

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ КЛАССИФИКАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БОЛОТ

О.Л. Кузнецов

Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск

Введение

Растительный покров – важнейший компонент биосферы, его структура и разнообразие в разных природных зонах обусловлены комплексом природно-исторических, климатических и экологических факторов. Растительный покров представляет собой сложную мозаику территориальных выделов (ценохор) с различными уровнями организации, наименьшей из которых является растительное сообщество. Оценки и характеристики биологического разнообразия растительного покрова на ценотическом уровне в регионах различного ранга, решение проблем его использования и охраны основываются на классификациях сообществ.

Проблемы классификации растительности дискутируются и решаются фитоценологами уже более ста лет. Сложность классификации растительных сообществ обусловлена невысоким уровнем их интеграции и континуальностью растительного покрова, а также большими различиями состава и структуры сообществ разных типов растительности.

Обзор методов классификации растительности

К настоящему времени в геоботанике разработан и используется целый ряд подходов и методов классификации растительности (Александрова, 1969; Миркин и др., 2000), основными из которых являются эколого-фитоценотический (доминантный, физиономический), флористический (эколого-флористический) и тополого-экологический. В каждом методе классификации имеется свой набор синтаксономических единиц и принципов их выделения. Основными единицами в большинстве классификаций являются ассоциации, при этом их объем значительно различается. Широко используются при решении задач классификации сообществ также различные статистические и ординационные методы, выделяемым при этом блокам (кластерам) сходных описаний фитоценозов исследователи часто не придают синтаксономического статуса. Постоянно принимаются попытки сближения различных школ и разработки единой классификации, что в принципе недостижимо. В настоящее время многие исследователи отмечают, что любые классификации имеют право на существование, так как каждая из них является достаточно условной и создается для решения определенных задач.

Все вышеназванные методы использовались и при разработке классификаций болотной растительности европейских стран и России (Цинзерлинг, 1938; Rybníček, 1985; Боч, Смагин, 1993; Юрковская, 1992, 2005; Лапшина, 2004). Хорошо исследована растительность болот Северо-Запада России и стран Северной Европы, здесь разработаны ее классификации на основе разных методов (Богдановская-Гиенэф, 1928; Лопатин, 1949; Юрковская, 1959; Кузнецов, 1991, 1998, 2000, 2003, 2005; Боч, Смагин, 1993; Смагин, 1999а,б, 2000а-в; Osvald, 1923; Paasio, 1941; Nordhagen, 1943; Sjörs, 1948; Dierssen, 1982; Eurola et al., 1984; Pakarinen, 1985; Moen, 1990 и др.). Количество низших синтаксонов в некоторых классификациях приводятся в табл. 1.

Таблица 1. Основные классификации растительности болот северных стран и регионов России

Автор	Страна, регион	Выделенные низшие синтаксоны
Эколого-фитоценотический метод		
Osvald, 1923	Швеция	164 ассоциации
Waren, 1926	Финляндия	73 ассоциации и сообщества
Booberg, 1930	Швеция	79 ассоциаций
Sjörs, 1948	Швеция	23 ассоциации
Paasio, 1941	Финляндия	46 типов болот и 142 социации
Юрковская, 1959	Средняя Карелия	186 ассоциаций
Эколого-флористический метод		
Nordhagen, 1943	Норвегия	Более 30 ассоциаций и социаций
Dierssen, 1982	Северная Европа	59 ассоциаций и сообществ
Moen, 1990	Норвегия	14 союзов, 20 типов сообществ
Боч, Смагин, 1993	Северо-Запад России	46 ассоциаций
СМАГИН, 1999а,б, 2004а,б,в	Европейский север России	Более 60 ассоциаций
Федотов, 1999	Заповедник «Брянский лес»	22 ассоциации
Кузнецов, 1998	Карелия	36 ассоциаций
Лапшина, 2004	Юг Западной Сибири	47 ассоциаций
Тополого-экологический метод		
Ruuhijärvi, 1960	Финляндия	62 типа болот
Eurola et al., 1984	Финляндия	74 типа болот
Påhlsson (ed.), 1994	Северная Европа	63 типа болот
Кузнецов, 2005	Карелия	57 ассоциаций

Сложность разработки классификации растительных сообществ болот обуславливается широким спектром жизненных форм растений, входящих в их состав, а также большими различиями в размерах видов эдификаторных синузий – от крупных деревьев до мелких мхов. Это обуславливает и разные размеры болотных сообществ – от нескольких квадратных метров у моховых до сотен и тысяч квадратных метров у древесных. При этом сохраняется основной признак растительных сообществ – их длительная устойчивость и способность к самовосстановлению.

Первой русской работой с детальной характеристикой и таблицами состава целого ряда ассоциаций верховых болот, выделенных по эколого-фитоценоотическим критериям, является статья И.Д. Богдановской-Гиензф (1928), в которой она опирается как на методы уппсальской школы (Дю Риё), так и работы русских фитоценологов (Сукачев, Аболин, Доктуровский) при выделении ассоциаций. И.Д. Богдановская-Гиензф объединяет их в группы ассоциаций и не выделяет более высоких синтаксонов.

Первая обзорная и достаточно детальная **эколого-фитоценоотическая** классификация растительности болот СССР разработана Ю.Д. Цинзерлингом (1938), которая базируется на принципах, предложенных А.П. Шенниковым (1935, 1938). Эта классификация включает 9 типов растительности, в пределах каждого из которых выделены группы формаций и формации, а в них – группы ассоциаций и ассоциации. Выделение синтаксонов проводится по самим признакам растительности с учетом флористического состава сообществ, количественных соотношений между видами, доминирования видов в каждом из ярусов. Выделяемые этим методом ассоциации часто оказываются очень мелкими, различия между ними трудно устанавливать. Формации выделялись по каждому из доминирующих видов, что также приводит к большому их числу, а объединяемые в одну формацию ассоциации часто имеют большие различия по составу и экологии, что особенно характерно для формаций, образованных видами с широкими экологическими амплитудами.

Эколого-фитоценоотические классификации для растительности болот разработаны во многих регионах страны (Лопатин, 1949; Мазинг, 1958; Боч, 1974; Прозоров, 1985; Горохова, 1993; Дубына, 1993 и др.), в том числе и в Карелии (Юрковская, 1959, 1964, 1992; Белоусова, 1971; Кузнецов, 1981 и др.). С использованием этого метода создан ряд классификаций и в последние годы (Напреенко, 2002; Галанина, 2004). В процессе исследований уточнялись методы выделения и объем синтаксонов, в первую очередь ассоциаций и формаций (Юрковская, 1992, 1995), появился проект всероссийского кодекса фитоценоотической номенклатуры (Нешатаев В., 2001). Ряд исследователей внутри формаций выделяют также циклы (серии) ассоциаций (Нешатаев и др., 2002; Кутенков, 2005). Некоторые сторонники этого метода при выделении синтаксонов используют эколого-ценоотические (экологические) группы видов (Василевич, 1995; Нешатаев и др., 2002), что сближает ряд методов классификации. Классификации растительности с использованием детерминантных экологических групп видов В.И. Василевич (1995) называет доминантно-флористическими.

Набор и объем типов болотной растительности неоднократно уточнялся и изменялся (Боч, 1974; Левина, 1975; Юрковская, 1995). Придер-

живаясь эколого-фитоценологических принципов классификации, Е.М. Брадис (1963) всю растительность болот относит к одному типу – *Paludes*, а в его пределах выделяет три подтипа (классы формаций) по условиям водно-минерального питания. Более низкие ступени ее классификации совпадают с таковыми у Ю.Д. Цинзерлинга (1938). Недостатком многих из этих публикаций является отсутствие таблиц видового состава выделенных синтаксонов, что затрудняет анализ материалов при разработках региональных и обобщающих классификаций.

На наш взгляд, наиболее удачным и хорошо отражающим специфику растительности травяных и моховых болот является отнесение ее к двум крупным типам растительности, выделенным А.П. Ильинским (1937): **Phorbion** и **Hygrosphagnion**, объем которых уточнен Т.К. Юрковской (1995), а также ею предложены основные субординационные единицы в их пределах: класс формаций, формация и ассоциация. Лесные болота и лесные топи Т.К. Юрковская рассматривает как переходный, буферный тип растительности. Мы же (Кузнецов, 2006) предлагаем растительность лесных болот выделить как *древесно-травяно-моховой гигрофильный* подтип растительности (*subtypus vegetationis*), в составе типа «бореальные и гемибореальные леса» (*Silva boreales*), выделенного В. Ю. Нешатаевой (2006). Этот подтип растительности фактически соответствует лесо-гидрофильно-моховому типу, выделение которого как промежуточного предлагалось ранее Ю. Д. Цинзерлингом (1938) и М.С. Боч (1974).

С использованием доминантного метода выделены и описаны многочисленные ассоциации и социации болотной растительности в Швеции и Финляндии (Osvald, 1923; Waren, 1926; Paasio, 1933 и др.), однако в этих работах нет иерархически построенных классификаций растительности. Для территории Карелии следует особо отметить работу Т.К. Юрковской (1959) «Краткий очерк растительности болот средней Карелии», в которой на основе обширного материала разработана детальная классификация растительности, включающая 186 ассоциаций, отнесенных к 48 формациям и 3 типам растительности. Описания ряда ассоциаций болотной растительности Карелии и прилегающих регионов с характеризующими (синоптическими) таблицами опубликованы Т.К. Юрковской и в ряде более поздних работ (1987, 1988, 1992).

Синтаксоны более высокого, чем ассоциация, ранга, выделяемые этим методом, широко применяются при картировании растительности обширных регионов и всей Земли, а также при ресурсоведческих исследованиях. В последние годы многие исследователи проводят сравнение эколого-фитоценологических и эколого-флористических классификаций и отмечают сопоставимость многих выделяемых этими методами ассоциаций и субассоциаций (Напреенко, 2002; Галанина, 2004; Кузнецов, 2005).

Эколого-флористический метод классификации, разработанный в Центральной Европе (школа Браун-Бланке), построен на использовании всего видового состава фитоценозов и групп диагностических (характерных) видов (Миркин и др., 2000). Наряду с этим при выделении синтаксонов разного ранга (классы, порядки, союзы, ассоциации) в различной степени учитываются также физиономические признаки сообществ и экологические свойства местообитаний. Имеется строгая система синтаксонов, правил их выделения и опубликования (Вебер и др., 2005).

