

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР**

**КАРЕЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ АН СССР,
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ**

на правах рукописи

БЕЛОУСОВА Нина Александровна

**ТИПЫ БОЛОТ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ОНЕЖСКО-
БЕЛОМОРСКОГО ВОДОРАЗДЕЛА И ПУТИ ИХ
ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

специальность — 03.00.05 БОТАНИКА

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук**

Петрозаводск 1973 г.

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР

КАРЕЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ АН СССР,
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ

на правах рукописи

БЕЛОУСОВА Нина Александровна

ТИПЫ БОЛОТ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ОНЕЖСКО-
БЕЛОМОРСКОГО ВОДРАЗДЕЛА И ПУТИ ИХ
ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

специальность — 03.00.05 БОТАНИКА

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Петрозаводск 1973 г.

Работа выполнена в Институте биологии Карельского филиала АН СССР.

Научный руководитель — доктор биологических наук, профессор, член корреспондент АН СССР Н. И. Пьявченко.

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук **В. Д. Лопатин**

кандидат биологических наук, доцент **Н. В. Лебедева**

Внешняя рецензия:

Ботанический институт АН СССР им. В. Л. Комарова

Автореферат разослан « » 1973 г.

Защита диссертации состоится « » 197 г.

в 15 часов в аудитории 361 на заседании секционного совета по естественным наукам Петрозаводского Государственного университета им. О. В. Куусинена (г. Петрозаводск, пр. Ленина, д. 33).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке университета.

Ученый секретарь Совета доцент **М. Н. Русанова**.



ВВЕДЕНИЕ

Девятый пятилетний план развития народного хозяйства СССР предусматривает значительную интенсификацию лесного и сельскохозяйственного производства. Одним из путей реализации этой задачи является осуществление широкой программы мелиорации земель. Центральный Комитет КПСС и Совет Министров СССР (28 октября 1972 г.) приняли постановление о дальнейшем усилении работ по мелиорации и улучшению использования орошаемых и осушенных земель.

На территории Карельской АССР болота и заболоченные земли занимают 37% всей площади Гослесфонда, что составляет 5,4 млн. га, в том числе 1,9 млн. га — заболоченные леса и 3,5 млн. га — болота. По плану на 1971—1975 годы предполагается осушить 218 тыс. га лесных земель и 20,5 тыс. га земель для сельскохозяйственного использования.

Изучение болот Карелии было вызвано интересом к использованию их в качестве земель под сельскохозяйственные культуры, созданию кормовой базы для животноводства, а также получению топлива для развивающейся промышленности.

С 1924 года работы по изысканию колонизационного фонда проводились экспедициями Геоботанического отдела б. Главного Ботанического сада. Многие из этих работ возглавлялись Ю. Д. Цинзерлингом. Он дал описание растительности Карелии и провел геоботаническое районирование ее территории. Е. А. Галкиной (1946—1959) были установлены аэровизуальные признаки болот Карелии, что помогло в дальнейшем использовать аэрофотоснимки для их изучения.

Производственные работы по освоению болот производились Сельскохозяйственной опытной станцией Беломорско-Балтийского комбината, созданной в 1934 году.

Наряду с геоботаническими исследованиями проводилось изучение торфяной залежи, в частности, это относится к Северному Научно-исследовательскому филиалу Института и

другим организациям.

В 1950 году, с организацией в Карельском филиале АН СССР сектора болотоведения и мелиорации, возглавляемого Л. Я. Лениным, были начаты планомерные исследования болот Карелии. Под руководством старшего научного сотрудника БИН(а), Лауреата Государственной премии Е. А. Галкиной геоботаники изучали растительность и типологию болот, торфяную залежь, вопросы разработки и применения аэрометодов. В 1957 году Главным Управлением Торфяного фонда при Совете Министров РСФСР и Институтом биологии Карельского филиала АН СССР был составлен кадастр торфяного фонда Карелии.

В 1967 году, под руководством кандидата биологических наук В. Д. Лопатина, была составлена карта растительности болот Карелии. Материалы, собранные в период работ по составлению справочника торфяного фонда и карты растительности болот, были опубликованы в работах М. С. Боч (1956, 1959, 1963); Е. А. Галкиной (1946, 1948, 1959); Г. А. Елиной (1966 а, б); Р. П. Козловой (1959, 1962, 1964); Н. В. Лебедевой (1957, 1959, 1964); В. Д. Лопатина (1959, 1963); Ц. И. Минкиной (1948); Н. И. Пьявченко (1953); Н. И. Ронконен (1959); Т. К. Юрковской (1956, 1958, 1959) и др.

