

ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА ТРУДОВОГО
КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

МАКСИМОВ АНАТОЛИЙ ИВАНОВИЧ

УДК 582.341:581.52 (470.22-285.3)

**ЭКОЛОГИЯ СФАГНОВЫХ
МХОВ-ТОРФООБРАЗОВАТЕЛЕЙ
БОЛОТ КАРЕЛИИ**

03.00.05 - ботаника

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

ЛЕНИНГРАД 1991

141250 K

Работа выполнена в Институте биологии Карельского
научного центра АН СССР

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:

заслуженный деятель науки Карельской АССР,
доктор биологических наук В.Д.ЛОПАТИН

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ

доктор биологических наук Т.К.ЮРКОВСКАЯ
кандидат биологических наук О.И.СУМИНА

Ведущее учреждение - Институт леса Карельского науч-
ного центра АН СССР.

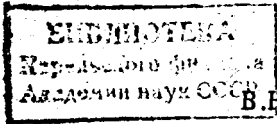
Защита диссертации состоится "4" апреля
1991 г. в часов на заседании специализированного совета
Д.063.57.20 по защите диссертаций на соискание ученой степени
доктора биологических наук при Ленинградском ордена
Ленина и ордена Трудового Красного Знамени государствен-
ном университете: 199034, г.Ленинград, Университетская наб.,
7/9, аудитория № 1 кафедры геоботаники.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ЛГУ
(Ленинград, Университетская наб., 7/9).

Автореферат разослан "....." 1991 г.

141250 K

Ученый секретарь
специализированного совета
кандидат биологических наук



В.Н.НИКИТИНА

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Болота в Карелии занимают 3,6 млн.га, а заболоченные леса - 1,8 млн.га (Пьявченко, Коломйцев, 1980; Елина и др., 1984), что вместе составляет 35% лесопокрытой территории республики. Они развиваются в различных условиях водно-минерального питания и поэтому весьма разнообразны по растительности и стратиграфии. Основными доминантами современного растительного покрова большинства карельских болот являются сфагновые (Sphagnidae) и некоторые бриевые мхи (Bryidae), которые являются важным звеном в круговороте органического вещества и зольных элементов в биогеоценозах болот и заболоченных лесов. На олиготрофных болотах сфагновые мхи образуют 40-65% годичной продукции, а на мезотрофных травяно-сфагновых - 30-34% (Пьявченко, 1976, 1985; Елина и др., 1984). Сфагновые мхи создают среду для существования сосудистых растений, а их остатки являются важнейшими компонентами торфов.

До настоящего времени во всех торфопромышленных и исследовательских работах наиболее распространенным и массовым анализом торфа является определение его ботанического состава. Отнесение же торфа к тому или иному типу основано преимущественно на присутствии в торфяном волокне остатков мхов, принадлежащих к одной из трех экологических групп: олиготрофной, мезотрофной и евтрофной. Между тем, разделение мхов на эти группы до сих пор производится на основании визуальных наблюдений, не подтвержденных данными химических анализов верхних слоев торфа, и в значительной степени субъективно. Представления о взаимоотношениях болотных растений, в том числе и мхов, со средой базируется чаще всего на исследованиях болот в таежной зоне центральной и северо-западной областях европейской части СССР, хотя известно, что экологические амплитуды болотных растений в различных регионах неодинаковы. Поэтому появилась необходимость создать экологические шкалы болотных растений, растущих в различных частях ареала, а также выделить зональные, региональные и локальные индикаторы (Боч, 1972; Лопатин, 1972).

Все это делает актуальной постановку данной темы.

Цель работ. Изучить и уточнить отношение основных сфагновых мхов - торфообразователей к содержанию минеральных элементов в субстрате, составить для них экологические шкалы.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

1. Обобщить имеющиеся сведения и материалы по флоре мхов болот региона и составить список видов.
2. Установить основные мхи-торфообразователи и показать их участие в сложении торфов.
3. Определить величину годового прироста, выявить особенности роста сфагновых мхов в течение вегетационного периода.
4. Изучить физико-химические показатели мхов и их субстрата в различных местообитаниях и природных районах республики.