Растительность болот при этом методе классификации включается в 5 классов. Класс OXYCOCCO-SPHAGNETEA Br.-Bl. et R.Tx. ex Westhoff et al. 1946 объединяет кустарничково-сфагновые и кустарничково-лишайниковые сообщества омбротрофных и олиготрофных болот. Класс SCHEUCHZERIO-CARICETEA FUSCAE R.Tx. 1937 включает очень широкий спектр травяных, травяно-моховых и древесно-травяно-моховых сообществ с различной структурой и трофностью. Требуется пересмотр объема этого класса и разделение его на территории России и прилегающих регионов на несколько. Класс PHRAGMITI-MAGNOCARICETEA Klika in Klika et Novak 1941 объединяет осоковые и крупнотравные сообщества пойменных болот и прибрежно-водных местообитаний. Класс ALNETEA GLUTINOSAE Br.-Bl. et Tx. Ex Westhoff et al. 1946 включает мезотрофные и евтрофные сообщества болотных и заболоченных лесов с черной ольхой, елью, березой пушистой, а также сырые ивняки. Класс VACCINETEA ULIGINOSI Tx. 1955 включает олиготрофные и мезотрофные сфагновые сосняки и березняки и занимает промежуточные положения между классами OXYCOCCO-SPHAGNETEA и VACCINIO-PICEETEA. В северной и средней тайге выделение этого класса очень проблематично, так как в болотных лесах почти не представлены лесные виды, диагностирующие этот класс наряду с болотными видами.

В маловидовых водных и болотных сообществах сторонниками этого метода ассоциации и субассоциации выделяются фактически по доминирующим видам (Миркин, Соломещ, 1993), при этом субассоциации и фации «бланкистов» чаще всего соответствуют ассоциациям, а ассоциации – формациям сторонников эколого-фитоценотического подхода.

Эколого-флористический метод широко используется во многих странах Европы и на других континентах. Он активно распространяется и в России, в том числе при классификации растительности болот (Миркин, 1989; Боч, Смагин, 1993; Коротков, 1993; Соломещ, 1994; Федотов, 1999; Смагин, 1999а,б, 2000а-в; Миркин и др., 2000; Напреенко, 2002; Галанина, 2004; Лапшина, 2004 и др.) (табл. 1). При использовании этого метода на территории России со значительно отличающимися природно-климатическими условиями и другим составом флоры некоторые его сторонники на-

чали автоматически переносить западно- и центральноевропейские синтаксоны, в том числе и ассоциации, в континентальные регионы. Во многих случаях это неверно, о чем А.Д. Булохов (2003) пишет: «Такой подход приводит к неоправданному расширению объема ассоциации и утери ее географической определенности». Это относится в первую очередь к сообществам автоморфных местообитаний (лесным, луговым, степным), но при разработке флористических классификаций для болотных сообществ также нужно учитывать географию распространения отдельных видов, изменение их экологии и фитоценотической роли в разных частях ареалов. Неудачные примеры такого автоматического использования западных ассоциаций в классификациях растительности болот России есть в ряде работ (Боч, Смагин, 1993; Соломещ, 1994). При перемещении из одной флористической провинции в другую часто происходит существенное изменение флористического состава сообществ, занимающих сходные местообитания, поэтому в таких случаях необходимо выделение новых синтаксонов с последующим уточнением их ареалов. Другой проблемой при использовании флористического метода являются попытки придания статуса ассоциации любым комбинациям видов, иногда представленных 1–2 описаниями. Это противоречит кодексу фитосоциологической номенклатуры (Вебер и др., 2005), а также приводит к выделению безликих ассоциаций, что усложняет дальнейшую работу этим методом и дискредитирует его. В качестве примера можно привести выделенные В.А. Смагиным (1999 а,б) всего по нескольким описаниям ассоциации *Menyantho-Scheuchzerietum palustris* Smagin 99, *Menyantho-Rhynchosporetum albae* Smagin 99. Использование этого метода в России сопровождается публикацией неполных таблиц состава синтаксонов, что затрудняет их сравнение с материалами из других регионов и установление границ ареалов ассоциаций. Даже такие неполные таблицы свидетельствуют о значительных различиях состава одноименных ассоциаций в разных регионах и необходимости выделения их географических рас или варирующих ассоциаций.

Для условий России требуются пересмотр и выделение новых союзов, порядков и даже классов растительности минеротрофных открытых и слабо облесенных болот, которая в Европе слабо представлена и фактически вся отнесена в класс *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* R.Tx.37, первые такие попытки есть в работах Е. Лапшиной (2004) и В.А. Смагина (2004). При этом не нужно вдаваться в крайности и выделять синтаксоны по материалам с ограниченных территорий, примеры многочисленных трудно сопоставимых ассоциаций имеются по растительности Чехии, Словакии и Польши (Миркин и др., 2000).

В основе **топологических (тополого-экологических)** классификаций лежит распределение фитоценозов и ассоциаций в координатной сетке,

осями которой являются факторы среды, обычно это влажность и почвенное богатство местообитаний. Система координат может быть многомерной, например, с учетом фактора проточности. Примером хорошо разработанной топологической классификации является классификация лесов украинских лесотипологов (Воробьев, 1953). В ней выделено 20 типов лесных участков. Топологическую классификацию растительности использовал и Л.Г. Раменский (1935) при выделении типов земельных участков. Эколого-фитоценотические ряды В.Н. Сукачева (1927) также являются примером топологического подхода к классификации сообществ. При этом методе группы описаний участков, сходные экологически и по составу растительности, авторы считают ассоциациями, которые могут объединяться в группы ассоциаций, прежде всего по признакам местообитаний, а также близости видового состава сообществ (Ипатов, Кирикова, 1997). Б.М. Миркин и Г.С. Розенберг (1983) называют этот метод классификации экологическим. Некоторые исследователи (Шенников, 1958 и др.) возражают против использования таких классификаций, так как считают, что при таком подходе происходит классификация местообитаний, а не сообществ.

Тополого-экологические классификации растительности разработаны и широко используются в Скандинавских странах, а также в Канаде и США (Pakarinen, Ruuhijärvi, 1978; Pakarinen, 1985; Moen, 1990; Pålsson, 1994; Jeglum, 1991; Racey et al., 1996). Расположение синтаксонов (типов участков, ассоциаций) в экологическом пространстве координатных секток выполняется авторами как эмпирически, так и с использованием целого ряда статистических методов ординации, которая не заменяет классификацию, но позволяет уточнить степень сходства и экологические параметры синтаксонов и их местообитаний.

В топологических классификациях используются экологические свойства местообитаний в сочетании с фитоценотическими признаками самих сообществ на разных уровнях классификации. При выделении низших классификационных единиц широко применяются доминирующие виды, а также индикаторные и эколого-ценотические группы видов. Такие классификации созданы как для типов участков (местообитаний), так и для растительных сообществ.

В тополого-экологических классификациях растительности болот учитываются наряду с этим также положение болотных участков и сообществ в экологическом ряду центр – окрайка, приуроченность к элементам микрорельефа (Eurola et al., 1984; Moen, 1990; Jeglum, 1991; Paal, 1997). В таких классификациях на болотах выделяются типы участков (*mire types*) или безранговые единицы (экоэлементы), при этом у одних исследователей они включают как однородные сообщества, так и их комплексы (Eurola et al., 1984), у других – только довольно однородные сооб-

щества, легко сопоставимые с ассоциациями сторонников эколого-фитоценологической классификации (Lindsay et al., 1985; Moen, 1985, 1990; Galten, 1987; Jeglum, 1991; Pålsson, 1994).

Наиболее подробно и логически разработана обобщенная тополого-экологическая классификация растительности Северной Европы (Pålsson, 1994), представляющая собой синтез нескольких довольно различающихся классификаций, разработанных ведущими фитоценологами Скандинавских стран в течение всего XX века. Она является четырехступенчатой, все выделенные единицы имеют цифровой код, низшие единицы называются типами (type), в некоторых из них еще выделяются варианты. Для каждого типа приводятся списки основных видов, а также указываются доминанты. Типы названы по доминирующим или характерным (диагностическим) видам основных ярусов. Отмечается, что они близки фитосоциологическим категориям ассоциаций и социаций. Многие типы по объему соответствуют ассоциациям, выделяемым в эколого-флористических классификациях, однако некоторые из них более мелкие, а другие, наоборот, включают очень широкий спектр сообществ.

Растительность болот в этой классификации (Pålsson, 1994) разделена на 63 типа, которые отнесены к 5 главным комплексам (main complexes), выделенным по трофности. Типы сфагновых омбротрофных сообществ очень мелкие и близки ассоциациям и социациям эколого-фитоценологической классификации (Osvald, 1923; Лопатин, 1949), а мезотрофные и евтрофные травяные типы очень крупные и неоднородные. Тополого-экологический подход был использован нами для классификации растительности болот Карелии.

Тополого-экологическая классификация растительности болот Карелии. Материалами для разработки классификации растительности болот Карелии послужила фитоценоотека (более 5 тысяч геоботанических описаний) лаборатории болотных экосистем Института биологии КарНЦ РАН, созданная под руководством автора на бумажных носителях (карточках). Проведена унификация описаний, оценки обилия видов по Друдэ и показатели проективного покрытия переведены в 6-балльную шкалу (Работнов, 1978).

При разработке тополого-экологической классификации растительных сообществ болот Карелии использованы основные принципы скандинавских тополого-экологических классификаций. При этом для выделения ассоциаций, являющихся основным синтаксоном в данной классификации, применялся целый ряд эколого-фитоценологических критериев: ЭЦГ, которых на болотах Карелии выделено 12 (Кузнецов, 2002, 2005), доминирующие и диагностические виды, использующиеся как в эколого-фитоценологическом (Нешатаев Ю., 2001), так и эколого-флористическом

методах. Выделенные таким образом ассоциации характеризуются преобладанием в травяно-кустарничковом ярусе одного вида или группы экологически близких видов, а в моховом ярусе – одного или нескольких экологически замещающих друг друга видов.

Разработанная нами классификация была трехступенчатой (Кузнецов, 2005, 2006), сейчас предлагается выделять в ней четыре ступени: тип, класс, группа ассоциаций и ассоциация (табл. 2). При выделении синтаксонов на разных ступенях используется сочетание экологических (тип водно-минерального питания и трофность местообитаний), фитоценологических и топологических (уровень грунтовых вод местообитаний, приуроченность синтаксонов к элементам микрорельефа) критериев. Сочетание различных критериев и признаков при выделении синтаксонов присуще всем методам классификации растительности. Для удобства использования каждому синтаксону присвоен цифровой код. Код класса содержит одну цифру, группы – две и т.д. Классификация включает 57 ассоциаций (табл. 3).

