрывают *Sphagnum papillosum* и *S. balticum*, над которыми возвышается редкий травяной ярус из *Trichophorum cespitosum* и (или) *Scheuchzeria palustris*. В озерках произрастают одиноко стоящие побеги *Scheuchzeria palustris* и *Carex limosa*. Есть небольшие, диаметром несколько метров, черные пятна очеретниково-печеночниковых сообществ. Этот комплекс растительных сообществ плавно переходит в другой, олигомезотрофный, свойственный коврово-озерковым участкам с единичными высокими кочками онежско-печорских аапа. Здесь, кочки покрыты олиготрофными кустарничково-сфагновыми сообществами. На кочках и озерках располагается мезотрофная растительность, в травяном ярусе доминирует *Menyanthes trifoliata*. Помимо *M. trifoliata* на мезотрофный характер растительности указывают *Carex rostrata* и *C. lasiocarpa*. Далее растительность грядков и озерков становится все более соответствующей болоту аапа типа: *Menyanthes trifoliata* и *Carex lasiocarpa* становятся обильнее, появляются *Eriophorum angustifolium* и *Equisetum fluviatile*. Видов свойственных карельским аапа болотам, здесь не отмечено. С этой очень обводненной части болота берет начало один из истоков р. Вожмы. На мезотрофные и мезоолиготрофные участки травяных и травяно-сфагновых болот онежско-печорского аапа типа приходится 29% площади болот. Другим примером, где обширный олиготрофный грядово-мочажинный участок (*Ledo-Sphagnetum fusci* + *Scheuchzerietum palustris*) сменяется занимающим обширную центральную часть болота грядово-мочажинным участком аапа типа, является болото Разливы (рис. 2; II), находящееся в 12 км к востоку от озера. На этом болоте, по краям олиготрофных гряд в заметном количестве произрастает *Sphagnum rubellum*, на небольшой площади, на грядах присутствует *Calluna vulgaris*. На грядах аапа болота, занимающих центральную часть массива, повсеместно обильны оба вида пухоноса. Их покрывают сообщества ассоциаций *Molinia caerulei-Sphagnetum papillosum* (8 описаний) и *Betula panae-Sphagnetum papillosum* (6) (Smagin, 2012), свойственных аапа болотам разного типа, первая карельского, вторая – онежско-печорского типа. Впрочем, в составе описанных здесь сообществ ассоциации карельских аапа болот, набор характерных для нее видов ограничен двумя: *Molinia caerulea* и *Trientalis europaea* (Yurkovskaya, 1992). Вереск на грядах этого аапа болота не отмечен. В мочажинах располагаются сообщества асс. *Menyantho-Caricetum limosae* (26) с обильной *Utricularia intermedia*. Здесь же про-

израстает несвойственный карельским аапа болотам *Sphagnum jensenii*. По структуре и площадному соотношению участков разного типа, это болото, безусловно, следует отнести к аапа типу. Признаки карельского и онежско-печорского аапа типа здесь тесно переплетены. Комплексом сообществ грядово-мочажинного участка аапа типа заканчивается не только выше описанный пространственный ряд растительности по градиенту край—центр, который на значительной протяженности типичен для грядово-мочажинного верхового болота, включающий прибрежный болотный сосняк, кустарничково-сфагновую и пушицево-сфагновую растительность кочковато-ковровых и грядово-мочажинных участков, но и другой ряд той же направленности, но иного характера. Он начинается от края болота, примыкающего к подножью высокого, со скальными обнажениями, склона болотной котловины, с мезоевтрофного березняка осоково-сфагнового, переходящего затем в полосу осоково-вахтово-сфагнувой растительности на ковровом участке, за которым и располагается вышеописанный участок аапа болота. Болото Разлива, как практически все болота района, является болотной системой, причем террасированной. Лесная заболачивающаяся минеральная гряда отделяет исследованный нами массив от расположенного на нижней террасе болота мезотрофного типа. По его центральной оси протекает ручей, вытекающий из-под упомянутой гряды, от которого симметрично расходятся полосы, занятые осоково-сфагновыми сообществами ассоциаций *Menyantho-Caricetum limosae* → *Sphagno fallacis-Caricetum rostratae* (12), где большая часть площади приходится *Sphagno fallacis-Caricetum rostratae*. Судя по космическому снимку, далее, на следующей вниз террасе, располагается еще один массив аапа болота, с отчетливо выраженными грядово-озерковыми участками.