Научная новизна.

1. Изучена бриофлора болот, которая включает 109 видов. Выполнен её систематический, географический и экологический анализ.
2. Показано участие различных видов мхов в сложении торфов Карелии.
3. Установлена сезонная динамика роста сфагновых мхов.
4. На основании данных по рН, зольности, степени насыщенности основаниями, содержанию кальция и магния в живых мхах и слоях торфа (0,1 и 0,2 м) уточнено разделение сфагновых мхов на экологические группы: евтрофную, мезотрофную и олиготрофную.
5. Составлены экологические шкалы для 18-ти наиболее распространенных сфагновых мхов-торфообразователей.
6. С использованием новых данных по экологии сфагновых мхов разработана классификационная схема торфов Карелии. Все эти данные получены для Карелии впервые.

Практическая значимость.

1. Полученные сведения по экологии сфагновых мхов будут способствовать:
 - а) более точной диагностике типов торфа при ботаническом анализе, являющимся до настоящего времени наиболее широко применяемым на практике.

б) установлению особенностей взаимосвязи между растительным покровом и условиями развития болот;

в) определению типов питания болотных фаций по растительности;

г) восстановлению экологических условий существования растительных сообществ болот в различные периоды голоцена.

2. Классификационная схема торфов Карелии, составленная по договору с Госпланом Карельской АССР, передана заинтересованным организациям республики (Агропром, Карелмелиорация, Союзгипролесхоз).

Апробация работы. Материалы диссертации доложены на "Научной конференции биологов Карелии, посвященной 250-летию АН СССР" (Петрозаводск, 1974), VIII Всесоюзном симпозиуме "Биологические проблемы Севера" (Апатиты, 1979), Всесоюзном совещании "Брио-лихенологические исследования высокогорных районов и Севера СССР" (Кировск, 1981), VII Всесоюзном совещании по болотоведению (п. Радченко, Калининской обл., 1982), Научной сессии, посвященной 50-летию издания книги И.А. Перфильева "Флора северного края" (Архангельск, 1987), Советско-финляндском симпозиуме "Изучение болотных экосистем Фенноскандии" (Петрозаводск, 1990), 7-ом совещании рабочей группы бриологов центральной и восточной Европы (Апатиты, 1990) и на заседаниях секции болотоведения Всесоюзного ботанического общества (Ленинград, 1981, 1985, 1987).

Публикации. Основные результаты работы опубликованы в коллективной монографии, 9 статьях и 5 тезисах докладов, перечень которых приведен в конце диссертации.

Объем. Диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов, списка литературы и 6 приложений объемом 168 страниц машинописного текста. Работа иллюстрирована 19 таблицами и 8 рисунками. Список литературы включает 212 названий, из них 32 иностранных.

Глава I. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Карельская АССР расположена между $60^{\circ}40'$ и $66^{\circ}40'$ с.ш. Общая площадь республики составляет 172,4 тыс. км² при наибольшей протяженности с севера на юг 660 км, а с запада на

восток на широте г.Кеми - 424 км (Карельская АССР, 1986).

Карелия занимает восточную часть Балтийского кристаллического щита, в сложении которого большое участие принимают изверженные кислые породы (граниты, гнейсы, кварциты), богатые кремнекислотой. Продукты разложения этих пород образуют сильно опесчаненную, бедную основаниями кислую морену.

Климат Карелии - умеренно континентальный с продолжительной зимой, коротким и прохладным летом, характеризующийся значительной облачностью, высокой влажностью, превращением осадков над испарением (в среднем за год), высокой вероятностью заморозков в течение всего вегетационного периода, неустойчивой погодой во все сезоны года. Несмотря на то, что в теплый период года выпадает более половины осадков, не исключается возможность засух. В засушливые годы, по данным И.М.Нестеренко (Нестеренко и др., 1976), дефицит влаги за вегетационный период равен в среднем 108 мм.