Диссертация изложена на 140 страницах машинописного текста, иллюстрирована 24 таблицами и 49 рисунками. В 8 приложениях даны списки растений по ассоциациям с указанием обилия по Друде. Список литературы состоит из 221 названия.

ГЛАВА I.

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Южная часть Онежско-Беломорского водораздела относится к Карельской провинции лесной зоны Фенноскандии и входит в Медвежьегорский административный район Карелии (Гвоздецкий, 1968). Карельская АССР охватывает юго-восточную часть Балтийского щита, поэтому основную часть территории составляют кристаллические породы. Однако в исследованном районе выходы кристаллических пород на дневную поверхность чрезвычайно редки — вся территория покрыта мощным слоем четвертичных отложений. Рельеф района в основных чертах сформировался в доледниковый период, характери-

зовавшийся сменами процессов горообразования с длительными периодами денудации и пенепленизации. В ледниковый и послеледниковый периоды рельеф территории претерпел некоторые изменения. Наиболее распространенной формой ледниковой аккумуляции являются моренные равнины со слабо волнистой поверхностью. Они хорошо выражены в западной и юго-западной частях района. На побережье Онежского озера наибольшее распространение получили озовые гряды. Озерный абразионный и аккумулятивный тип рельефа развит у побережья крупных озер. Четко проявляется аккумулятивная озерная равнина вдоль побережья Повенецкого залива. Характерными особенностями ее являются многочисленные береговые образования террасы, береговые валы, абразионные уступы. К биогенному типу рельефа относятся болотные образования. Довольно близкое залегание кристаллических пород, образующих водоупорный горизонт и молодость гидрографической сети обуславливают слабую дренированность территории. Последнее в сочетании с климатическими особенностями зоны избыточного увлажнения приводит к широкому развитию болот: при большом количестве осадков значительная влажность и пересеченность рельефа способствуют накоплению влаги в понижениях, где в связи с плохой водопроницаемостью грунтов (суглинки, глины) развиваются процессы заболачивания.

ГЛАВА II

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами нашего исследования явились болотные массивы южной части Онежско-Беломорского водораздела. Территория водораздела сильно заболочена, в среднем на 30%, а в северо-восточной части 50—60%. Наземные исследования болот в данной части водораздела проводились ранее только в западной части, вдоль Мурманской железной дороги. На остальной территории были обследованы единичные болотные массивы. Большая часть болот южной части водораздела оставалась недостаточно полно или вообще не исследованной.

Выявление и изучение типов болот этого природного района имеет существенный теоретический и практический интерес, так как в связи с развитием мелиорации и разработкой рациональных путей освоения и хозяйственного использования болот необходимо знание типов болот и подробная почвенно-

ботаническая и агрохимическая характеристика болот и торфа.

В задачу нашего исследования входило: установление природных особенностей и закономерностей распределения болот района, выяснение природных и химических свойств торфяных залежей, их хозяйственной ценности и перспектив использования торфяно-болотного фонда.

Полевые исследования проведены автором в 1968—1970 годах на 50-ти болотных массивах общей площадью свыше 8,5 тыс. га.

Геоботаническое описание растительных сообществ проводилось на пробных площадках в 100 кв. м. по общепринятой методике (Методика полевых геоботанических исследований, 1938; Полевая геоботаника, 1964; Программа и методика биогеоценологических исследований, 1966). При описании растительности давалась характеристика всех ассоциаций и их комплексов, имеющих значительное распространение на болотном массиве. На специальных бланках составлялся список всех встреченных сосудистых растений и мхов с указанием их обилия по Друде. Характеристика растительного покрова дана по 176 геоботаническим описаниям, причем в каждом бланке приходилось описывать комплексы ассоциаций, ведя описание растительности по элементам микрорельефа (отдельно кочки, ровные места, мочажины). Линейная таксация наземной растительности проводилась на трансектах 50x100 м в 2—3-х кратной повторности перпендикулярно полосам простирания элементов микрорельефа. Картирование велось на площадках 50x10 и 20x100. Выяснение строения ценозов проводилось глазомерным способом с учетом обилия по шкале Друде и путем выявления процентного соотношения видов по методу Раункяера (Raunkiaer, 1918; Сукачев, 1931; Браун, 1957). Заложено 390 площадок по 0,1 кв. м.