К северо-востоку от озера, вблизи р. Илекса, также располагается олиготрофное болото (рис. 2 III). Пространственный ряд растительности на нем такой же, начинающийся с окраинного болотного сосняка и заканчивающийся грядово-мочажинным участком в верхней части склона и в центре, с тем лишь отличием, что формирование мочажин находится на начальном этапе и в центре болота располагается грядово-коврово-мочажинный участок, с пушицево-сфагновыми коврами и шейхцериево-сфагновыми мочажинами. Главной же особенностью массива служит выклинивание в центральной части минерализованных грунтовых вод, доходящих до поверхности. Вследствие этого, посреди олиготрофного болота располагается мезоевтрофный лесной участок диаметром более 100 м. Древесный ярус высотой 5—7 м образован сосной и березой (7С 3Б). Сообщество насчитывает 27 видов сосудистых растений и 14 видов мхов, в том числе 11 сфагновых, включая редкие виды *Sphagnum aongstroemii*, *S. inundatum*. Вокруг этого минеротрофного “острова” посреди верхового массива располагается кайма ковров с осоково-сфагновыми сообществами, а вниз по склону — обширный грядово-мочажинно-озерковый участок, покрытый растительностью, типичной для карельских аапа болот. На долю мезоевтрофных осоково-вахтовых и осоково-молиниевых-сфагновых грядово-мочажинных участков аапа болот карельского типа приходится 9% площади болот. На грядах располагаются сообщества ассоциаций *Molinio caerulei-Sphagnetum papilloso*, с сомкнутым травяным ярусом из *Molinia caerulea* и *Carex lasiocarpa*. В их составе постоянно встречаются типичные для карельских аапа болот виды: *Trientalis europaea*, *Juniperus sibirica*, *Calluna vulgaris*. Помимо доминанта, в моховом ярусе отмечен *Sphagnum fuscum*, покрывающий отдельные небольшие отстоящие друг от друга кочки, и *S. warnstorffii*, встречающийся вкраплениями преимущественно в понижениях. Произрастает здесь и характерный для карельских аапа болот *S. subfulvum*. В мочажинах располагаются сообщества ассоциаций *Caricetum lasiocarpae* (9) и *Menyantho-Caricetum limosae* с многочисленной *Utricularia intermedia*. Озерки на большей части акватории растительности почти лишены, но местами в них обильна *Nymphaea candida* var. *minor* Wainio (LE), впервые найденная на территории Водлозерского национального парка. К грядово-озерковому участку примыкает обширный ковровый

участок с осоково-пушицево-вахтово-сфагнуовой (*Sphagnum papillosum*) растительностью, с участием обоих видов пухоноса.

Олиготрофный массив с вогнутой к центру поверхностью отмечен вблизи восточного края Пелозера (рис. 2 IV). Большая часть его площади приходится на коврово-мочажинные и коврово-озерковые участки, занимающие центральную часть массива (болотной системы), в виде разделенных островами языков, спускающихся к озеру, но отделенных от его берега бывшими береговыми валами. Пространственный ряд растительности, направленный от края к центру болота, вначале традиционен для олиготрофных болот района. Он начинается с сосново-кустарничково-сфагновых сообществ и завершается комплексом сообществ, свойственных грядово-мочажинным или кочковато-топяным участкам, с сообществами *Ledo-Sphagnetum fuscum* на положительных формах микрорельефа и *Scheuchzerietum palustris*, на отрицательных. Местами заключительным звеном ряда оказывается фускум-комплекс, где сплошной моховой ярус из *Sphagnum fuscum* покрывает все формы микрорельефа. Однако, в отличие от классического варианта, ряд имеет продолжение, далее следуют сообщества, свойственные обширной топи, как правило, имеющей структурированную поверхность. Островки-ковры, диаметром 0.5–1.5 м покрыты пухоносово-сфагновыми сообществами ас. *Sphagno baltici* – *Trichophoretum cespitosae* (12 описаний) с моховым ярусом, образованным *Sphagnum balticum*, *S. papillosum*, при участии *S. compactum*. Последний вид, свойственный приатлантическим болотам, встречается здесь часто. В одном из описаний, выполненных на низких коврах, в составе пухоносово-сфагнуового сообщества, в качестве доминанта обнаружен приморский вид *Sphagnum tenellum*. Встречается на коврах и *S. rubellum*. В мочажинах и озерах располагаются сообщества ассоциаций *Rhynchosporietum albae* (3), *Cladipodiello-Rhynchosporietum albae* (2), *Caricetum limosae*, *Scheuchzerietum palustris*. В их составе, как и среди пухоноса на коврах, часто произрастает *Carex rostrata*. Во многих местах пространственный ряд насчитывает меньшее число звеньев, при этом в большей мере отражает специфику болота. Специфика же проявляется в том, что начинающийся от края склон болота не повышается к центру, как свойственно верховым болотам, а понижается в сторону занимающей большую часть массива топи. Протяженность склона порядка 70 м, он дренирован и покрыт пухоносово-сфагновыми сообществами, причем покрытие *Trichophorum cespitosum* достигает 25–30%. Далее следует обширная вышеописанная топь с коврово-озерковым микрорельефом. На долю олиготрофных кустарничково-пушицево-сфагновых участков, включая островково-топяные, приходится 10% площади болот модельного участка. Мезотрофные и мезоевтрофные болотные массивы обнаружены к северо-востоку от озера Пелозеро, по левому берегу р. Сволья, в её низовьях (рис. 2 V). Мезотрофные болота располагаются на плоской террасе и разделены минеральными грядами и островами на сектора, отличающимися по структуре поверхности и растительности в зависимости от степени проточности болотных вод. Сектора болота, находящиеся в стороне от линий стекания болотных вод, представляют собой обширные ковровые участки, на большей части которых располагаются осоково-сфагновые сообщества ас. *Sphagno-fallacis-Caricetum rostratae*, в центральной части часто относящиеся к варианту *Etiophorum vaginatum* (3). Присоединить их к пушицево-сфагновым ассоциациям олиготрофных болот не позволяет присутствие типично мезотрофных видов растений, главным образом – обильной *Menyanthes trifoliata*. От приречного березово-елового таволгово-осокового (*Carex cespitosa*) леса эти сообщества отделены полосой болотного редколесья из сообществ ас. *Pino-betulo pubescentis-Sphagnetum fallacis* (9). Сектора, в виде языков наклоненные в сторону реки и озера, ограниченные минеральными островами в виде грив, по которым происходит сток с болот более высоких террас, имеют структурированную поверхность, разделенную на ковры и мочажинно-протоки, с разным соотношением форм микрорельефа. Местами это мочажинно-ковровые участки с долей ковров до 70%, местами островково-мочажинные, где на