Природные воды Карелии характеризуются очень малой минерализацией и имеют небольшую жесткость, которая в речных водах колеблется от 0,10 до 0,20 мг/экв/л и только в реках юго-восточной и южной Карелии она несколько выше (0,50 мг/экв/л). Слабая минерализация вод, питающих болотные массивы, обусловила преобладание на данной территории мезотрофных болот. Евтрофные и евтрофно-мезотрофные массивы развиваются в условиях хорошей проточности и в бассейнах рек, где четвертичные отложения обогащены элювием карбонатных пород. Олиготрофные торфяники питаются за счет атмосферных осадков, минерализация которых над Карелией колеблется от 10 до 15 мг/л. Годовое поступление кальция составляет 3,2-4,0 кг/га (Дроздова и др., 1964).

Наибольшее распространение в Карелии получили четыре типа болотных массивов: олиготрофные южноприбалтийский и грядово-мочажинный северо- и среднекарельские, мезотрофный травяно-сфагновый и евтрофно-мезотрофный или мезотрофный карельский кольцевой аапа (Елина и др., 1984).

В современном растительном покрове карельских болот господствующее значение имеют сообщества формаций Sphag-

neta fusci, *S. angustifolii*, *S. baltici*, *S. fallaxi*, *S. papillosoi*, *S. majoris*, *S. magellanicus*, *S. capillifolii* (*memorei*).

Глава 2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материал для данной работы был собран в течение 1974-1980 и 1985 гг. на болотах, расположенных в подзоне северной и средней тайги. Отбор проб сфагновых мхов и торфа под ними производился по разработанной нами методике (Максимов, 1980, 1982), учитывающей экологические особенности сфагновых мхов, по следующим горизонтам: 1) 0-5 см; 2) 5-10 см; 3) 10-20 см.

Горизонт 1 (0-5 см) отбирался с таким расчетом, чтобы он включал слой живых сфагновых мхов. Его глубина выбрана исходя из величины живой части сфагновых мхов и их прироста за вегетацию.

Горизонт 2 (5-10 см) - переходный между слоем живых мхов и торфом, расположенным ниже.

Горизонт 3 (10-20 см) представляет торф, образованный как остатки сфагновых мхов, так и других растений.

Образцы на агрохимический и зольный анализ, как правило, отбирались в августе-сентябре в центре микроценоза в понимании А.А.Корчагина (1976), где покрытие изучаемого вида было не менее 80-90%. В местах отбора каждого образца производили геоботаническое описание растительности на бланках, разработанных в лаборатории болотоведения. Всего отобрано 300 образцов для 18 видов сфагновых мхов, выполнено геоботаническое описание 150 микроценозов.

Во всех образцах определяли pH, зольность, содержание подвижных форм калия и фосфора, гидролитическую кислотность, сумму обменных оснований, валовое содержание кальция, магния, фосфора и калия по общепринятым методикам (Аринюшкина, 1970).

Прирост сфагновых мхов изучали методом перевязок по Д.А.Бегак (1927) на болотах заповедника "Кивач" в течение трех вегетационных сезонов. Для регистрации роста мхов в длину перевязывали по 30-40 растений каждого вида в пределах микроценоза. Перевязки мхов выполняли по возможности в

соответствии с делением вегетационного периода на сезоны: весна, лето, осень.

Классификационная схема торфов разработана на основании обобщения более 22 000 конкретных анализов ботанического состава торфа. Проведена статистическая обработка этих данных для 39-ти наиболее распространенных видов торфа, позволявшая выявить основной состав, значимость и встречаемость различных растений торфообразователей в каждом виде торфа.