В ценозах с доминированием морошки и клюквы заложены постоянные площадки (1 кв. м) для учета урожайности ягод. Для более полной биогеоценологической характеристики болот определен химический состав воды некоторых болотных водоемов, а также 21 проба планктона. Отбор фаунистических проб производился путем отфильтровывания определенного объема воды через частую (газ № 75) планктонную сеть. Материал фиксировался формалином (Рылов, 1948; Voigt 1956). Кислотность водной среды различных экологических участков определялась переносным рН-метром.

При изучении торфяной залежи из 131 скважины на всю глубину ее послойно буром Инсторфа отобрано 1616 образцов торфа, которые проанализированы на ботанический состав и степень разложения. В 902 образцах определена зольность, рН солевой, сумма обменных оснований, гидролитическая кислотность и степень насыщенности основаниями. Дана агрохимическая характеристика 100 образцов торфа из верхнего метрового слоя.

ГЛАВА III.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ БОЛОТ

Бедность минерального питания болот и слабая проточность питающей их воды обусловили небогатый флористический состав болотной растительности. Всего на болотах исследованного района выявлено 134 вида, из которых 81 относится к сосудистым растениям; 23—к сфагновым мхам; 23—к зеленым мхам; 4 вида печеночников и 3 лишайников*.

Мхи являются основными эдификаторами болот: сфагновые—для растительных сообществ олиготрофных и мезотрофных типов, гипновые — для эвтрофных. Расселение мхов происходит в соответствии с географическими закономерностями. Кроме того, большое значение в поселении видов сфагновых мхов на том или ином участке болота имеет кислотность среды. Наши исследования выявляют довольно широкую экологическую амплитуду многих сфагновых мхов.

Классификация растительности болот составлена с использованием основных принципов фитоценотической классификации А. П. Шенникова (1935, 1962) и классификации болотной растительности Ю. Д. Цинзерлинга (1938) и В. Д. Лопатина (1949). Всего выделено 2 типа растительности, которые включают 24 формации и 174 ассоциации (табл. 1).

Моховой тип растительности является господствующим на болотах района и представлен 20 формациями, которые объединяются в три группы: сфагновую, гипновую и политриховую. Наибольшее распространение в сфагновой группе имеют формации: *Sphagneta angustifolii*, *S. fusci*, *S. papilloso*, *S. baltici*, *S. majusi*, *S. fallaxi*, *S. magellanic*.

Гипновая группа формаций в настоящее время имеет очень широкое распространение, хотя в прошлом участие гипнов в фитоценозах было более значительным, о чем свидетель-

* Лишайники учитывались только наземные.

ствуется широкое распространение гипновых торфов. Гипновые мхи господствуют преимущественно в мочажинах или на ковровых участках, являясь сильными эдификаторами.

Политриховая группа формаций на болотах района представлена только формацией *Polytricheta stricti*, которая приурочена к положительным формам микрорельефа олиготрофного и мезотрофного местообитания.

Ценозы гидрофильно-травяного типа растительности не получили в районе широкого распространения. Они встречаются только в сильно обводненных мочажинах или болотных озерах, в местах очень высокого и продолжительного стояния воды.

Распространение тех или иных типов растительности на болотах определяется характером и сочетанием различных по трофности местообитаний, особенностями их водно-минерального питания. Зависимость видового состава ценозов от экологических условий местообитаний хорошо прослеживается при картировании участков болот. Исследования зависимости характера растительности от экологических условий местообитания выявили определенную закономерность: с увеличением кислотности среды уменьшается количество видов, приспособляющихся к данным условиям, и, наоборот, с уменьшением кислотности — увеличивается количество растений, произрастающих в данном участке болота (рис. № 1).

В работе, на основании изучения кислотности водной среды, впервые для Карелии приводятся амплитуды рН для отдельных видов болотных растений, по которым можно выделить виды — индикаторы химических показателей среды местообитания.

ГЛАВА IV.