Таблица 2. Тополого-экологическая классификация растительности болот Карелии

Тип	Класс	Группа ассоциаций	Кол-во ассоциаций
Атмосферное питание (омбротрофный)	ОМБРОТРОФНЫЙ	Древесно-сфаговая	2
		Кустарничково-сфаговая кочковая	3
		Травяно-сфаговая ковровая	1
		Травяно-моховая мочажинная	5
Атмосферно-грунтовое питание (минеротрофный)	ОЛИГОТРОФНЫЙ	Древесно-сфаговая	2
		Кустарничково-травяно-сфаговая и кочковая	1
		Травяно-сфаговая ковровая	2
		Травяно-сфаговая мочажинная	4
	МЕЗОТРОФНЫЙ	Древесно-травяная	4
		Травяно-сфаговая ковровая	1
		Травяная и травяно-моховая мочажинная	8
		Травяная топяная аллювиальная	8
	ЕВТРОФНЫЙ	Древесно-моховая	3
		Кустарничково-травяно-моховая кочковая	3
		Травяно-моховая ковровая	4
		Травяная и травяно-моховая топяная	3
		Гипновая ключевая	3
ВСЕГО			57

Таблица 3. Тополого-экологическая классификация растительности болот Карелии

КОД	СИНТАКСОН	А	В	С	Н
I. Тип питания атмосферный (омбротрофный)					
1.	ОМБРОТРОФНЫЙ				
1.1.	Древесно-сфагновая				
1.1.1.	<i>Pinus sylvestris – Ledum palustre – Sphagnum angustifolium</i>	39	60	18	1
1.1.2.	<i>Pinus sylvestris – Chamaedaphne calyculata – Sphagnum angustifolium (2)</i>	232	55	17	2
1.2.	Кочковая				
1.2.1.	<i>Chamaedaphne calyculata – Sphagnum fuscum</i>	589	70	15	3
1.2.2.	<i>Chamaedaphne calyculata – Sphagnum angustifolium</i>	580	55	15	4
1.2.3.	<i>Calluna vulgaris – Sphagnum fuscum – Cladina spp. (3в)</i>	135	75	19	5
1.3.	Ковровая				
1.3.1.	<i>Eriophorum vaginatum – Sphagnum balticum (9)</i>	343	80	10	6
1.4.	Мочажинная				
1.4.1.	<i>Vaeothryon cespitosum – Sphagnum balticum (6)</i>	60	60	12	7
1.4.2.	<i>Scheuchzeria palustris – Sphagnum majus (6)</i>	382	55	10	8
1.4.3.	<i>Rhynchospora alba – Sphagnum majus (3)</i>	14	21	8	9
1.4.4.	<i>Scheuchzeria palustris – Gymnocolea inflata</i>	10	24	8	10
1.4.5.	<i>Scheuchzeria palustris – Carex limosa</i>	18	26	6	11
II. Тип питания атмосферно-грунтовый (минеротрофный)					
2.	ОЛИГОТРОФНЫЙ				
2.1.	Древесно-сфагновая				
2.1.1.	<i>Pinus sylvestris – Carex lasiocarpa – Sphagnum angustifolium (4)</i>	119	115	22	12
2.1.2.	<i>Betula pubescens – Carex lasiocarpa – Sphagnum angustifolium (2)</i>	35	100	18	13
2.2.	Кочковая				
2.2.1.	<i>Betula nana – Carex lasiocarpa – Sphagnum fuscum</i>	110	103	20	14
2.3.	Ковровая				
2.3.1.	<i>Carex lasiocarpa – Sphagnum fallax (6)</i>	497	105	17	15
2.3.2.	<i>Carex rostrata – Sphagnum fallax (3)</i>	122	66	11	16
2.4.	Топяная (мочажинная)				
2.4.1.	<i>Carex lasiocarpa – Scheuchzeria palustris – Sphagnum balticum (2)</i>	46	58	13	17
2.4.2.	<i>Carex rostrata – Scheuchzeria palustris – Sphagnum majus (3)</i>	81	61	11	18
2.4.3.	<i>Scheuchzeria palustris – Menyanthes trifoliata – Sphagnum jensenii</i>	9	23	8	19
2.4.4.	<i>Rhynchospora alba – Menyanthes trifoliata – Sphagnum papillosum (3)</i>	25	42	12	20
3.	МЕЗОТРОФНЫЙ				
3.1.	Древесно-травяная				
3.1.1.	<i>Alnus glutinosa – Calla palustris</i>	5	102	36	21
3.1.2.	<i>Picea abies – Calamagrostis canescens (2 в)</i>	18	145	45	22
3.1.3.	<i>Pinus sylvestris – Calamagrostis canescens</i>	10	124	34	23
3.1.4.	<i>Betula pubescens – Calamagrostis canescens</i>	13	120	26	24
3.3.	Ковровая				
3.3.1.	<i>Molinia caerulea – Sphagnum papillosum (3в)</i>	109	113	20	25
3.4.	Топяная (мочажинная)				
3.4.1.	<i>Eriophorum polystachion – Carex limosa</i>	6	26	11	26
3.4.2.	<i>Carex rostrata – Menyanthes trifoliata</i>	26	75	13	27
3.4.3.	<i>Phragmites australis – Menyanthes trifoliata</i>	11	65	12	28
3.4.4.	<i>Equisetum fluviatile – Menyanthes trifoliata (2)</i>	42	105	16	29

КОД	СИНТАКСОН	А	В	С	Н
3.4.5.	<i>Rhynchospora fusca</i> – <i>Drosera anglica</i> (2)	36	40	11	30
3.4.6.	<i>Carex chodorrhiza</i> – <i>Menyanthes trifoliata</i> (2)	24	52	11	31
3.4.7.	<i>Carex lasiocarpa</i> – <i>Menyanthes trifoliata</i> (8)	223	130	16	32
3.4.8.	<i>Carex limosa</i> – <i>Menyanthes trifoliata</i> (5)	180	80	12	33
3.5.	Топяная аллювиальная				
3.5.1.	<i>Carex acuta</i> – <i>Comarum palustre</i>	8	55	17	34
3.5.2.	<i>Carex omskiana</i> – <i>Comarum palustre</i>	10	47	16	35
3.5.3.	<i>Carex cespitosa</i> – <i>Comarum palustre</i>	14	90	16	36
3.5.4.	<i>Carex diandra</i> – <i>Comarum palustre</i>	8	56	23	37
3.4.5.	<i>Calamagrostis neglecta</i> – <i>Carex nigra</i>	20	80	16	38
3.4.6.	<i>Menyanthes trifoliata</i> – <i>Calamagrostis can.</i>	9	63	17	39
3.4.7.	<i>Comarum palustre</i> – <i>Cicuta virosa</i>	9	67	18	40
3.4.8.	<i>Carex aquatilis</i> – <i>Menyanthes trifoliata</i>	2			41
4.	ЕВТРОФНЫЙ				
4.1.	Древесно-моховая				
4.1.1.	<i>Pinus sylvestris</i> – <i>Sphagnum warnstorffii</i> (3в)	41	178	32	42
4.1.2.	<i>Picea abies</i> – <i>S. warnstorffii</i>	4	165	41	43
4.1.3.	<i>Betula pubescens</i> – <i>S. warnstorffii</i>	14	141	31	44
4.2.	Кочковая				
4.2.1.	<i>Equisetum palustre</i> – <i>Sphagnum warnstorffii</i> (2)	58	186	33	45
4.2.2.	<i>Molinia caerulea</i> – <i>Sphagnum warnstorffii</i> (2)	71	120	21	46
4.2.3.	<i>Carex lasiocarpa</i> – <i>Sphagnum warnstorffii</i> (3)	89	130	18	47
4.3.	Ковровая				
4.3.1.	<i>Carex lasiocarpa</i> – <i>Campyllum stellatum</i> (2)	29	105	21	48
4.3.2.	<i>Schoenus ferrugineus</i> – <i>Campyllum stellatum</i>	22	58	17	49
4.3.3.	<i>Carex flava</i> – <i>Limprichtia cossonii</i>	15	67	18	50
4.3.4.	<i>Carex panicea</i> – <i>Campyllum stellatum</i>	2			51
4.4.	Топяная				
4.4.1.	<i>Carex lasiocarpa</i> – <i>Scorpidium scorpioides</i>	20	68	15	52
4.4.2.	<i>Carex limosa</i> – <i>Scorpidium scorpioides</i>	12	50	14	53
4.4.3.	<i>Carex livida</i> – <i>Scorpidium scorpioides</i> (2)	70	75	11	54
4.5.	Гипсовая ключевая				
4.5.1.	<i>Epilobium hornemanni</i> – <i>Montia fontana</i> – <i>Philonotis fontana</i>				55
4.5.2.	<i>Cratoneuron spp.</i>				56
4.5.3.	<i>Paludella squarrosa</i>				57

В коде синтаксонов первая цифра означает класс, вторая – группу ассоциаций, третья – ассоциацию; А – кол-во описаний; В – видовое богатство синтаксона; С – средняя видовая насыщенность описания; N – номер ассоциации на ординационных диаграммах; в скобках – количество субассоциаций и вариантов (в)

Высшие единицы в данной классификации названы типами, которые выделены по типам водно-минерального питания: I – атмосферное питание (омбротрофный тип), II – атмосферно-грунтовое (минеротрофный тип). Классы выделены по степени минерализации вод, поступающих на болотные участки. На верховых болотных участках с атмосферным питанием один класс – омбротрофный, на минеротрофных участках три клас-

са – олиготрофный, мезотрофный и евтрофный (табл. 2, 3). Четыре класса водно-минерального питания, аналогичных нашим, выделяются на болотах скандинавскими экологами (Du Rietz, 1954; Eurola et al., 1984; Pålsson, 1994). При этом объем их несколько отличается от типов болот в классических работах русских болотоведов (Тюремнов, 1949; Лопатин, 1972; Пьявченко, 1972). Омбротрофный класс соответствует олиготрофному типу в русском болотоведении, он включает сообщества с атмосферным водно-минеральным питанием. Евтрофный и мезотрофный классы имеют более узкие амплитуды, по сравнению с одноименными типами питания в русских классификациях. Олиготрофный класс соответствует мезоолиготрофному подтипу, выделяемому рядом российских исследователей (Лопатин, 1972; Пьявченко, 1972). При отнесении выделенных синтаксонов к определенному типу и классу в первую очередь учитывался набор ЭЦГ видов, входящих в их состав.