Глава 3. ФЛОРА ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХОВ БОЛОТ КАРЕЛИИ И ИХ УЧАСТИЕ В ОБРАЗОВАНИИ ТОРФА

На болотах Карелии выявлено 109 видов листостебельных мхов, относящихся к 32 родам и 2 подклассам: Sphagnidae и Bryidae. Наиболее крупными семействами бриофлоры болот являются: Sphagnaceae - 37 видов, Amblystegiaceae - 22, Dicranaceae - 8, Mniaceae - 7, Splachnaceae, Brachytheciaceae - по 5, Polytrichaceae, Bryaceae - по 4, Meesiaceae - 3, Thuidiaceae - 2 вида. Таким образом, десять семейств, преобладающих во флоре по числу видов составляют 87% флоры листостебельных мхов болот Карелии. Однако наибольшее значение в формировании современного растительного покрова болотных экосистем имеют представители только двух семейств Sphagnaceae (34%) и Amblystegiaceae (20%).

По составу преобладающих семейств бриофлоры отражает специфику таежной зоны. Большая степень участия представителей семейства Sphagnaceae свидетельствует о широком распространении на территории сфагновых болот. Значительное видовое разнообразие семейств Amblystegiaceae, Mniaceae отражает широкий диапазон минерального режима болот: от бедных мезотрофных до богатых евтрофных.

Изучение соотношения различных широтных (зональных) элементов во флоре болот Карелии показало, что основное ядро её составляют бореальные виды. Бореальный элемент представлен 70 видами или 64,2%, в том числе 32 видами сфагновых мхов и 48 - бриевых мхов. Большое значение имеют также виды гипоарктического (II, 8%) и гипоарктогорного (II%) элементов флоры. Особый интерес представляют виды сфагновых мхов, связанных с суббореальным характером распростране-

ния (*Sphagnum imbricatum*, *S. pulchrum*, *S. tenellum*, *S. molle*).

Среди сфагновых мхов к наиболее распространенным, встречающимся одинаково часто по всей территории, относится всего 6 видов: *Sphagnum angustifolium*, *S. balticum*, *S. fallax*, *S. fuscum*, *S. majus* и *S. papillosum*. 9 видов *S. magellanicum*, *S. centrale*, *S. subsecundum*, *S. flexuosum*, *S. obtusum*, *S. riparium*, *S. lindbergii*, *S. russowii*; *S. capillifolium* и *S. warnstorffii* отмечаются также часто, но при сложении растительного покрова они имеют меньшее значение.

14 видов сфагновых мхов (*S. compactum*, *S. squarrosum*, *S. teres*, *S. wulfianum*, *S. aongstroemii*, *S. contortum*, *S. platyphyllum*, *S. jensenii*, *S. pulchrum*, *S. cuspidatum*, *S. tenellum*, *S. fimbriatum*, *S. rubellum* и *S. subfulvum*) - эдификаторы ограниченного числа фитоценозов, чаще они выступают в роли субэдификаторов или как примесь к другим видам.

В торфях Карелии отмечены остатки 23 видов сфагновых мхов, из них основными торфообразователями являются II. Это *S. magellanicum*, *S. papillosum*, *S. teres*, *S. majus*, *S. obtusum*, *S. riparium*, *S. balticum*, *S. fallax*, *S. angustifolium*, *S. fuscum*, *S. warnstorffii*.

Глава 4. ЭКОЛОГИЯ СФАГНОВЫХ МХОВ

Прирост сфагновых мхов. Рост в длину всех изученных видов зависит от уровня почвенно-грунтовых вод и от количества осадков, выпадающих за вегетационный период. Так в дождливом 1976 г. при выпадении за вегетационный сезон 404 мм осадков по сравнению с 273 и 249 мм соответственно в 1975 и 1980 гг. прирост сфагновых мхов был в 2-3 раза больше. Следует также отметить, что в дождливом году значительное увеличение прироста мхов по сравнению с сухими 1975 и 1980 гг. отмечено независимо от элементов микрорельефа, как на кочках так и в мочажинах. Интересно, что такая же зависимость наблюдалась и у мочажинного вида *Sphagnum majus*, в местообитаниях которого уровень почвенно-грунтовых вод редко снижается ниже 5 см от поверхности мохового покрова.

Обычно в местообитаниях этого вида вода стоит на 2-3 см ниже поверхности головок мха.