ТИПЫ БОЛОТНЫХ УРОЧИЩ*

При классификации типов болотных урочищ нами взят за основу геоморфологический принцип Е. А. Галкиной (1959), где за основной признак принимается характер болотной впадины, водного потока и ход развития массива. Производственное значение ландшафтной классификации состоит в том, что она позволяет разработать наиболее рациональную схему осушения, потому, что водно-минеральный режим болотных мас-

* Термин «урочище» понимается нами по Н. А. Солнцеву (1948, 1962).

Таблица 1

**Схема классификации растительности болот южной части
Онежско-Беломорского водораздела**

Тип растительности	Группа формаций	Формация	Кол-во ассоциаций
Моховой	сфагновая	<i>Sphagneta fusci</i>	25
		<i>Sphagneta baltici</i>	16
		<i>Sphagneta nemorei</i>	2
		<i>Sphagneta cuspidati</i>	2
		<i>Sphagneta angustifolii</i>	24
		<i>Sphagneta majusi</i>	13
		<i>Sphagneta fallaxi</i>	19
		<i>Sphagneta flexuosi</i>	4
		<i>Sphagneta papillosi</i>	27
		<i>Sphagneta magellanicum</i>	7
		<i>Sphagneta subsecundi</i>	3
		<i>Sphagneta centralis</i>	1
<i>Sphagneta warnstorffii</i>	6		
		<i>Sphagneta teresi</i>	2
	гишповая	<i>Drepanocladia exannulati</i>	2
		<i>Campylieta stellati</i>	4
		<i>Campylieta polygami</i>	1
		<i>Calliergonellia cuspidati</i>	2
		<i>Scorpidieta scorpioidi</i>	3
		<i>Tomenthypneta nitentis</i>	2
	политриховая	<i>Polytricheta stricti</i>	3
Гидрофильно- травяной	осоковая	<i>Cariceta limosae</i>	2
		<i>Cariceta rostratae</i>	1
	разнотравная	<i>Menyanthes trifoliatae</i>	2

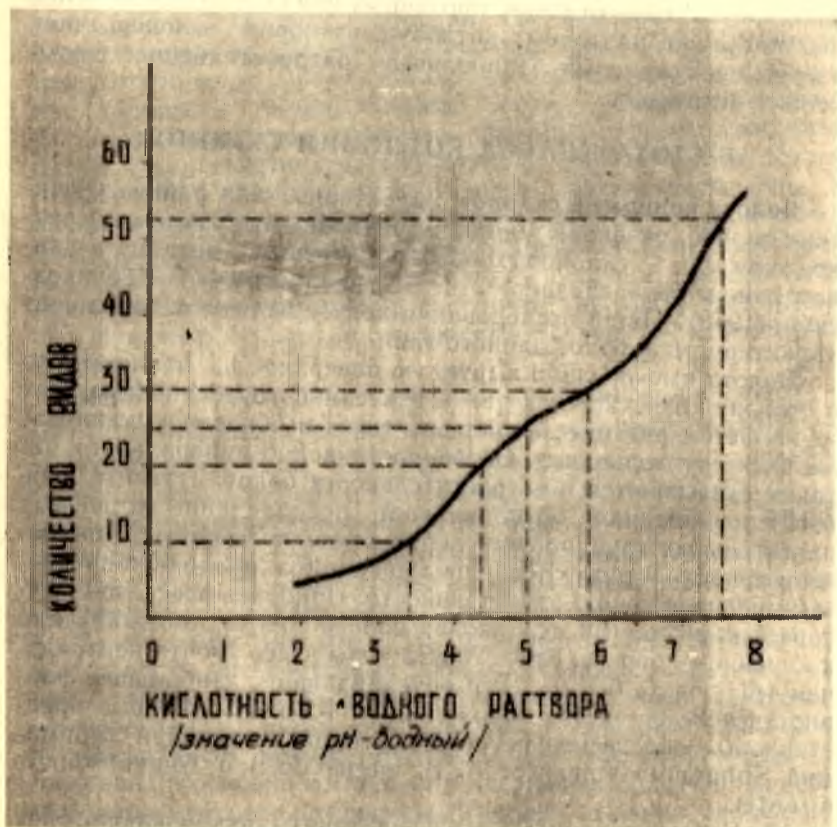


Рис. 1

сивов зависит от того, какое место они занимают в рельефе, а также от стратиграфии донных и торфяных отложений. Основываясь на этих существенных признаках, мы выделяем в районе исследования VII классы типов болотных урочищ: класс замкнутых котловин, проточных или сточных логов, сточных котловин, проточных котловин, котловин склонов, приозерный и старичный. Наибольшее распространение имеют первые пять типов.