ковры-островки приходится 20% площади. На всех формах микрорельефа располагаются мезотрофные сообщества. Ковры покрыты сообществами вышеупомянутой осоково-сфагновой ассоциации, но моховой ярус обычно образует не *Sphagnum fallax*, а *S. angustifolium* или *S. papillosum*. Мочажины заняты сообществами *Menyantho-Caricetum limosae* с моховым ярусом из *Sphagnum jensenii*. Не имея “правильного” грядово-мочажинного микрорельефа, эти сектора болота по составу растительности отвечают признакам болот аапа типа, но онежско-печорского. В сторону реки эти участки болота сменяются склоновым лесным мезоевтрофным болотом, обширным, и, скорее всего, являющимся самостоятельным массивом, низинным с момента своего образования. В контактной, присклоновой полосе, разделяющей мезотрофное и евтрофное болото, располагаются осоково-сфагновые или березово-сосново-осоково-сфагновые сообщества асс. *Pino-betulo pubescentis-Sphagnetum fallacis*. Склоновое болото, на большей части площади, занято сообществами асс. *Thyselii palustris-Betuletum pubescentis* (3), но несколько обедненного, по сравнению с южной половиной таежной зоны, видового состава. Эталонная для них формула состава древостоя – 8Б 2С +Е. Высота древесного яруса 8–12 м, сомкнутость крон 0.3–0.4. Верхний травяной подъярус состоит из *Calamagrostis canescens*, *Equisetum fluviatile*, *Carex lasiocarpa*, нижний – *Menyanthes trifoliata* и *Comarum palustre*. В составе этих сообществ встречаются и виды свойственные ключевым болотам: *Bistorta major*, *Galium uliginosum*, *Chamaenerion angustifolium*, однако в очень небольшом количестве и редко. Моховой ярус образуют *Sphagnum squarrosum*, *S. centrale*, *S. warnstorffii*. В местах формирования ручьев – истоков реки, древостой становится низким и разреженным, сомкнутости крон не образует, состоит из березы высотой 2–4 м, с покрытием 10–15%. На этих участках располагаются сообщества асс. *Caricetum diandrae* (1) с сомкнутым травяным ярусом, но лишённые мохового.