В пределах классов выделены **группы ассоциаций** по приуроченности сообществ к элементам микрорельефа, четко различающимся по условиям увлажнения, таких градаций четыре, но не все они представлены в каждом классе.

Первая группа включает облесенные сообщества с сомкнутостью древесного яруса не менее 0,2, для которых характерен наиболее переменный водный режим в течение вегетационного периода. Это обеспечивает возможность существования древесного яруса из мезофильных пород деревьев, не имеющих специальных морфологических приспособлений для жизни на болотах. Флора мезотрофных и евтрофных облесенных сообществ (болотные леса по: Н.И. Пьявченко, 1963) содержит широкий набор как болотных, так и лесных видов.

Вторая группа объединяет кустарничково-сфагновые и травяно-кустарничково-сфагновые сообщества, приуроченные к высоким сфагновым кочкам (грядам), уровень грунтовых вод под которыми в летнее время опускается на 25–40 см.

Третья группа включает разнообразные травяно-сфагновые ассоциации ровных мест (ковров), уровень грунтовых вод под которыми в вегетационный период опускается на 10–20 см. Набор ЭЦГ в сообществах разной трофности в этой группе различен.

Травяные и травяно-моховые сообщества мочажин и топей включены в четвертую группу. В них и в летнее время вода опускается всего на несколько сантиметров ниже поверхности мохового покрова (или торфа при отсутствии мохового яруса) или стоит даже выше его.

Сообщества, развивающиеся непосредственно вокруг родников на ключевых болотах в Карелии, еще слабо исследованы, по ним недостаточно полных описаний. Они пока объединены в специальную ключевую

группу в евтрофном классе, а не выделяются в отдельный класс, как это сделано в классификациях Северной Европы (Påhlsson, 1994) и Финляндии (Eurola et al., 1984). По мере накопления материалов их синтаксономический статус будет уточняться.

Основной единицей в нашей классификации является **ассоциация**. Ассоциации выделены с использованием целого ряда эколого-фитоценологических критериев, использующихся как в эколого-фитоценологическом, так и эколого-флористическом методах классификации: представленность и роль различных ЭЦГ, экологическая близость доминантов и содоминантов основных ярусов сообществ. Примеры характеристики и состава ряда ассоциаций, а также близких им синтаксонов из прилегающих регионов приведены в табл. 4 и 5. Отсутствие видов из некоторых ЭЦГ в конкретном сообществе или синтаксоне является более надежным диагностическим признаком, чем доминирование какого-то вида с широким фитоценологическим ареалом, обусловленное иногда случайными факторами.

Для каждой ассоциации выделены **диагностические виды**, имеющие в ней (или в одной из входящих в нее субассоциаций) среднее или высокое постоянство и наиболее точно отображающие ее облик, структуру и экологические свойства местообитаний. Во многих ассоциациях, а особенно во входящих в их состав субассоциациях и вариантах, эти диагностические виды являются доминантами соответствующих ярусов. В первую очередь это присуще для маловидовых сообществ, развивающихся в наиболее жестких условиях среды (например, *Eriophorum vaginatum*, *Scheuchzeria palustris*, *Sphagnum majus* в омбротрофных мочажинах), а также для сообществ, сформировавшихся в условиях фитоценологического оптимума данного вида, являющегося здесь сильным эдификатором (например, осочки из *Carex lasiocarpa*, *C. cespitosa*, *C. diandra*). В некоторых мезотрофных и евтрофных сообществах, особенно облесенных, часто нет явных доминантов травяно-кустарничкового яруса и только по довольно широкой группе диагностических видов, каждый из которых имеет невысокое обилие, можно дать характеристику их синтаксонов. Диагностические виды в большинстве ассоциаций относятся к нескольким ЭЦГ, при этом некоторые виды выступают в качестве диагностических в нескольких ассоциациях, иногда относящихся даже к разным классам, в сочетании с разными видами, например, *Carex lasiocarpa*, *Menyanthes trifoliata*, имеющие очень широкие фитоценологические ареалы и оптимумы (рис. 1, 2).

Таблица 4. Ассоциации *Pinus sylvestris* – *Ledum palustre* – *Sphagnum angustifolium* (I), *Pinus sylvestris* – *Chamaedaphne calyculata* – *Sphagnum angustifolium* (II) и ее субассоциации (А, В) в Карелии

ЭЦГ		I	II	A	B	III	IV
		Кол-во описаний	39	232	81	151	20
	Видовое богатство	60	55	55	53	51	57
	Видовая насыщенность	18	17	18	16		
	Кол-во видов с III–V кл. постоянства	20	15	20	15	14	17
	Виды						
	<i>D_{1,2} Pinus sylvestris</i>	V ₃	V ₂	V ₂	V ₂	V	V
	<i>Picea abies</i>	IV ₁	II	I	II	II	II
	<i>Betula pubescens</i>	IV ₁	III	II	III	III	IV
	Высота древостоя (м)	8–12	4–8			12–20	8–22
	Сомкнутость крон	0,2–0,4	0,1–0,3			0,3–0,6	0,3–0,7
1	<i>D₁ Ledum palustre</i>	V ₁₋₄	IV ₂	V ₁	IV ₂	V ₁	V ₂
	<i>Vaccinium uliginosum</i>	V ₁₋₃	IV ₂	V ₂	IV ₂	V ₁	V ₂
	<i>D₁ Carex globularis</i>	V ₁₋₃	I	II	I	II	II
	<i>Melampyrum pratense</i>	I	I	I	I	–*	IV ₁
	<i>Sphagnum capillifolium</i>	III _{1,2}	II	II	II	–	–
	<i>Empetrum nigrum</i>	IV ₁	IV ₁	V ₂	III ₁	III	–
2	<i>Calluna vulgaris</i>	II	II	III ₁	I	II	–
	<i>Drosera rotundifolia</i>	I	II	III	II	+	–
	<i>Rubus chamaemorus</i>	IV ₁₋₃	III	IV ₂	III	–	–
	<i>D₂ Sphagnum fuscum</i>	II	IV ₁₋₄	V ₄	III ₁	–	–
	<i>Polytrichum strictum</i>	III ₁	III ₁	III ₁	III ₁	–	IV
	<i>Cladina arbuscula</i>	I	II	II	II	–	–
	<i>C. rangiferina</i>	I	II	III	I	–	–
	<i>D₂ Chamaedaphne calyculata</i>	V ₁₋₂	V ₂	V ₂	V ₂	IV ₁	V ₁
3	<i>Betula nana</i>	III ₁₋₃	IV ₁	IV ₁	IV ₁	–	–
	<i>Andromeda polifolia</i>	IV ₁₋₂	V ₂	V ₂	V ₂	r	IV ₁
	<i>Oxycoccus palustris</i>	IV ₁	IV ₁	IV ₁	IV ₁	III	IV+
	<i>Eriophorum vaginatum</i>	IV ₁	IV ₂	V ₂	IV ₂	V ₁	V ₂
	<i>Carex pauciflora</i>	III	II	III	II	–	–
	<i>D_{1,2} Sphagnum angustifolium</i>	V ₂₋₅	IV ₂₋₅	IV ₂	V ₃₋₅	IV ₄	V ₅
	<i>D_{1,2} S. magellanicum</i>	IV ₁₋₄	IV ₂₋₄	III ₁	V ₃₋₄	IV ₂	V ₂
	<i>Vaccinium myrtillus</i>	II	r	I	–	V ₃	IV ₁
12	<i>V. vitis-idaea</i>	III	I	I	I	V ₁	IV ₁
	<i>Polytrichum commune</i>	II	II	III	II	–	II
	<i>Pleurozium schreberi</i>	III ₁₋₂	II	III	II	V ₃	IV ₁
	<i>Dicranum polysetum</i>	r	I	I	r	V ₁	III ₁

A – *P. sylvestris* – *C. calyculata* – *S. fuscum*; B – *P. sylvestris* – *C. calyculata* – *S. angustifolium* в Карелии; III – асс. *Pinetum sphagnosum* Kaks 14 на северо-западе России (по: Боч, Смагин, 1993), IV – асс. *Pinetum ledoso-sphagnosum* в Ленинградской области (по: Самбук, 1987); Д – диагностические виды ассоциаций

* Прочерк означает отсутствие вида в опубликованных авторами таблицах.

Таблица 5. Ассоциация *Molinia caerulea* – *Calluna vulgaris* – *Sphagnum papillosum* (I) и ее варианты (А–С) в Карелии

		I	A	B	C	II	III	IV
ЭЦГ	Кол-во описаний	109	63	15	31	46	24	12
	Видовое богатство	113	100	56	20			
	Видовая насыщенность	20	22	15	83			
	Кол-во видов с III–V кл. постоянства	17	17	12	17	10	16	16
	Виды							
	<i>Pinus sylvestris</i>	IV+	IV+	II	IV+	I	r	I
2	<i>Calluna vulgaris</i>	III	III ₁	I	III	II	II	–
	Д <i>Sphagnum fuscum</i>	III	III ₁	I	III	I	III	–
	<i>Drosera rotundifolia</i>	V ₁	V ₁	V ₁	V ₁	IV	III	IV
3	<i>Andromeda polifolia</i>	V ₁	V ₁	V ₁	V ₁	V	V	V
	<i>Betula nana</i>	V ₁	V ₁	IV ₁	V ₁	II	IV	IV
	<i>Oxycoccus palustris</i>	IV ₁	IV ₁	V ₁	V ₁	IV	V	V
	<i>Eriophorum vaginatum</i>	III ₁	II	II	III ₁	V	IV	I
	<i>Carex pauciflora</i>	III ₁	II	III ₁	III ₁	V	V	III
	<i>Sphagnum angustifolium</i>	II	II	–	II	II	I	–
	<i>S. magellanicum</i>	III	II	III	II	r	III	II
	<i>Carex limosa</i>	II	II	III ₁	III ₁	r	II	II
4	Д <i>Baeothryon cespitosum</i>	IV ₁₋₄	III	–	V ₃₋₄	V	V	V
	<i>Rhynchospora alba</i>	II	II	III	II	r	II	–
	<i>Scheuchzeria palustris</i>	II	I	II	II	r	II	V
	<i>Drosera anglica</i>	II	I	II	II	–	–	–
	<i>Carex lasiocarpa</i>	V ₁₋₂	V ₂	II	V ₁	II	III	V
5	<i>C. rostrata</i>	II	II	II	III ₁	II	III	III
	Д <i>Sphagnum papillosum</i>	V ₄₋₅	V ₄₋₅	V ₅	V ₄₋₅	V	V	V
6	Д <i>Molinia caerulea</i>	V ₁₋₄	V ₃₋₄	II	IV ₁	V	V	–
	Д <i>Baeothryon alpinum</i>	III ₁₋₃	III ₁	V ₃	III	r	I	II
	<i>Carex dioica</i>	II	II	r	II	I	r	–
	<i>Aulacomnium palustre</i>	II	II	r	II	r	I	–
	<i>Sphagnum warnstorffii</i>	II	II	I	I	–	–	–
8	<i>Menyanthes trifoliata</i>	IV ₁₋₂	V ₂	IV ₁₋₂	IV ₁₋₂	II	III	V
	<i>Eriophorum polystachion</i>	II	III	III	II	II	I	II
	<i>Equisetum fluviatile</i>	III	III	II	II	I	II	II
12	<i>Juniperus communis</i>	II	III	r	r	–	–	–
	<i>Trientalis europaea</i>	II	III	–	I	–	–	–