БОЛОТА КЛАССА КОТЛОВИН СКЛОНОВ

Болота подножий склонов, характерные для района Онежских террас, развиваются под абразионными уступами. Краткое описание склоновых болот ключевого питания в данном районе было сделано Ю. Д. Цинзерлингом и Т. К. Юрковской (1958). Наши исследования подтверждают и дополняют характеристику болот данного типа.

Болота имеют слабо выпуклую поверхность, наклоненную в сторону Онежского озера. Характерной особенностью всех их является питание за счет ключевых и обильно выклинивающихся грунтовых вод. Особенности водно-минерального питания сказываются и на растительности болот: относительное богатство питания обуславливает преобладание эвтрофных растительных группировок, неравномерное распределение воды в поверхностном слое почвы приводит к продольно-пятнистому расположению растительности. Наиболее обеспечена минеральными солями крайковая полоса болота, примыкающая к коренному берегу. Кислотность воды здесь почти нейтральная (рН-вод. 6, 6-7, 0), что обуславливает наибольшее флористическое богатство ценозов (до 103 видов), которые представлены древесно-сфагновой группой ассоциаций формаций *Sphagneta warnstorffii*, *S. angustifolii* и *Tomenhypneta nitentis*.

Центральные площади массивов заняты перемежающимися участками сильно обводненных топей эвтрофно-мезотрофного характера (формации *Scorpidieta scorpioidi* и *Campylieta stellati*) и облесенными сосной и березой мезотрофными и олигомезотрофными участками (ценозы формации *S. angustifolii*).

Торфяная залежь болот неглубокая, не превышает 3,0 м. Подстилаются болота песками и супесями.

В мочажинах эвтрофных болот класса подножий склонов отмечена разнообразная и богатая микрофауна. От видов,

характерных для болотистых водоемов с различными колебаниями кислотности, до видов, встречающихся только в водоемах повышенной трофности. В данных водоемах обнаружен вид *Tetrastiphon hydrocora* Ehrb. (сем. *Natommatidae*), который Фойгт (Voigt, 1956) приводит для Германии, Англии, Северной Америки и Швеции, а в Советском Союзе указывается впервые (Белоусова, Филмонова, 1973). Отмечено присутствие редко встречающихся или новых для Карелии видов (например, *Alona rustica* Scott). Характер микрофауны описанных водоемов во многом подтверждает экологические характеристики местообитаний, сделанные на основе растительного покрова и химических показателей, воды и верхнего горизонта торфа. Поэтому, сопоставляя экологические характеристики того или иного представителя гидрофауны, обитающего в болотных водоемах с другими отличительными особенностями данного болотного массива, можно получить довольно объективную экологическую характеристику среды.

Болога, пересеченные береговыми валами, приурочены к полого наклонным участкам равнины, расположенным выше абразионных уступов. Они представляют собой вариант болот класса пологих склонов и имеют сходство с торфяными месторождениями гривистых пойм (Тюремнов, Виноградова, 1953). В понижениях рельефа происходит образование торфа, а наиболее крупные песчаные гривы не заболачиваются и выходят на поверхность, расчлняя его. Для краткости мы называем эти болота «межгривными». На факт существования межгривных болот на юго-восточном побережье Онежского озера указывала Н. В. Лебедева (1964). Небольшие болота, пересеченные береговыми валами, были описаны Т. К. Юрковской (1964) на побережье оз. Нижнее Куйто. Нами в 1968—1970 годах исследовано и описано несколько межгривных болот на северо-восточном побережье Онежского озера (Елина, Белоусова, 1971). Межгривные болота возвышаются над озером на 15—25 м. Береговые валы вытянуты, в основном, параллельно современной береговой линии озера, высота их от 0,5 до 1 м. Закономерно чередующиеся повышения в виде валов и понижения, расположенные между ними (болотные полосы), являются причиной комплексности в растительном покрове. Такие образования В. Д. Лопатин (1958) относит к мезокомплексам, а Ф. Я. Левина (1958) к поясным полосчатым мезокомплексам. Повышения заняты сосняками лишайниковыми, чернич-

по-зеленомошными, багульничково-долгомошными или вересково-сфагновыми. Понижения между валами заболочены и растительность их сменяется вниз по уклону в следующем порядке: лес-сосняк сфагновый—сосновое редколесье — открытое болото. Несмотря на сильную осложненность межгрядных болот минеральными полосами, массивы развиваются как единое целое. Отдельные болотные полосы связаны между собой постепенными переходами как в растительности, так и в строении торфяной залежи.