На территории модельного участка обнаружено уникальное для региона евтрофное болото, расположенное в 2 км на юго-восток от Пелозера (рис. 2 VI). На этом массиве формируются истоки р. Лексы, притока р. Выг. Пространственная структура растительности болота своеобразная, что свойственно наклонным поверхностям с выходом на поверхность грунтовых вод. Участки болот разного уровня трофности на них кажутся скачкообразно чередуются. От края массива начинается традиционный для олиготрофных болот пространственный ряд участков и сообществ, начиная с сосняка кустарничково-сфагнового, переходящего в кочковато-ковровый пушицево-сфагновый участок, уступающий место островково (грядово)-коврово-мочажинному с шейхцериево-сфагновыми мочажинами. Однако он резко прерывается полосой болотных участков с березово-сосново-осоково-вахтово-сфагновой растительностью, отделяющей олиготрофный сектор от мезоевтрофного аапа болота, и окружающего его со всех сторон. Микрорельеф на большей части площади массива аапа типа островково-мочажинный, лишь ближе к периферии грядово-мочажинный, с примерно равным соотношением форм микрорельефа. На островках, диаметром несколько метров и высотой над уровнем воды в мочажинах 20–25 см, местами возвышаются кочки высотой до 0.4 м, однако в площадном соотношении их процент ничтожен. Это болото соответствует признакам аапа карельского типа. Островки-гряды покрыты сообществами ассоциаций *Molinia caerulei-Sphagnetum papillosum* и *Molinia caerulei-Sphagnetum warnstorffii* (var. *Sphagnum subfulvum*) (4). Высокие кочки – *Molinia caerulei-Sphagnetum fuscii* (3). В мочажинах располагаются сообщества *Menyantho-Caricetum limosae utriculariето intermedii*. Помимо *Molinia caerulea*, *Trientalis europaea*, *Juniperus sibirica* и обоих видов пухоноса, на островках-грядах отмечены *Selaginella selaginoides* и *Carex livida*, в мочажинах – *Loeskyunnum badium*. На другом массиве, ближе к истокам реки, и на грядах, и в мочажинах произрастает *Phragmites australis*, придающий им вид тростникового болота. В травяном ярусе на обеих формах микрорельефа наиболее заметны *Phragmites australis* и *Carex lasiocarpa*. В моховом ярусе доминируют *Sphagnum warnstorffii* и *S. centrale*.

В мочажинах местами есть моховой ярус из *Limprichtia scorpioides*. В них же отмечен *Sphagnum platyphyllum*. На грядах-островках в небольшом количестве, но постоянно присутствует неболотный вид *Solidago virgaurea*. Аапа болото с тростником, отделено от предыдущего массива обширным ключевым бугром, покрытым сообществом асс. *Comarog-Caricetum lasiocarpae* (1) с редко встречающимися в северной части парка видами ключевых болот *Rumex acetosa*, *Bistorta major*, *Pyrola rotundifolia* и моховым ярусом из *Sphagnum angustifolium* с небольшой примесью *S. warnstorffii*. Большинства видов, свойственных болотам ключевого питания, здесь не отмечено. Евтрофные приречные болота занимают небольшие площади по краю ручья, впадающего в юго-восточную часть озера. Они покрыты сообществами *Comarog-Caricetum rostratae* (4), *Comarog-Caricetum lasiocarpae* (4), *Comarog-Equisetetum fluviatilis* (1), соседствующими с сообществами лесного болота асс. *Thyselii palustris-Betuletum pubescentis*. В их составе обильна *Salix lapponum*, моховой ярус, там, где он есть, образует *Sphagnum obtusum*. На долю мезоевтрофных и мезотрофных сосново-березово-травяно-сфагновых участков приходится 6% площади болот модельного участка. На исследованных болотах южного склона кряжа Ветренный Пояс обнаружено 46 видов мхов, из них сфагновых – 29 (из 35 известных для Архангельской области).

Половина выявленных видов (25) характеризуется широким распространением на территории таежной зоны Архангельской области, 9 видов (*Sphagnum centrale*, *S. cuspidatum*, *S. jensenii*, *S. lindbergii*, *S. papillosum*, *S. rubellum*, *Campylium stellatum*, *Plagiomnium ellipticum*, *Scorpidium scorpioides*) – спорадическим (Churakova, 2002).

Находка *Sphagnum inudatum* оказалась второй для области. Ранее этот вид был отмечен на осоково-вейниковом болоте левобережья р. Северной Двины (Leushina et al., 2015). Также, как и находка *S. annulatum*, впервые найденного вблизи р. Пинега (Galapina et al., 2015). На исследованной территории обнаружены такие редкие для области виды, как *S. aongstroemii*, *S. compactum*, *S. contortum*, *S. platyphyllum*, *S. tenellum*, *Cinclidium stygium*, *Scorpidium revolvens*. Выявлено 3 редких вида (*Sphagnum subfulvum*, *Loeskeynum badium*, *Scorpidium cossonii*), внесенных в Красную книгу Архангельской области (2008).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования выявлено, что на южных склонах кряжа Ветренный Пояс, входящих в состав территории национального парка “Водлозерский”, сформированы разнообразные по растительному покрову и режиму водно-минерального питания типы болотных массивов.

Наиболее широко распространенным типом являются олиготрофные грядово-мочажинные болота. Однако, наряду с ними значительные площади занимают ковровые и коврово-мочажинные олиготрофные болота, свойственные ландшафтам возвышенных территорий, к числу которых относятся и южные склоны кряжа Ветренный Пояс.