Сфагновые мхи с широкой экологической амплитудой по отношению к режиму увлажнения, такие как *S. angustifolium* обнаруживают наибольший прирост в более благоприятных условиях увлажнения. Прирост мочажинного вида *S. majus* мало отличается от роста в длину произрастающих на ковровых участках *S. fallax*, *S. angustifolium*, а в некоторых случаях даже уступает им. Следовательно, хотя величина прироста сфагновых мхов обусловлена главным образом условиями увлажнения, она может зависеть и от биологических особенностей вида.

Данные, полученные по динамике прироста сфагновых мхов в течение вегетационного периода позволяют предположить, что мхи обеспечены водой в достаточном для роста количестве, за исключением экстремальных лет, только весной и осенью. Этим, вероятно обусловлен наиболее интенсивный рост мхов весной и замедление, а иногда и временное прекращение летом. Осенью обычно происходит некоторое увеличение скорости роста сфагновых мхов. Осенний прирост наиболее выражен у мочажинных и ковровых видов и почти отсутствует у кочковых.

Отношение сфагновых мхов к содержанию минеральных элементов в субстрате. Изучая отношение сфагновых мхов к содержанию минеральных элементов в субстрате прежде всего важно знать концентрацию подвижных форм элементов. В наших исследованиях подвижные формы определялись для кальция и магния (сумма оснований), калия и фосфора. Первые два показателя обычно используются при разделении торфов на типы: низинный, переходный и верховой.

Наши исследования показали, что в местообитаниях олиготрофных видов *Sphagnum fuscum*, *S. balticum*, *S. majus*, *S. magellanicum* наблюдается ухудшение агрохимических показателей от горизонта 5-10 см к слою 10-20 см. Торфа под мезотрофными и евтрофными видами имеют более высокие агрохимические показатели, содержат больше общего кальция, магния и фосфора. Для них отмечено увеличение всех физико-химических показателей от горизонта 5-10 см, к горизонту 10-20 см. Эти различия в вертикальном распределении минераль-

ных элементов наиболее выражены у видов евтрофной экологии, особенно у *S. warnstorffii* и в меньшей степени проявляются у мезотрофных видов (табл.).

У олиготрофных видов намечается тенденция к снижению pH от верхнего слоя к торфяному, а у видов мезотрофной и эвтрофной экологии наблюдается обратная зависимость. Снижение величины pH нижних горизонтов в местообитаниях, где доминируют олиготрофные виды, можно объяснить меньшей насыщенностью субстрата основаниями. Увеличение значений pH в горизонте 10-20 см при доминировании мезотрофных и эвтрофных видов хорошо согласуется с более высокой концентрацией кальция и магния в этом горизонте.

У всех рассматриваемых видов мхов отмечено значительное накопление калия в живых частях по сравнению с его содержанием в субстрате. Сходные данные по калию получены У.А.Валком (1973) для Эстонии и П.Пакариненом (Pakarinen, 1978) для Финляндии. Следовательно, можно предположить, что сфагновые мхи аккумулируют калий и отчасти фосфор.

Совсем другая картина в вертикальном распределении кальция и магния: количество их увеличивается с глубиной. Причем, наиболее отчетливо это проявляется у видов, питание которых постоянно или периодически связано с поступлением воды повышенной минерализации (*S. papillosum*, *S. fallax*, иногда *S. angustifolium*), а также у видов эвтрофных экологической группы.

Почти у всех видов мхов установлена тесная корреляционная связь между содержанием зольных элементов в живой части и субстрате. Причем у большинства - с концентрацией кальция, калия и магния в горизонте 5-10 см. Для фосфора корреляционные связи отмечены только у двух видов секции *Acutifolia*: *S. fuscum* и *S. warnstorffii*. Следовательно, сфагновые мхи более тесно связаны с содержанием минеральных элементов, необходимых для их питания, в горизонте 5-10 см, нежели в горизонте 10-20 см. Считая этот факт обязательным, мы составили экологические шкалы для 18 видов сфагновых мхов Карелии, отражающие амплитуду изменения содержания рассматриваемых выше физико-химических показателей.