БОЛОТА КЛАССА ЗАМКНУТЫХ КОТЛОВИН

Развитие их обуславливается наличием холмистого рельефа с камами и озами. Питание болот класса замкнутых котловин имеет следующие особенности: на первых этапах развития делювиальные воды, обогащенные питательными веществами, стекают к центру котловины. Окрайковая полоса, подступающая к минеральным склонам, естественно в первую очередь обеспечивается питательными веществами и это делает возможным произрастание здесь мезотрофных, а часто и эвтрофных видов (формации *Sphagneta teresi*, *S. centralis*). При движении воды к центру болота происходит поглощение растворенных минеральных солей растениями, и эвтрофно-мезотрофная полоса растительности сменяется мезотрофной (формации *S. angustifolii*, *S. papillosum*), а в центре господствуют уже олиготрофные ценозы. В ходе дальнейшего развития массива энергично нарастает поверхность центральной части, усиливается торфонакопление. Рельеф поверхности массива становится плоским, а затем выпуклым. Изменяется и характер движения воды: теперь сток происходит в обратном направлении — от центра к периферии. Выпуклая форма болотного массива вызывает относительное понижение уровня грунтовых вод в центре, что влечет за собой изменение здесь состава растительности — повышение роли кустарничков и деревьев. Таким образом, в ходе развития болот класса замкнутых котловин происходит изменение характера питания и поверхности массивов. Это в свою очередь приводит к смене растительности. Болотные урочища проходят путь от эвтрофно-мезотрофной стадии развития к олиготрофной. По формам микрорельефа, в зависимости от стадии развития массивов, для болот данного класса характерны комплексы: равнинные, кочковато-мочажинные, грядово-мочажинные, мочажинно-равнинные, гря-

дово-мочажинно-озерковые (по классификации Т. К. Юрковской и А. А. Ниценко). Торфяная залежь болот мощная (до 7 м) может быть сложена низинными, переходными и верховыми торфами. В подстилающих слоях некоторых болот отмечено наличие сапронеля, что может служить доказательством водного происхождения их. В микрофауне озерков и мочажин таких болот преобладают компоненты озерного планктона.

БОЛОТА КЛАССА СТОЧНЫХ КОТЛОВИН встречаются по всей территории района и приурочены к холмистому рельефу, однако количество их незначительно. Болотные урочища открыты для стока с одной стороны и имеют некоторый уклон в сторону водоприемника. Форма болот обычно веерообразная. Бассейны сноса болот сложены преимущественно песками и глинами. Для болотных урочищ класса сточных котловин характерен периферически-олиготрофный ход развития. Центральная часть массива, наиболее обводненная, занята обычно растениями более требовательными к условиям питания (с господством в мочажинах ценозов гипсовых формаций). Окрайки представлены олиготрофными ценозами, часто облесенными сосной (сосново-сфагновая группа ассоциаций формации *Sphagneta fusci*). Торфяная залежь болот мощная, до 7 метров. Представлена всеми типами торфов: низинным, переходным, верховым.

Исследования микрофауны подтвердили выявленную и на других типах болот зависимость: количество и качество фауны зависит от степени зарастания водоемов. В мочажинах болот данного типа была обнаружена приводимая для Карелии впервые коловратка *Lacane (Monostyla) crenata* (Harr).