Значительная доля площади болот приходится и на аапа болота, причем находящиеся в столь тесном соседстве с олиготрофными, что определить ранг границы между ними (участками или массивами) очень трудно.

Евтрофные болота занимают заметно меньшую площадь и образуются на выходах грунтовых вод. Приречные болота имеют небольшую площадь.

Мезотрофные болота, в основном, встречаются в виде отдельных участков на массивах олиготрофного и аапа типов, но порой занимают на них значительные площади. Есть и отдельные массивы этого типа. На исследованной территории они тесно связаны с аапа болотами.

Проведенные исследования подтвердили данные предыдущих исследований. Состав выявленных типов болот и растительных сообществ совпадает с таковым для Кожозерского ландшафтного заказника (Kutenkov, 2006).

В ходе геоботанического исследования сделаны интересные флористические находки. Найдены вторые в Архангельской области места произрастания *Carex livida*, *Sphagnum inudatum*, и *S. annulatum*, несколько редких видов мхов, в том числе 3 внесенных в Красную книгу области.

В сравнении с находящимися в 45 км к северу болотами вблизи вершины Шапочка (Elina, Yurkovskaya, 1988) и окрестностей оз. Нюхчозеро (Antipin et al., 2001) проявляются существенные различия. Если там, на грядах олиготрофных и олигодистрофных болот вереск не только постоянно встречается, но и доминирует в кустарничковом ярусе с покрытием 25–35%, то на исследованных нами болотах он редок, а если и есть, то в очень небольшом количестве. Еще более разительны отличия по лишайникам. У г. Шапочка, на грядах олиготрофных и олигодистрофных болот их покрытие часто достигает 40%, мы же их отмечаем лишь со значением +. Не встречен нами на грядах олиготрофных болот и многочисленный на болотах Каменное и Бликсуо *Trichophorum cespitosum*, доминирующий там и на грядах, и на коврах, и в мочажинах. На исследованных нами болотах он доминирует на коврах олиготрофных болот и грядах аапа болот. Ни разу не встречены нами на грядах верховых болот *Vaccinium myrtillus* и *V. vitis-idaea*. Очень редко в мочажинах склонового коврово-мочажинного болота нами обнаружены сфагнумы *Sphagnum lindbergii* и *S. tenellum*, часто встречающиеся к северо-западу (Elina, Yurkovskaya, 1988).

Такая контрастность в описании недалеко удаленных друг от друга болот, лишний раз подтверждает актуальность проведенных нами исследований. Возвышенности, находящиеся на пути морских воздушных масс, существенно влияют на характер болотных экосистем, включая растительность и их пространственное распределение. Здесь можно наблюдать сгущение ботанико-географических границ, разделяющих ареалы различных географических типов болот и, весьма вероятно, болотных провинций.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта РФФИ 17-04-01749 а, а также в рамках госзаданий Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН, “Разнообразие, динамика и принципы организации растительных сообществ Европейской России”, номер темы в РОСРИДе АААА-А19-119030690058-2; Института биологии Кар. НЦ РАН, тема № АААА-А17-117031710038-6, ФГБУ “Национальный парк “Водлозерский”, тема № 051-00036-19-00.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Abramova, Kyriyshkin] Абрамова Т.Г., Кирюшкин В.Н. 1969. Районирование болот Архангельской области. — В кн.: Северо-Запад европейской части СССР. Л. С. 81–113.
- [Antipin et al.] Антипин В.К., Бойчук М.А., Бразовская Т.И., Талбонен Е.Л. 2001. Растительный покров болот национального парка “Водлозерский”. — В кн.: Национальный парк “Водлозерский”: природное разнообразие и культурное наследие. Петрозаводск. С. 135–144.
- [Antipin et al.] Антипин В.К., Бойчук М.А., Шредерс М.А. 2017. Цифровые карты растительности южной части Национального парка “Водлозерский” — Тр. Кольского научного центра РАН. Прикладная экология Севера. (5): 67–80.
- [Antipin et al.] Антипин В.К., Елина Г.А., Токарев П.Н., Бразовская Т.И. 1996. Болотные экосистемы национального природного парка “Водлозерский”: прошлое, настоящее, будущее. — Бот. журн. 81 (1): 21–37.
- [Antipin, Boychuk] Антипин В.К., Бойчук М.А. 2004. Сфагновые сообщества с *Molinia caerulea* (Poaceae) на онежско-печорских аапа болотах. — Бот. журн. 89 (2): 244–251.
- [Biske] Бискэ Г.С. 1959. Четвертичные отложения и геоморфология Карелии. Петрозаводск. 307 с.
- [Boychuk, Antipin] Бойчук М.А., Антипин В.К. 2001. Бриофлора болот национального парка “Водлозерский”. — В кн.: Национальный парк “Водлозерский”: природное разнообразие и культурное наследие. Петрозаводск. С. 162–166.