A – *Molinia caerulea* – *C. vulgaris* – *S. papillosum*, B – *Baeothryon alpinum* – *S. papillosum*, C – *B. cespitosum* – *C. vulgaris* – *S. papillosum* в Карелии; II – acc. *Scirpus cespitosus* – *Molinia* – *Sphagnum papillosum* в Швеции (Sjörs, 1948); III – mesotrophe *Sphagnum papillosum* – Weissmoore (*Trichophorum cespitosum* – *S. papillosum*) в Финляндии (Ruuhijärvi, 1960); IV – acc. *Baeothryon cespitosum* – *S. papillosum* в Архангельской обл. (Юрковская, 1992); Д – диагностические виды ассоциации

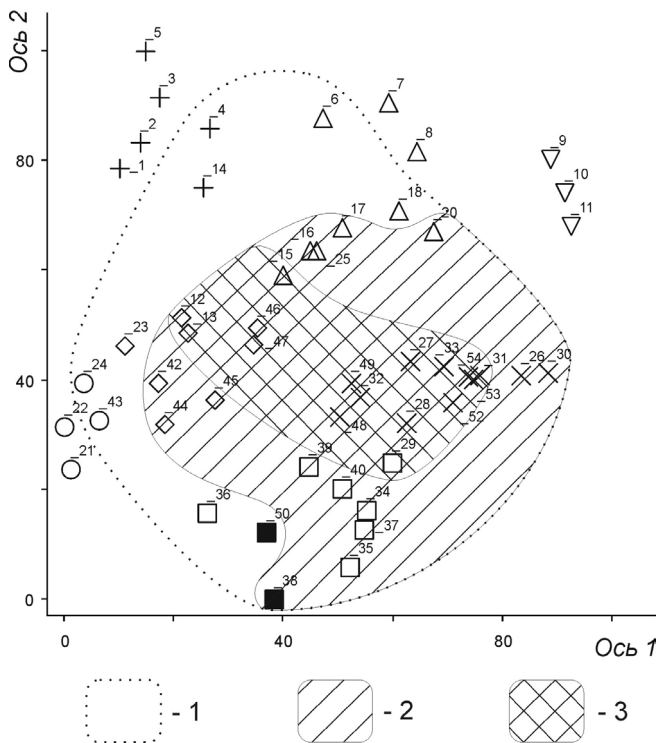


Рис. 1. Фитоценотический ареал (1), ареал с высокой встречаемостью (2) и фитоценотический оптимум (3) *Carex lasiocarpa*

Названия ассоциаций (1–54) см. в табл. 3

Ассоциации называются по 1–2 диагностическим (часто доминирующим) видам каждого яруса, их названия включают от двух до четырех латинских названий таксонов растений, перечисляемых через дефис. Во многих ассоциациях по доминантам отдельных ярусов выделены **субассоциации и варианты** ассоциаций. В кустарничково-моховых и травяно-кустарничково-моховых ассоциациях со сходным составом кустарничково-травяного яруса субассоциации выделены по доминирующим видам мхов, имеющих близкие фитоценологические оптимумы и замещающих друг друга без какой-либо перестройки структуры сообществ. В ряде мезотрофных и евтрофных травяных и травяно-моховых ассоциаций выделены безмоховые (травяные) и травяно-моховые субассоциации при сохранении общего облика и состава травяного яруса, эти субассоциации

тесно связаны сукцессионно и часто представляют динамические ряды, обусловленные изменением степени увлажнения местообитаний. Варианты ассоциаций выделены по доминирующим видам кустарничкового или травяного яруса при сохранении сходного состава мохового яруса и общей структуры сообществ, входящих в ассоциацию. При наличии в ассоциации нескольких субассоциаций она названа по наиболее типичной и распространенной субассоциации. Для каждой ассоциации и выделенных в ней синтаксонов рассчитано постоянство видов (I–V классы), определено видовое богатство (ценофлора) и средняя видовая насыщенность (табл. 3), а также таксономический состав ценофлор (Кузнецов, 2005).

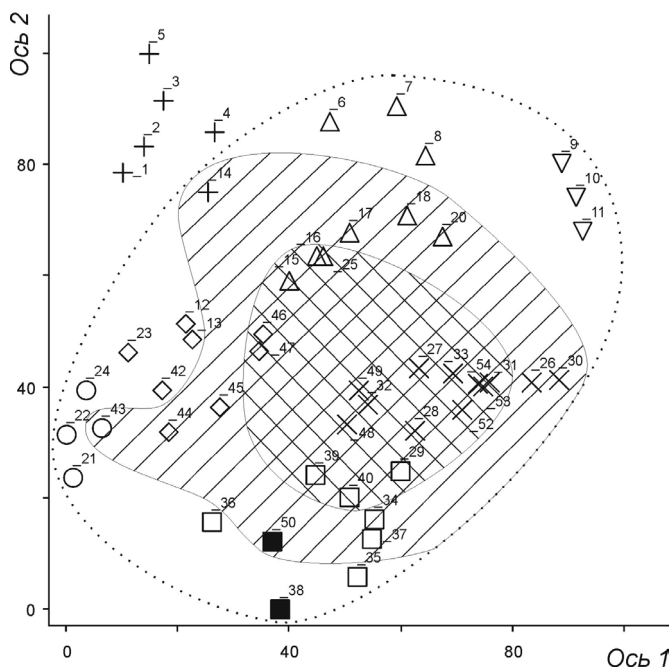


Рис. 2. Фитоценотический ареал (1), ареал с высокой встречаемостью (2) и фитоценотический оптимум (3) *Menyanthes trifoliata*

Условные обозначения см. на рис. 1

В ценофлорах ассоциаций и входящих в них синтаксонов подсчитано число видов сосудистых растений, мхов и лишайников. Наиболее бедны ценофлоры омбротрофных ассоциаций, они включают от 21 до 80 видов, а их средняя видовая насыщенность варьирует от 6 до 19 видов, минимальна она в

мочажинных сообществах – 6–12 видов. Ценофлоры ассоциаций олиготрофного класса включают от 23 до 115 видов, видовая насыщенность составляет 8–22 вида, в мочажинных сообществах она всего 8–13 видов. В мезотрофном классе видовое богатство ассоциаций варьирует еще сильнее – от 26 до 145 видов, наиболее высокие показатели имеют древесно-травяные (102–145) и некоторые травяные (до 115 видов) ассоциации, ниже они в травяных сообществах, приуроченных к местообитаниям с аллювиальным режимом. Ценофлоры ассоциаций евтрофного класса наиболее разнообразны, особенно древесно-моховых и кочковых – от 120 до 186 видов. Видовое богатство мочажинных травяно-гипновых ассоциаций значительно ниже – 50–75 видов (см. табл. 3). Следует отметить, что в составе ценофлор большинства ассоциаций на мхи приходится от 25 до 50% видов, что свидетельствует о большой их роли в структуре растительного покрова болот. Составлены карто-схемы распространения большинства ассоциаций в республике.

Ординация ассоциаций растительности болот

Для графического представления размещения в экологическом пространстве синтаксонов, выделенных в данной классификации, а также уточнения экологического и флористического сходства ассоциаций и их групп была выполнена ординация ассоциаций. Для ординации использован метод бестрендового анализа соответствия (Hill, Gauch, 1980). В качестве анализируемого параметра использована встречаемость вида в ассоциациях по 10-балльной шкале.

С использованием взаимного расположения в экологическом пространстве групп ассоциаций на ординационной диаграмме (рис. 3) четко выделились четыре градации местообитаний по условиям увлажнения (ось 1) и три – по условиям минерального питания (ось 2). В литературе имеются ординационные диаграммы растительных сообществ болот Норвегии (Moen, 1990) и болотных участков Финляндии (Pakarinen, Ruuhijärvi, 1978; Pakarinen, 1985), а также обобщенная диаграмма для стран Северной Европы (Pakarinen, 1995). Они довольно близки к ординации болотных ассоциаций Карелии.

Восемь кластеров, выделившихся на уровне немногим более 50%, в значительной мере совпадают с группами ассоциаций, выделенными эмпирически (рис. 4). Полного совпадения групп ассоциаций и кластеров не могло и быть, так как при выделении ассоциаций использовался не только критерий присутствия видов, но часто и их обилие (доминирование). Тем не менее эти кластеры хорошо объединяют синтаксоны, наиболее близкие флористически и экологически, а также позволяют лучше понять их динамические связи. Это свидетельствует о естественности разрабо-

танной классификации, синтаксоны которой отражают специфику экологических условий болотных местообитаний и при этом имеют четкие флористические различия.