Таким образом, на основании данных по физико-химичес-

Таблица
Агрохимические свойства торфов под различными видами сфагновых мхов

Вид мха	Горизонт, см	рН (KCl)	S	V	P ₂ O ₅	K ₂ O
			мг-экв/100г	%	мг/100г	
<i>Sphagnum fuscum</i>	5-10	2,9±0,1	8±3	8±3	16±6	162±20
	10-20	2,8±0,1	5±3	5±2	11±3	92±11
<i>S. angustifolium</i>	5-10	3,2±0,1	6±2	7±2	16±2	556±122
	10-20	3,0±0,1	10±2	11±2	13±2	158±33
<i>S. majus</i>	5-10	3,3±0,03	5±2	6±2	9±1	195±77
	10-20	3,1±0,1	1±0,4	1±0,5	6±1	116±47
<i>S. papillosum</i>	5-10	3,6±0,1	19±5	22±6	8±2	205±34
	10-20	3,6±0,2	22±6	23±7	7±1	125±34
<i>S. fallax</i>	5-10	3,6±0,1	16±5	20±7	11±2	366±103
	10-20	3,7±0,2	21±6	26±7	8±1	161±45
<i>S. subfulvum</i>	5-10	4,4±0,2	60±13	62±9	8±2	204±48
	10-20	4,7±0,2	61±13	66±10	5±1	45±14
<i>S. warnstorffii</i>	5-10	5,2±0,4	86±9	74±7	12±2	251±47
	10-20	5,8±0,3	104±9	86±2	7±1	99±28

Примечание: S - сумма обменных оснований; V - степень насыщенности основаниями

ким свойствам субстрата уточнено разделение сфагновых мхов на экологические группы. К евтрофной экологической группе отнесены *Sphagnum obtusum*, *S. fimbriatum*, *S. squarrosum*, *S. teres*, *S. subsecundum*, *S. platyphyllum*, *S. subfulvum*, *S. contortum*, *S. warnstorffii*; мезотрофной - *S. centrale*, *S. girgensohnii*, *S. riparium*, *S. fallax*, *S. papillosum*, *S. flexuosum*, *S. aongstroemii*, *S. jenseni*, *S. russowii*; олиготрофной - *S. magellanicum*, *S. compactum*, *S. lindbergii*, *S. majus*, *S. angustifolium*, *S. balticum*, *S. cuspidatum*, *S. fuscum*, *S. capillifolium*, *S. rubellum*.

Глава 5. КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ ТОРФА КАРЕЛИИ

Классификационная схема видов торфа. Разработана нами с учетом равноценности переходного типа торфа по количеству видов с низинным. Она не включает минерализованных торфов, которые по мнению И.Д.Богдановской-Гиенэф (1945) и В.Д.Лопатина (1973) должны классифицироваться по другим принципам. При разработке данной схемы типы торфа выделялись на основании уточненного разделения сфагновых мхов на экологические группы, а подтипы - по признакам растительности. Виды торфа определялись по ключам, составленным нами на основании предложенных ранее В.Д.Лопатиным (1973) и частично Ю.В.Ерковой (1951), а также с использованием новых сведений по экологии сфагновых мхов.

В результате проведенных исследований в Карелии выявлено 58 видов торфа. Причем, 21 из них является новым по сравнению с общепринятой классификацией 1951 года Московского торфяного института. Переходный тип получился равноценным по количеству видов с низинным и переходные виды торфа имеют наибольшую встречаемость (38,9%).

Использование ботанического состава торфа для реконструкции растительности. Многочисленными исследованиями показано, что торф, являясь производным растительного покрова, в большинстве случаев отражает характерные черты материнских сообществ. Используя свои экологические исследования сфагновых мхов и разработки Г.А.Елиной (Елина и др., 1984) по реконструкции растительности, мы попытались восстановить экологические условия развития растительности двух различных

по генезису болотных фаций в голоцене.