[Churakova] Чуракова Е.Ю. 2002. Листостебельные мхи таежной зоны Архангельской области. — *Arctoa*. 11: 351–392.

[Eliina, Yurkovskaya] Елина Г.А., Юрковская Т.К. 1988. Болотные экосистемы низкогорий северной тайги. — В кн.: Болотные экосистемы европейского Севера. Петрозаводск. С. 5–24.

[Galanina et al.] Галанина О.В., Носкова М.Г., Филиппов Д.А. 2015. Сфагновые мхи: местообитания и фитоценотическая роль в болотных сообществах ключевого участка в Холмогорском районе Архангельской области. — Материалы Межд. бриол. конф. посвящ. 100-летию со дня рождения А.Л. Абрамовой (Санкт-Петербург, 12–16 октября 2015 г.). СПб. С. 44–47.

[Geobotanisches...] Геоботаническое районирование Нечерноземья европейской части РСФСР. 1989. Л. 64 с.

Ignatov M.S., Afonina O.M. 2006. Checklist of mosses of East Europe and North Asia. — *Arctoa*. 15: 1–130.

[Korsakov] Корсаков А.К., Лукашенко С.В., Межеловский А.Д. 2012. Этапы магматизма в истории формирования Ветреного Пояса (Балтийский щит). — Актуальные проблемы геологии докембрия, геофизики и геоэкологии: материалы XXIII молодежной научной школы-конференции, посвященной памяти чл.-корр. АН СССР К.О. Кратца. Петрозаводск. С. 15–16.

[Krasnaia kniga...] Красная книга Архангельской области. 2008. Архангельск. 351 с.

[Kravchenko] Кравченко А.В. 2007. Конспект флоры Карелии. Петрозаводск. 403 с.

[Kulikov et al.] Куликов В.С., Бычкова Я.В., Куликова В.В. 2011. Ветренный Пояс: тектоно- и петротип палеопротерозоя Юго-восточной Фенноскандии. — Геология Карелии от архея до наших дней: материалы докладов Всероссийской конф. посвященной 50-летию Ин-та геологии Карельского научного центра РАН. Петрозаводск, 24–26 мая 2011 года. Петрозаводск. С. 91–103.

[Kulikov, Kulikova] Куликов В.С., Куликова В.В. 2009. Ветренный Пояс. — В кн.: Карелия: энциклопедия в 3-х т. Т. 2: К–П. Петрозаводск. С. 117–118.

[Kulikova et al.] Куликова В.В., Бычкова Я.В., Куликов В.С., Терновой А. Н. 2007. Новые данные по минералогии коматиитовых базальтов палеопротерозойского рифта Ветренный Пояс. — В кн.: Геодинамика, магматизм, седиментогенез и минерагения Северо-Запада России. Петрозаводск. С. 214–219.

[Kutenkov] Кутенков С.А. 2006. Болотные экосистемы. — В кн.: Природа и историко-культурное наследие Кожозерья. Архангельск. С. 39–50.

[Leushina] Леушина Э.Г., Макарова М.А., Головина Е.О. 2015. Новые находки мхов в Архангельской области. 2. — *Arctoa*. 24 (2): 584–609.

[Priroda...] Природа и историко-культурное наследие Кожозерья. 2006. Архангельск. 310 с.

[Smagin] Смагин В.А. 2007. Порядок *Sphagnetalia magellanici* Kästn. Et Flöss. 1933 на болотах европейской части России. — *Бот. журн.* 92 (6): 807–840.

[Smagin] Смагин В.А. 2012. Синтаксономия кустарничково-травяно-сфагновых сообществ гряд и кочек минеротрофных болот европейской части России. — *Бот. журн.* 97 (7): 939–960.

[Yurkovskaya] Юрковская Т.К. 1992. География и картография растительности болот Европейской России и сопредельных территорий. СПб. 256 с.

MIRES OF SOUTHERN SLOPES OF VETRENYI POYAS RIDGE (EASTERN FENNOSCANDIA)

V. A. Smagin^{a,#}, V. K. Antipin^{b,c,##}, and M. A. Boychuk^{b,###}

^a Komarov Botanical Institute RAS

Prof. Popov Str., 2, St. Petersburg, 197376, Russia

^b Institute of Biology, Karelian Research Centre RAS

Pushkinskaya Str., 11, Petrozavodsk, Karelia, 185910, Russia

^c Vodlosersky National Park

Parkovaya Str., 44, Petrozavodsk, Karelia, 185002, Russia

[#]e-mail: amgalan@list.ru

^{##}e-mail: antipin@krc.karelia.ru

^{###}e-mail: boychuk@krc.karelia.ru

The mires types, mires sites and plant communities of the southern slopes of the Vetrenyi Poyas (“Windy Belt”) Ridge are considered. The northeastern European oligotrophic ridge-hollow bogs are the predominant type of mires. Along with them there are widely represented aapa mires, mostly of Karelian type, although there are also those of Onega-Pechora type. The carpet and carpet-hollow oligotrophic mires are the specific mire type of the southern ridge slopes wetlands; there are a number of Atlantic mire species in their plant