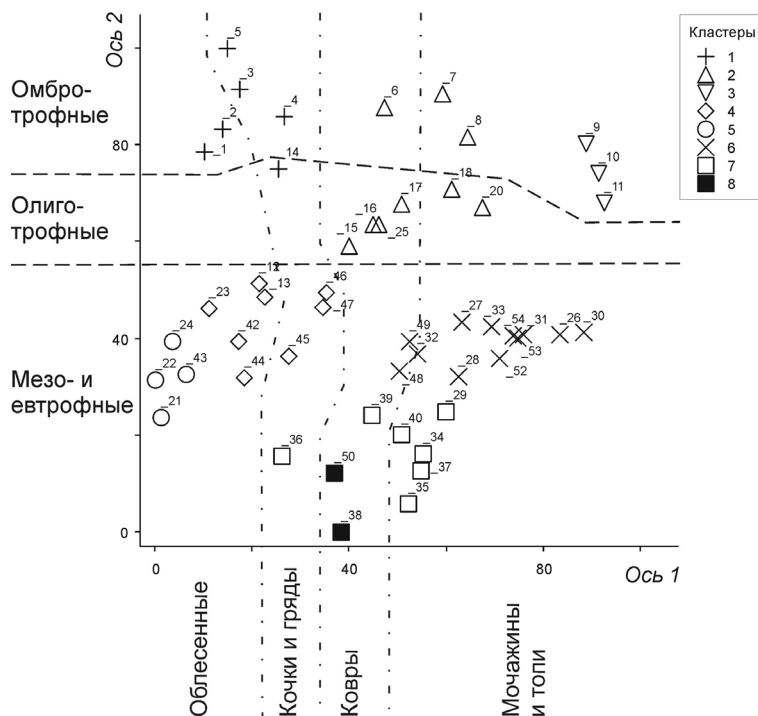


Рис. 3. Ординационная диаграмма DCA ассоциаций болотной растительности Карелии

Названия ассоциаций см. в табл. 3

Кластер 1 объединяет сосново-кустарничково-сфагновые и кустарничково-сфагновые омбротрофные и олиготрофные ассоциации кочковых местообитаний. Они имеют очень высокое сходство видового состава и различаются по обилию сосны и некоторых видов напочвенного покрова, на основании чего и выделены в классификации.

Кластер 2 включает травяно-моховые омбротрофные и олиготрофные ассоциации ковров и мочажин. На более высоком уровне сходства (около 65%) он распадается еще на два кластера. Кластер 2а объединяет омбротрофные сообщества неглубоких мочажин и ковров, а кластер 2в – олиго-

трофные сообщества ковров. Включение в этот кластер ассоциации *Molinia caerulea* – *Calluna vulgaris* – *Sphagnum papillosum* (N 25), отнесенной в классификации к мезотрофному классу, объясняется высокой константностью в ней многих олиготрофных видов. Однако в ее составе довольно много типично мезотрофных видов, и фитоценотический оптимум молинии находится в мезотрофных условиях.

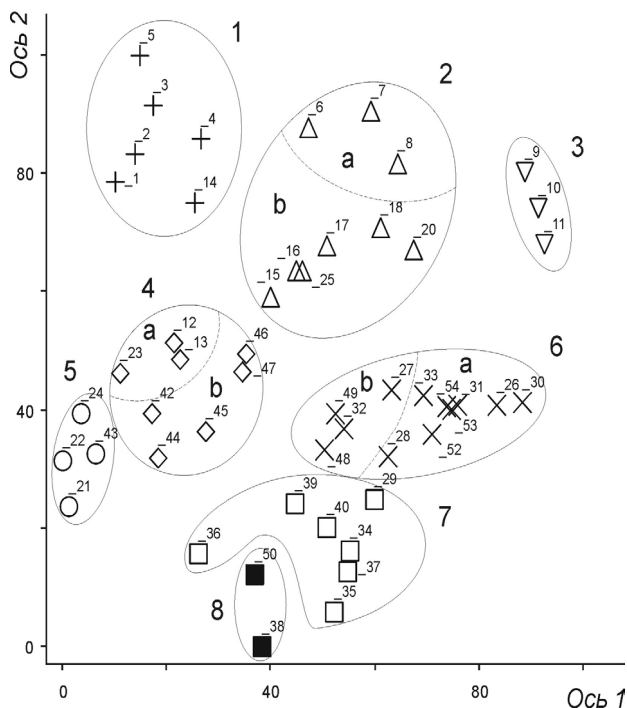


Рис. 4. Выделенные кластеры ассоциаций (Асс.) растительности болот Карелии на ординационной диаграмме DCA

Кластеры: 1 – омбротрофные (Ом.) Асс. облесенных и кочковых местообитаний; 2 – Ом. (2a) и олиготрофные (2b) сфагновые Асс. ковровых и мочажинных местообитаний; 3 – Ом. Асс. мочажинных местообитаний; 4 – мезоолиготрофные, мезотрофные (4a) и евтрофные (4b) Асс. облесенных и кочковых местообитаний с сосной и березой; 5 – мезотрофные и евтрофные Асс. с елью и черной ольхой; 6 – мезотрофные и евтрофные Асс. мочажинных (6a) и мочажинно-ковровых (6b) местообитаний; 7 – мезотрофные Асс. топяных заливаемых (аллювиальных) местообитаний; 8 – мезотрофные и евтрофные ковровые Асс.

Названия ассоциаций см. в табл. 3

Кластер 3 содержит травяно-моховые и травяные ассоциации омбротрофных, сильно обводненных мочажин, с разреженным моховым покровом из сфагновых и печеночных мхов или без него.

Кластер 4 объединяет древесно-моховые, древесно-травяные и травяно-моховые ассоциации, приуроченные к местообитаниям разной трофности с низкими уровнями грунтовых вод. Все эти сообщества имеют высокую константность разных видов древесных пород, по обилию (сомкнутости) которых они отнесены к разным группам. На более высоком уровне сходства (около 70%) он делится на два кластера. Первый из них (4а) включает преимущественно олиготрофные древесно-сфагновые ассоциации, а 4в – евтрофные древесно-сфагновые и травяно-сфагновые с доминированием в моховом ярусе *Sphagnum warnstorffii*.

Кластер 5 содержит мезотрофные древесно-травяные ассоциации, включение в него ассоциации *Picea abies – Sphagnum warnstorffii* объясняется большим сходством ее видового состава с остальными ассоциациями, входящими в этот кластер. Все эти ассоциации при эколого-флористической классификации должны войти в класс *Alnetea glutinosae*.

Кластер 6 объединяет широкий набор мезотрофных и евтрофных травяных и травяно-гипновых ассоциаций низких ковров и мочажин, не испытывающих длительного затопления и влияния аллювиальных отложений. На более высоком уровне сходства он распадается на два кластера. Кластер 6а включает травяные и травяно-гипновые сообщества обводненных мочажин и топей, а также евтрофные травяно-гипновые ассоциации низких ковров с участием типично стенотопных евтрофных видов, 6в – мезотрофные крупноосоковые ассоциации с уровнем воды около поверхности торфа.

Кластер 7 включает мезотрофные травяные ассоциации, приуроченные к приречным и приозерным заливаемым местообитаниям, испытывающие влияние аллювиальных отложений.

Кластер 8 содержит две мало схожих между собой ассоциации, которые уже на уровне сходства около 60% образуют самостоятельные кластеры.

Сравнение тополого-экологической классификации с другими классификациями растительности

Классификация растительности болот Карелии включает 57 ассоциаций, во многих из них выделены субассоциации (от 2 до 9), а в некоторых также варианты (см. табл. 3). Проведено ее сравнение с подобной, разработанной для болот Северной Европы (Påhlsson, 1994). Почти для каждой из выделенных ассоциаций подобраны близкие по составу и экологии

синтаксоны разного уровня (*mire types, variants*) на скандинавских болотах ((Кузнецов, 2005). Провести детальное сопоставление состава синтаксонов двух классификаций невозможно, так как в вышеуказанной сводной монографии не приводятся фитоценотические таблицы для выделенных типов сообществ, а указываются только основные и доминирующие виды. Для каждого типа и их вариантов приводятся авторские названия включаемых в этот тип синтаксонов, описанных в каждой из стран Северной Европы и списки литературы.

В этих двух классификациях имеются и значительные различия как по объему некоторых классов, так и целого ряда низших единиц – типов болот в классификации Северной Европы и ассоциаций в нашей. Так, нами более детально разделены травяные и травяно-моховые мезотрофные и мезоевтрофные сообщества болот Карелии, поэтому выделен целый ряд новых ассоциаций, не имеющих типов-аналогов в классификации Северной Европы.

Ассоциации болотной растительности Карелии, выделенные тополого-экологическим методом, хорошо сопоставимы с синтаксонами, выделенными сторонниками эколого-фитоценотического и эколого-флористического методов как в Карелии, так и в прилегающих регионах. Многие наши ассоциации соответствуют группам ассоциаций, а иногда и формациям, а субассоциации – ассоциациям эколого-фитоценотических классификаций (Osvald, 1923; Богдановская-Гиензф, 1928; Лопатин, 1949; Юрковская, 1959, 1987). В свою очередь многие выделенные ассоциации близки по объему или полностью соответствуют ассоциациям, выделенным эколого-флористическим методом (Dierssen, 1982; Боч, Смагин, 1993; Смагин, 1999а,б, Смагин, 2000а,б,в). Это показано при характеристике отдельных ассоциаций (Кузнецов, 2005) и в приводимых табл. 4 и 5.

Первоначально нами на этих же материалах фитоценоотеки разрабатывалась эколого-флористическая классификация растительности болот Карелии, был составлен предварительный продромус, включающий 36 ассоциаций, относящихся к 4 классам (Кузнецов, 1998; Kuznetsov et al., 2000). Многие ассоциации, выделенные этими двумя методами, совпали по объему. Однако более удобным, практичным и быстрым оказался тополого-экологический метод классификации, который и стал применяться нами в дальнейшем.

Ожидать четкого совпадения групп ассоциаций и классов, выделенных тополого-экологическим методом, с синтаксонами эколого-фитоценотических и эколого-флористических классификаций рангом выше ассоциаций не следует, так как они выделены по разным критериям.

Использование крупных типов растительности, выделяемых эколого-фитоценотическим методом (Ильинский, 1937; Юрковская, 1995; Неша-

таева, 2006), позволяет отнести к гигрофитномоховому типу (*Sphagnetion*, *Hygrosphagnion*) группы кочковых, ковровых и некоторых мочажинных ассоциаций, а к гигрофитнотравяному (*Phragmitetion*, *Phorbion*) – группы мезотрофных мочажинных и топяных ассоциаций. Группы древесно-травяных и древесно-моховых мезотрофных и евтрофных ассоциаций нужно включить в предлагаемый нами (Кузнецов, 2006) древесно-травяно-моховой гигрофильный подтип в типе растительности бореальные и гемибореальные леса (*Silva boreales*), выделенном В.Ю. Нешатаевой (2006).