Одна из скважин была пробурена на гряде олиготрофной грядово-мочажинной фации *Sphagneta fusci* + *S. baltici*, расположенной в восточной части болотного массива Неназванное (стационар Киндасово, южная Карелия). Формирование болота на данном участке происходило в конце бореального - начале атлантического периода. В это время господствовали евтрофные осоково-хвощово-гипновые сообщества. Очень быстро их сменили евтрофные осоково-сфагновые фитоценозы с доминированием в моховом покрове сфагновых мхов секции *Subsecunda*. Развитие евтрофных сообществ проходило в условиях бедного грунтового питания, так как содержание кальция и магния в низинных по ботаническому составу торфах значительно ниже средних значений для низинного типа. Вероятно, на первых этапах развития болотного участка недостаток минеральных элементов в грунтовой воде в какой-то мере компенсировался хорошей проточностью болотных вод. Это подтверждается присутствием в торфе остатков вахты трехлистной и хвощей. Однако евтрофная фаза развития болота довольно быстро сменяется на мезотрофную, которая индифируется появлением остатков сфагновых мхов олиготрофной экологии: *S. magellanicum* и *S. angustifolium*. В начале суббореала среди остатков сфагновых мхов в небольшом количестве встречается *S. fuscum*. В середине СВ - периода *S. fuscum* и *S. angustifolium* выступают в качестве содоминантов олиготрофных пушицево-сфагновых сообществ, а в субатлантике *S. fuscum* постепенно становится основным эдификатором фитоценозов, относящихся к формации *Sphagneta fusci*. Абсолютное доминирование *S. fuscum* в растительном покрове совпадает с очень низким содержанием в торфах таких элементов как кальций и магний.

Таким образом, анализ роли сфагновых мхов в том или ином отрезке голоцена не только позволяет выявить динамику растительности фаций в голоцене, но восстановить экологические условия существования растительных сообществ.

ВЫВОДЫ

На болотах Карелии отмечено 109 видов листостебельных мхов, относящихся к 32 родам и 2 подклассам: *Sphagnaceae*

и Bryidae . Наиболее крупными семействами бриофлоры болот являются Sphagnaceae, Amblystegiaceae, Dicranaceae, Mniaceae, Splachnaceae, Brachytheciaceae, Polytrichaceae. Среди них наибольшее значение в формировании современного растительного покрова болотных экосистем имеют представители только двух семейств Sphagnaceae и Amblystegiaceae.

2. Основное ядро бриофлоры болот составляют бореальные виды, которые являются основными эдификаторами и доминантами современного растительного покрова болот. Велико также значение типарктического и типарктического элементов флоры.

3. В торфяных отложениях достоверно отмечены остатки 23-х сфагновых мхов, из них основными торфообразователями являются только II видов: *Sphagnum magellanicum*, *S. fuscum*, *S. balticum*, *S. angustifolium*, *S. majus*, *S. papillosum*, *S. fallax*, *S. teres*, *S. obtusum*, *S. riparium*, *S. warnstorffii*.

4. В условиях Карелии, за исключением экстремальных лет, сфагновые мхи обеспечены водой в достаточном для роста количестве только весной и осенью. С этим, вероятно, связан наиболее интенсивный рост мхов весной и замедление, а иногда и временное прекращение летом. Осенний прирост наиболее выражен у мочажинных и ковровых видов и почти отсутствует у кочковых.

5. На основании данных по pH, зольности, степени насыщенности основаниями, содержанию кальция и магния в горизонте 5-10 см уточнено разделение 18-ти сфагновых мхов на три экологические группы: евтрофную, мезотрофную и олиготрофную. К евтрофной экологической группе отнесены *Sphagnum obtusum*, *S. teres*, *S. subsecundum*, *S. subfulvum*, *S. contortum* и *S. warnstorffii*; мезотрофной - *S. centrale*, *S. aengstroemii*, *S. papillosum*, *S. fallax*, *S. riparium*; олиготрофной - *S. magellanicum*, *S. compactum*, *S. lindbergii*, *S. majus*, *S. angustifolium*, *S. fuscum*.