communities, growing together with boreal species. The comparison of the obtained data with the results of earlier studies on more northerly and more elevated areas showed the contrast of mire vegetation within the ridge. This is the result of upland influence on the mires and mire vegetation, showing the commonality and contrast of swamp and marsh vegetation, and reflecting the impact of the upland on the diversity of the wetlands of the region.

Keywords: mires, vegetation, spatial structure, mire site, mire massif, mire system, Vetrynyi Poyas Ridge, southern slopes, space images

ACKNOWLEDGEMENTS

The research was supported by the Russian Foundation for Basic Research, project № 17-04-01749a, and completed within the institutional research projects of the Komarov Botanical Institute RAS “Diversity, dynamics and principles of organization of plant communities of European Russia” (AAAA-A19-119030690058-2) of the Institute of Biology Karelian Research Centre RAS (theme № AAAA-A17-117031710038-6) and of the “National Park “Vodlozersky”” (theme № 051-00036-19-00).

REFERENCES

- Abramova T.G., Kiriushkin V.N. 1969. Raionirovanie bolot Arkhangel'skoi oblasti. [Subdivision of the mires of the Arkhangel'sk region]. – In: Severo-Zapad evropeiskoi chasti SSSR. Leningrad. P. 81–113 (In Russ.).
- Antipin V.K., Boichuk M.A., Brazovskaia T.I., Talbonen E.L. 2001. Rastitelnyi pokrov bolot natsionalnogo parka “Vodlozerskii”. [Mires vegetation of the national Park “Vodlozersky”]. – In: Natsionalnyi park “Vodlozerskii”: prirodnoe raznoobrazie i kulturnoe nasledie. Petrozavodsk. P. 135–144 (In Russ.).
- Antipin V.K., Boichuk M.A. 2004. Sfgnovyye soobshchestva s *Molinia caerulea* (Poaceae) na onezhsko-pechorskikh aapa bolotakh. [Sphagnum communities with *Molinia caerulea* (Poaceae) in the Onega-Pechora aapa mires]. – Botanicheskii zhurnal. 89 (2): 244–251 (In Russ.).
- Antipin V.K., Boichuk M.A., Shreders M.A. 2017. Tsifrovyye karty rastitelnosti yuzhnoi chasti Natsionalnogo parka “Vodlozerskii”. [Digital maps of vegetation in the southern part of the national Park “Vodlozersky”] – In: Trudy Kolskogo nauchnogo centra RAN. Prikladnaia ekologiya Severa. 5: 67–80 (In Russ.).
- Antipin V.K., Elina G.A., Tokarev P.N., Brazovskaia T.I. 1996. Bolotnye ekosistemy natsionalnogo prirodnogo parka “Vodlozerskii”: proshloe, nastoyashchee, budushchee. [Mires ecosystems of national Park “Vodlozersky”: past, present, future]. – Botanicheskii zhurnal. 81 (1): 21–37 (In Russ.).
- Biske G.S. 1959. Chetvertichnyye otlozheniya i geomorfologiya Karelii. [Quaternary sediments and geomorphology of Karelia]. Petrozavodsk. 307 p. (In Russ.).
- Boichuk M.A., Antipin V.K. 2001. Brioflora bolot natsionalnogo parka “Vodlozerskii”. [Brioflora of the mires of the national Park “Vodlozersky”]. – In: Natsionalnyi park “Vodlozerskii”: prirodnoe raznoobrazie i kulturnoe nasledie. Petrozavodsk. P. 162–166 (In Russ.).
- Churakova E.Iu. 2002. Listostebelnye mkhi taezhnoi zony Arkhangel'skoi oblasti. [Musci mosses of the taiga zone of the Arkhangel'sk region]. – Arctoa. 11: 351–392 (In Russ.).
- Galanina O.V., Noskova M.G., Filippov D.A. 2015. Sfgnovyye mkhi: mestoobitaniya i fitotsenoticheskaya rol v bolotnykh soobshchestvakh klyucheвого uchastka v Kholmogorskom rayone Arkhangel'skoi oblasti. [Sphagnum mosses: habitats and phytocenotic role in mires communities of a key site in the Kholmogorsky district of the Arkhangel'sk region]. – In: Materialy Mezhdunar. briol. konf. posvyashch. 100-letiyu so dnya rozhdeniya A.L. Abramovoy (Sankt-Peterburg. 12–16 oktyabrya 2015 g.). Sankt-Petersburg. P. 44–47 (In Russ.).
- Geobotanicheskoe raionirovanie Nechernozemia evropeiskoi chasti RSFSR. 1989. [Geobotanical subdivision of the Nechernozem region of the European part of the RSFSR] Leningrad. 64 p. (In Russ.).
- Elina G.A., Yurkovskaia T.K. 1988. Bolotnye ekosistemy nizkogorii severnoi taigi. [Mires ecosystems of the low mountains of northern taiga]. – In: Bolotnye ekosistemy evropeiskogo Severa. Petrozavodsk. P. 5–24 (In Russ.).
- Korsakov A.K., Lukashenko S.V., Mezhelovskii A.D. 2012. Etapy magmatizma v istorii formirovaniya Vetrynogo Poiasa (Baltiiskii shchit). [The stages of magmatism in the history of the formation of the Windy Belt (Baltic Shield)]. – In: Aktualnyye problemy geologii dokembriya, geofiziki i geokologii: materialy XXIII molodezhnoi nauchnoi shkoly-konferentsii, posvyashchennoi pamyati chlena-korrespondenta AN SSSR K.O. Krattca. Petrozavodsk. P. 15–16 (In Russ.).
- Kravchenko A.V. 2007. Konspekt flory Karelii. [Checklist of the flora of Karelia]. Petrozavodsk. 403 p. (In Russ.).