Сравнение ассоциаций и групп ассоциаций нашей тополого-экологической классификации с синтаксонами эколого-флористических классификаций (Боч, Смагин, 1993; Смагин, 1999 а,б, 2000 а,б,в, 2004) позволяет отнести к классу *Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. et Tx. 43 группы кочковых ассоциаций омбротрофного и олиготрофного классов, к классу *Vaccinetea uliginosi* Tx. 55 древесно-сфагновые группы ассоциаций омбротрофного и олиготрофного классов. Следует, однако, отметить, что выделение этого класса на болотах северной и средней тайги дискуссионно, здесь в древесно-сфагновых сообществах господствуют типично болотные виды, характерные для класса *Oxycocco-Sphagnetea*, а роль лесных видов, диагностических для данного класса, очень мала. Очень обширный класс *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (Nordh. 36) Tx. 37 включает большинство ковровых и мочажинных групп ассоциаций, а также евтрофные древесно-моховую, кочковую и ковровую группы. Таксономия этого класса в условиях континентального климата требует пересмотра и разделения его на несколько классов, о чем пишет и В.А. Смагин (2004). Группа мезотрофных топяных аллювиальных ассоциаций относится к классу *Phragmiti-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 41, однако часть травяных ассоциаций находится на границах этого класса и *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*. Мезотрофная древесно-травяная группа ассоциаций относится к классу *Alnetea glutinosae* Br. –Bl. et Tx. 43. Эти классы хорошо очерчиваются и практически не перекрываются на ординационной диаграмме выделенных нами ассоциаций (рис. 5).

В ходе обработки материалов и построения классификации постоянно проводилось сравнение видового состава выделяемых синтаксонов с одноименными или близкими, описанными другими исследователями как в Карелии, так и в прилегающих регионах России и странах Скандинавии. Общеизвестно, что синтаксоны имеют свои ареалы распространения, в пределах которых их состав и структура не остаются неизменными, в связи с чем возможно выделение их географических вариантов. При этом многие субассоциации и варианты ассоциаций имеют значительно более ограниченные ареалы, чем включающие их ассоциации, это позволяет подчеркнуть фитогеографическую специфику отдельных регионов, а так-

же учитывать при организации охраны ценотического разнообразия и подготовке «Зеленых книг». При значительном же изменении состава флоры при переходе из одной биогеографической провинции (или области) в другую в сходных экотопах формируются сообщества с близким обликом, но отличающимся составом, которые иногда называют викарирующими.

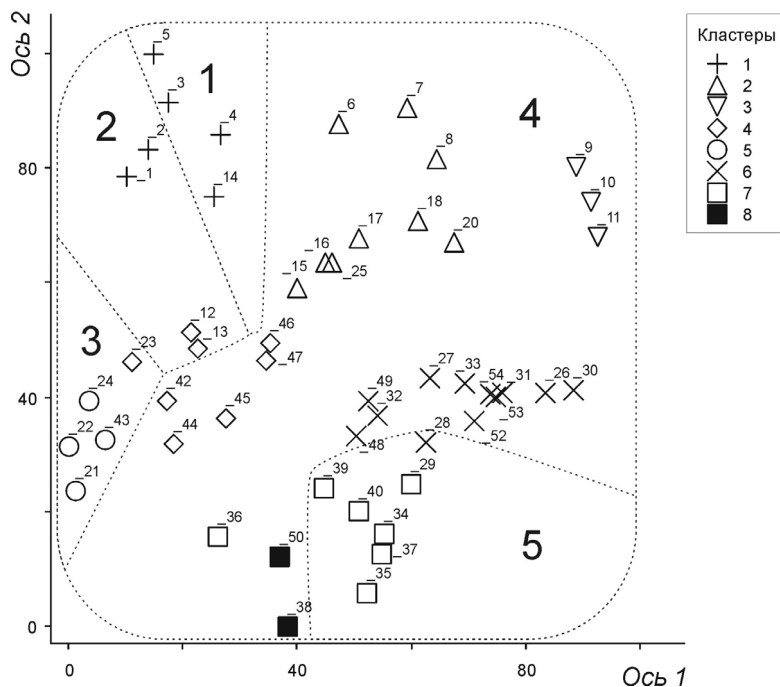


Рис. 5. Сопоставление групп ассоциаций тополого-экологической классификации и классов эколого-флористической классификации

Классы: 1 – *Oxycocco-Sphagnetea*; 2 – *Vaccinieta uliginosa*; 3 – *Alnetea glutinosae*; 4 – *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*; 5 – *Phragmiti-Magnocaricet*

Названия ассоциаций см. в табл. 3

Разработанная тополого-экологическая классификация растительности болот Карелии является открытой, в нее могут включаться новые синтаксоны, пересматриваться их ранг. Расширение региона исследований позволит в дальнейшем уточнить ареалы ассоциаций и субассоциаций, при необходимости выделить географические варианты (расы) ассо-

циаций. Она удобна для решения научных и практических задач, так как многие ассоциации могут легко идентифицироваться уже в полевых условиях, что невозможно при эколого-флористическом методе. Большинство выделенных ассоциаций имеют обширные ареалы в пределах бореальной зоны Евразии, однако их видовой состав претерпевает некоторые изменения в различных регионах. Целый ряд ассоциаций и субассоциаций встречается только в Фенноскандии, что повышает природоохранную ценность болот с их наличием. Дальнейшие исследования болот Фенноскандии и Севера России способствуют накоплению знаний о разнообразии их растительного покрова, а обобщение данных позволит совершенствовать и расширять данную классификацию.

Заключение

Изучение и характеристика ценотического разнообразия растительного покрова болотных экосистем различных регионов России и прилегающих стран требуют еще больших усилий как по проведению наземных исследований на многих обширных «белых» пятнах, так и глубокой работы по разработке и уточнению синтаксономии болотных сообществ. Методы классификации могут использоваться разные, главное – представленность в публикациях результатов обработки материалов с полными таблицами.

ЛИТЕРАТУРА

- Александрова В.Д.* Классификация растительности. Л., 1969. 275 с.
- Белюсова Н.А.* Геоморфология и растительность болот южной части Онежско-Беломорского водораздела // Болота Карелии и пути их освоения. Петрозаводск, 1971. С. 37–50.
- Богдановская-Гиенэф И.Д.* Растительный покров верховых болот русской Прибалтики // Тр. Петергофского естеств.-научн. ин-та. 1928. № 5. С.265–372.
- Боч М.С.* О типе болотной растительности // Ботан. журн. 1974. Т. 59, № 8. С. 1093–1101.
- Боч М.С., Смагин В.А.* Флора и растительность болот Северо-Запада России и принципы их охраны. СПб, 1993. Вып. 7. 225 с.
- Брадис Е.М.* Принципы и основные единицы классификации болотной растительности // Учен. зап. Тартуск. ун-та. 1963. Вып. 145. С. 9–23.
- Булохов А.Д.* Синтаксономия и флористическое районирование // Ботанические исследования в азиатской России. Мат-лы XI съезда Русского ботанич. об-ва. Барнаул 2003. Т.2. С.317–319.
- Василевич В.И.* Доминантно-флористический подход к выделению растительных ассоциаций // Ботан. журн. 1995. Т. 80, № 6. С. 28–40.
- Вебер Х.Э., Моравец Я., Терция Ж.-П.* Международный кодекс фитосоциологической номенклатуры // Растительность России. 2005. № 7. С.3–39.

- Воробьев Д.В.* Типы лесов европейской части СССР. Киев, 1953.
- Галанина О.В.* Растительность сфагновых болот и ее картографирование на юго-западе таежной области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб, 2004. 26 с.
- Горохова В.В.* К вопросу классификации растительности болот Ярославской обл. // Вопросы классификации болотной растительности. СПб, 1993. С. 123–130.
- Дубына Д.В.* Классификация болотной растительности плавнево-литорального ландшафта Причерноморья // Вопросы классификации болотной растительности. СПб, 1993. С. 130–139.
- Ильинский А.П.* Растительность земного шара. М.; Л., 1937. 458 с.
- Ипатов В.С., Кирикова Л.А.* Фитоценология. СПб, 1997. 316 с.
- Коротков К.О.* Центральноевропейская система болот и некоторые итоги синтаксономического исследования болот СССР // Вопросы классификации болотной растительности. СПб, 1993. С. 41–54.
- Кузнецов О.Л.* Структура и динамика фаций аапа болот северной Карелии // Автореф. дис. канд. биол. наук. Петрозаводск, 1981. 22 с.
- Кузнецов О.Л.* Эколого-флористическая классификация сфагновых сообществ болот // Методы исследований болотных экосистем таежной зоны. Л., 1991. С. 4–24.
- Кузнецов О.Л.* Эколого-флористическая классификация растительности болот Республики Карелия // Проблемы ботаники на рубеже XX–XXI веков. Тезисы докл. СПб, 1998. Т. I. С. 271–272.
- Кузнецов О.Л.* Топо-экологическая классификация растительности болот Карелии // Динамика болотных экосистем северной Евразии в голоцене. Петрозаводск, 2000. С. 28–34.
- Кузнецов О.Л.* Использование эколого-фитоценологических групп видов при разработке классификации растительности болот Карелии // Вестник Томского университета, приложение № 2, сентябрь 2002. Томск, 2002. С. 111–115.
- Кузнецов О.Л.* Растительность болот // Разнообразие биоты Карелии: условия формирования, сообщества, виды. Петрозаводск, 2003. С. 61–68.
- Кузнецов О.Л.* Тополого-экологическая классификация растительности болот Карелии (омбротрофные и олиготрофные сообщества) // Биоразнообразие, динамика и ресурсы болотных экосистем Восточной Фенноскандии. Петрозаводск, 2005. Вып. 8. С. 15–46.
- Кузнецов О.Л.* Флора и растительность болот // Болотные экосистемы Севера Европы: разнообразие, динамика, углеродный баланс, ресурсы и охрана. Петрозаводск, 2006. С. 145–159.
- Кутенков С.А.* Классификация болотных лесов среднетаежной подзоны Карелии // Биоразнообразие, динамика и ресурсы болотных экосистем восточной Фенноскандии. Петрозаводск, 2005. Вып. 8. С. 47–64.
- Латишина Е.Д.* Болота юго-востока Западной Сибири (ботаническое разнообразие, история развития и динамика накопления углерода в голоцене) // Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Томск, 2004. 40с.
- Левина Ф.Я.* Еще раз о типе болотной растительности // Ботан. журн. 1975. Т. 60, № 79. С. 1347–1351.
- Лопатин В.Д.* Очерк растительности Гладкого болота // Учен. зап. ЛГУ, 1949. № 104. Сер. геогр. наук. Вып. 5. С. 152–174.