6. Из 58-ми выделенных для Карелии торфов, 21 является новым по сравнению с классификацией Московского торфяного института 1951 г. Разделение на типы сделано на основании уточненной экологии сфагновых мхов, а выделение подтипов

произведено по признакам растительности.

7. Анализ роли сфагновых мхов в том или ином временном отрезке голоцена не только позволяет выявить динамику растительности фаций в голоцене, но и восстановить экологические условия существования растительных сообществ.

ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ РАБОТЫ:

1. Максимов А.И. К экологии мхов болот северного Приладожья // Науч. конф. биологов Карелии: Тез. докл. - Петрозаводск: Карел. филиал АН СССР, 1974. - С. 135-136.

2. Максимов А.И. Прирост сфагновых мхов в разное по условиям увлажнения годы // Тез. докл. VIII симпозиум. Биологические проблемы Севера. - Апатиты: Кольский филиал АН СССР, 1979. - С. 44.

3. Максимов А.И. Об экологии некоторых сфагновых мхов Карелии // Болота Европейского Севера СССР. - Петрозаводск: Карел. филиал АН СССР, 1980. - С. 135-155.

4. Максимов А.И. К бриофлоре болот заповедника "Кивач" // Брио-лихенологические исследования высокогорных районов и Севера СССР: Тез. докл. - Апатиты: Кольск. филиал АН СССР, 1981. - С. 48-49.

5. Максимов А.И. Фитоценотическое значение и экология некоторых сфагновых мхов Карелии // Экологические особенности и продуктивность растений болот. - Петрозаводск: Карел. филиал АН СССР, 1982. - С. 187-195.

6. Максимов А.И. Новые сведения об экологии и распространении *Sphagnum subfulvum* в Карельской АССР // Ботан. журн. - 1982. - Т. 67, № 1. - С. 104-106.

7. Максимов А.И. К вопросу о приросте сфагновых мхов // Комплексные исследования растительности болот Карелии. - Петрозаводск: Карел. филиал АН СССР, 1982. - С. 170-179.

8. Максимов А.И. Бриофлора болот заповедника "Кивач" // Структура растительности и ресурсы болот Карелии. - Петрозаводск: Карел. филиал АН СССР, 1983. - С. 59-70.

9. Максимов А.И. Классификация торфов Карелии и их агрохимические свойства // Материалы УП Всесоюзного совещания по болотоведению. - Калинин, 1984. - С. 23-31.

10. Максимов А.И. Бриофлора болот Карелии // Флора Се-

вера и растительные ресурсы Европейской части СССР: Тез. докл. науч. сессии, посвященной 50-летию издания книги И.А. Перфильева "Флора северного края". - Архангельск, 1987. - С.52-53.

11. Максимов А.И. Бриофлора болот Карелии и её анализ // Флористические исследования в Карелии. - Петрозаводск: Карел. филиал АН СССР, 1988. - С.35-62.

12. Максимов А.И. Агрохимическая характеристика видов торфа Карелии // Болотные экосистемы Европейского Севера. - Петрозаводск: Карел. филиал АН СССР, 1988. - С.163-179.

13. Maksimov A.I. On geography of Sphagnum subfulvum in the USSR European part // Abstract 7-th Meeting of the Central and East European Bryological Working Group (CEEWG). - Apatity, 1990. - P. 41.

14. Максимов А.И., Белоусова Н.А. К экологии некоторых болотных мхов заповедника "Кивач" // Оперативно-информационные материалы: Комплексное исследование биоресурсов Карелии. - Петрозаводск: Карел. филиал АН СССР, 1978. - С.51-56.

15. Елина Г.А., Кузнецов С.Л., Максимов А.И. Структурно-функциональная организация и динамика болотных экосистем Карелии. - Л.: Наука, 1984. - 128 с.

манс