Krasnaya kniga Arhangel'skoi oblasti. [Red Book of the Arkhangelsk Region] 2008. Arkhangelsk. 351 p. (In Russ.).

Kulikov V.S., Bychkova Ia.V., Kulikova V.V. 2011. Vetryeni Poyas: tektono- i petrotip paleoproterozoya Yugo-vostochnoi Fennoskandii. [Windy Belt: tectonic and petrotype of the Paleoproterozoic of southeastern Fennoscandia]. — In: Geologiya Karelii ot arkhieia do nashikh dnei: materialy docladov Vserossiiskoi konferentsii, posvyashchennoi 50-letiiu Instituta geologii Karelskogo nauchnogo tsentra RAN. Petrozavodsk, 24–26 maia 2011 goda. Petrozavodsk. P. 91–103 (In Russ.).

Kulikov V.S., Kulikova V.V. 2009. Vetryeni Poyas. [Windy Belt]. — In: Kareliya: entsiklopediya. 3 t. T. 2: K–P. Petrozavodsk. P. 117–118 (In Russ.).

Kulikova V.V., Bychkova Ia.V., Kulikov V.S., Ternovoi A.N. 2007. Novee dannye po mineralogii komatiitovykh bazaltov paleoproterozoiskogo rifta Vetryeni Poyas. [New data on the mineralogy of komatiitic basalts of the Paleoproterozoic rift Windy Belt]. — In: Geodinamika, magmatizm, sedimentogenez i minerageniia Severo-Zapada Rossii. Petrozavodsk. P. 214–219 (In Russ.).

Kutenkov S.A. 2006. Bolotnye ekosistemy. [Mires ecosystems]. — In: Priroda i istoriko-kulturnoe nasledie Kozhozeria. Arkhangelsk. P. 39–50 (In Russ.).

Leushina E.G., Makarova M.A., Golovina E.O. 2015. Novee nakhodki mkhov v Arkhangel'skoi oblasti. 2. [New mosses records in the Arkhangelsk region 2.]. — Arctoa. 24 (2): 584–609 (In Russ.).

Priroda i istoriko-kulturnoe nasledie Kozhozeria. [Nature and historical and cultural heritage Kozhozeria]. 2006. Arkhangelsk. 310 p. (In Russ.).

Smagin V.A. 2007. Poryadok *Sphagnetalia magellanici* Kästn. et Flöss. 1933 na bolotakh evropeiskoi chasti Rossii. [Order *Sphagnetalia magellanici* Kästn. et Flöss. 1933 in the mires of the European part of Russia]. — Botanicheskii Zhurnal. 92 (6): 807–840 (In Russ.).

Smagin V.A. 2012. Sintaksonomiya kustarnichkovo-traviano-sfagnovykh soobshchestv griad i kochek minerotrofnykh bolot evropeiskoi chasti Rossii. [Syntaxonomy of dwarfshrub-grass-sphagnum communities of ridges and hummocks of minerotrophic mires of the European part of Russia]. — Botanicheskii Zhurnal. 97 (7): 939–960. (In Russ.).

Yurkovskaya T.K. 1992. Geography and cartography of mire vegetation of the European Russia and neighbouring territories. Sankt-Petersburg. 256 p. (In Russ.).

Ignatov M.S., Afonina O.M. 2006. Checklist of mosses of East Europe and North Asia. — Arctoa. 15: 1–130.