Лопатин В.Д. Принципы установления границ переходных болот по растительному покрову и задачи дальнейших исследований по диагностике типов болот по растительности // Основные принципы изучения болотных биогеоценозов. Л., 1972. С. 22–28.

Мазинг В.В. Принципы и единицы классификации растительности верховых болот // Уч. зап. Тартуского ун-та. 1958. Т. 64. С. 63–101.

Миркин Б.М. Современное состояние и тенденции развития классификации растительности методом Браун-Бланке // Итоги науки и техники. Сер. бот. 1989. Т. 9. 110 с.

Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Толковый словарь современной фитоценологии. М., 1983. 133 с.

Миркин Б.М., Соломещ А.И. Общее и частное при классификации растительности методом Браун-Бланке. // Вопросы классификации болотной растительности. СПб, 1993. С. 33–41.

Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. М., 2000. 264 с.

Напреенко М.Г. Флора и растительность верховых болот Калининградской области: Автореф. дис... канд. биол. наук. Калининград, 2002. 24 с.

Нештаев В.Ю. Проект Всероссийского кодекса фитоценологической номенклатуры // Растительность России 2001. № 1. С. 62–70.

Нештаев Ю.Н. О некоторых задачах и методах классификации растительности // Растительность России. N 1. 2001. С.57–61.

Нештаев В.Ю., Потокин А.Ф., Томаева И.Ф. и др. Растительность, флора и почвы Верхне-Тазовского государственного заповедника. СПб, 2002. 154 с.

Нештаева В.Ю. Растительность полуострова Камчатка. Автореф. дис. ... докт. биол. наук. СПб, 2006. 62 с.

Прозоров Ю.С. Закономерности развития, классификация и использование болотных биогеоценозов. М., 1985. 208 с.

Пьявченко, Н.И. Лесное болотоведение. М., 1963. 192 с

Пьявченко Н.И. О типах болот и торфа в болотоведении // Основные принципы изучения болотных биогеоценозов. Л., 1972. С. 35–43.

Работнов Т.А. Фитоценология. М., 1978. 383 с.

Раменский Л.Г. О принципиальных установках, основных понятиях и терминах производственной типологии земель, геоботаники и экологии // Сов. ботаника. 1935. № 4. С. 25–42.

Самбук С.Г. Олиготрофныесфагновые сосновые леса на северо-западе европейской части СССР // Ботан. журн. 1987. Т. 72, № 11. С. 1523–1532.

Смагин В.А. Растительность мочажин, ерсеев и олиготрофных топей болот Европейского Севера России // Ботан. журн. 1999а. Т. 84, № 1. С. 104–116.

Смагин В.А. Растительность мезотрофных топей, мочажин аапа болот, ерсеев бугристых болот севера Европейской России // Ботан. журн. 1999б. Т. 84, № 7. С.80–96.

Смагин В.А. Ассоциации лесных болот класса *Vaccinieta uliginosi* на севере Европейской России // Ботан. журн. 2000а. Т. 85, № 3. С.83–94.

Смагин В.А. Растительность низинных осоковых болот севера Европейской России (в пределах таежной зоны) // Ботан. журн. 2000б. Т. 85, № 4. С.104–115.

Смагин В.А. О ряде растительных ассоциаций болот северной тайги // Ботан. журн. 2000в. Т. 85, № 10. С. 61–74.

Смагин В.А. Травяная и травяно-моховая растительность евтрофных болот таежной зоны европейской России и ее синтаксономия // Ботан. журн. 2004. Т. 89, № 8. С. 1302–1319.

Соломец А.И. Теоретические аспекты развития эколого-флористической классификации растительности (на примере системы высших единиц растительности России) // Автореф. дис. ... докт. биол. наук. М., 1994. 36 с.

Сукачев В.Н. Краткое руководство к исследованию типов лесов. М., 1927.

Тюремнов С.Н. Торфяные месторождения. М., 1976. 487 с. (Изд. 1 – 1940; изд. 2 – 1949.)

Федотов Ю.П. Болота заповедника «Брянский лес» и неруссо-деснянского поleshья (флора и растительность). Брянск, 1999. 106 с.

Цинзерлинг Ю.Д. Растительность болот // Растительность СССР. М.; Л., 1938. Т.1. С. 355–428.

Шенников А.П. Принципы ботанической классификации лугов // Сов. ботаника. 1935. № 5. С. 35–49.

Шенников А.П. Луговая растительность СССР // Растительность СССР. М.; Л. Т. 1. 1938. С. 429–647.

Шенников А.П. О некоторых спорных вопросах классификации растительности // Ботан. журн. Т. 43, № 3. 1958. С. 1085–1092.

Юрковская Т. К. Краткий очерк растительности болот средней Карелии // Торфяные болота Карелии. Петрозаводск, 1959. С. 108–124.

Юрковская Т. К. Типы болот Лоухского района КАССР // Болота и заболоченные земли Карелии. Петрозаводск, 1964. С. 34–71.

Юрковская Т.К. Анализ некоторых сфагновых сообществ аапа болот Карелии // Ботан. журн. 1987. Т. 72, № 6. С. 782–793.

Юрковская Т.К. К характеристике сообществ с господством *Sphagnum fuscum* на аапа-болотах Карелии // Ботан. журн. 1988а. Т. 73, № 6. С.850–857.

Юрковская Т.К. География и картография растительности болот европейской части России и сопредельных территорий. СПб, 1992. 256 с.

Юрковская Т.К. Высшие единицы классификации растительности болот. // Ботан. журн. 1995. Т. 80. № 11. С. 28–33.

Юрковская Т.К., Елина Г.А. Картографический анализ болот северо-востока Карелии // Биоразнообразие, динамика и ресурсы болотных экосистем восточной Фенноскандии. 2005. Вып. 8. С. 6–14.

Booberg G. Gisselasmyren. En vaxtsociologisk och utvecklinghistorisk monographi overjamtiandsk kalkmyr // Norrlandskt Handbibliotek. № 12. 1930.329 s.

Dierssen K. Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore NW–Europas. Geneve, 1982. 382 s

Du Rietz G.E. Die Mineralbodenwasserzeigergrenze als Grundlage einer natürlichen Zweigliederung der nord- und mitteleuropaischen Moore. // Vegetatio, 1954. S. 5–6.

Eurola S., Hicks S., Kaakinen E. Key to Finnish mire types // European mires. London, 1984. P.11–117.

Galten L. Numerical analysis of mire vegetation at Asenmyra, Engerdal, Central Southern Norway and comparison with traditional Fennoscandian paludiecolgy // *Nord. J. Bot.*, 1987. № 7. P. 187–214.

Hill M. O., Gauch H.G. Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique // *Vegetatio*. 1980. Vol. 42. P. 47–58.

Jeglum J.K. Definition of trophic classes in wooded peatlands by means of vegetation types and plant indicators // *Ann. Bot. Fennici*, 1991. V. 28. P. 175–192.

Kuznetsov O., Boychuk M. & Dyachkova T. Mire ecosystems and bryoflora of the proposed Kalevala National Park // *Regional Environmental Publications*. Oulu, 2000. N 158. P. 65–102.

Lindsay R., Riggall J., Burd F. The use of small scale surface pattern in the classification of British peatlands // *Aquilo*. 1985. Ser. Botanica. T. 21. P. 69–79.

Moen, A. 1985. Classification of mires for conservation purposes in Norway. // *Aquilo Ser. Bot.* 21. P. 95–100.

Moen, A. 1990. The plant cover of the boreal uplands of Central Norway. I. Vegetation ecology of Sølendet nature reserve; haymaking fens and birch woodlands. // *Gunneria* 63. P. 1–451.

Nordhagen R. Silkilisdajen og Norges fjellbeiter. En plantesociologisk monografi // *Bergens Mus. Scr.* 1943. Bd. 22. S. 1–607.

Osvald H. Die Vegetation des Hochmoores Komosse // *Ak. Abhandl. Sv. Vaxtsoc. Sallsk Handl.* Uppsala, 1923. Bd. I. 436 s.

Paal J. Eesti tairnkatte kasvukohatuupide klassifikatsioon. Tallinn, 1997. 297 s.

Paasio I. Über die Vegetation der Hochmoore Finnlands // *Acta Forest. Fennica*, 1933. 39(3). S. 1–210.

Paasio I. Zur pflanzensoziologischen Grundlage der Weissmoortypen // *Ibid.* 1941. B. 49. № 3. 84 s.

Pakarinen P. Numerical approaches to the classification of north Finnish mire vegetation // *Aquilo*. 1985. Ser. Botanica. T. 21. P. 11–116.

Pakarinen P. Classification of boreal mires in Finland and Scandinavia: A review // *Vegetatio*. 1995. V. 118. № 1–2. P. 29–30.

Pakarinen, P. & Ruuhijärvi, R. Ordination of northern Finnish peatland vegetation with factor analysis and reciprocal analysis. // *Annales Botanici Fennici*. 1978. 15. P. 147–157.

Pålsson L. (ed.). *Vegetationstyper i Norden*. Kopenhamn, 1994. 627 s.

Racey G.D., Harris A.G., Jeglum J.K., et al. Terrestrial and wetland ecosites of northwestern Ontario. Ontario, 1996. 94 p.

Ruuhijärvi R. Über die regionale Einteilung der nordfinnischen Moore // *Ann. Bot. Soc. Vanamo*. 1960. T. 31. № 1. P. 1–360.

Rybniček K. A central european approach to the classification of mire vegetation // *Aquilo. Ser. Bot.* 1985. T. 21. P. 19–31.

Sjörs H. Myrvegetation i Bergslagen. Uppsala, 1948. 299 p.

Waren H. Untersuchungen über Sphagnum-reiche Pflanzengesellschaften der Moore Finnlands // *Acta Soc. Fauna et Fl. Fenn.*, 1926. V. 55, N 8. 133 s.