БОЛОТА КЛАССА ПРОТОЧНЫХ КОТЛОВИН

Наиболее крупные массивы этого класса расположены в северо-восточной части исследованного района. Болота открыты с двух сторон и также, как и предыдущий вид имеют уклон в сторону водоприемника. Сток почвенных вод происходит к центральной полосе болотного массива, а затем далее вдоль уклона болота. В результате такого характера продвижения воды центральная полоса в силу постоянного обмена воды является наиболее обеспеченной минеральными солями. Это позволяет произрастать здесь растениям более требовательным к условиям питания. Для ложбин стока характерен мелко-

кочковато-мочажинный микрорельеф, с преобладанием на кочках ценозов кустарничково-сфагновой группы ассоциаций формаций *Sphagneta fusci*, *S. angustifolii*, реже *S. magellanicum*. В мочажинах господствуют ценозы мезотрофных групп ассоциаций формации *S. baltici* и *S. majusi*. Окрайковые участки болотных массивов заняты древесно-сфагновой группой ассоциаций формаций *S. fusci* и *S. angustifolii*.

Мощность торфяной залежи достигает 5 м. Верхние горизонты сложены торфами, в которых состав растительных остатков почти соответствует современному растительному покрову. В целом в залежи преобладают переходные торфа.

Болота класса проточных или сточных логов расположены, главным образом, в северо-восточной части исследованного района. Массивы вытянуты с северо-запада на юго-восток и, сливаясь друг с другом, образуют обширные болотные системы.

В Карелии болота логов были описаны Р. П. Козловой (1952), Н. В. Лебедевой (1952), М. С. Боч (1958), Е. А. Галкиной (1959), Т. К. Юрковской (1962).

Болотные массивы логов по характеру водопроницающей сети, условиям водно-минерального питания, особенностям распространения растительных ценозов сходны с болотами класса проточных котловин. Существенная разница лишь в морфологическом признаке: для логов характерна более узкая, довольно вытянутая форма, а для проточных котловин более округлая или овальная. Водопроницающая сеть болот класса логов представлена озерками, мочажинами, проточными и застойными топями, речками. Для болот данного класса характерен периферически-олиготрофный ход развития. Облесенность болот небольшая, преимущественно по окрайковым полосам. В центральных участках деревьев почти нет, иногда встречается угнетенная сосна. Видимо, несмотря на проточность, для древесной растительности здесь недостаточно кислорода. Центральные проточные участки болот заняты мезотрофными ценозами формаций *Sphagneta papillosum*, *S. magellanicum*, *S. angustifolium* на коврах и подушках; и олигомезотрофными ценозами формаций *S. balticum*, *S. majusi*, *S. fallaxium* — в мочажинах. Окрайковые кочковатые и грядовые олиготрофные комплексы заняты формациями *S. fusci*, *S. angustifolium*, *Polytricheta strictum*.

Торфяные залежи мощностью 5—6 м сложены преимущественно переходными торфами (78%). Верховые торфа состав-

ляют всего 7% и залегают в верхнем метровом горизонте. Подстилающие слои представлены на некоторых массивах низинными торфами (15%).

Животный мир водоемов болот данного класса довольно разнообразен и богат.

Проанализировав имеющиеся материалы по распределению болот и комплексу их природных особенностей мы выделяем три болотных подрайона.

I. Прионежских террас — с преобладанием болот котловин пологих и подножий склонов с особым вариантом — межгрядные болота, заболоченность 20—40%.

II. Волозерско-Неминский подрайон с преобладанием болот класса замкнутых котловин, заболоченность 25—30%.

III. Выгский подрайон с преобладанием болот проточных и сточных логов, проточных и сточных котловин. Слияние болотных массивов логов и сточных (проточных) котловин вызывает образование здесь больших болотных систем. Заболоченность подрайона 50—60%.

ГЛАВА V.

ТОРФЯНАЯ ЗАЛЕЖЬ БОЛОТ И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ

Разработка классификаций видов торфа и торфяных залежей начата в Советском Союзе еще в 30-х годах. Было предложено несколько вариантов классификаций (Бегак и др. 1934; Тюремнов, 1936, 1940, 1949). В 1951 году сотрудниками Московского торфяного института под руководством С. Н. Тюремнова была разработана классификация видов торфа и торфяных залежей, которой пользуются большинство советских болотоведов, внося свои поправки и дополнения (Лопатин, 1954; Бачурина, 1967; Брандс, 1967, 1972 и др.).

В 1959 году М. С. Боч предложила классификацию торфов и торфяных залежей средней Карелии. По ее данным, многие виды залежей, встреченные в Карелии, и их характеристика совпадают с таковыми классификации МТИ, однако, в последней не учтено все разнообразие торфов Карелии. Всего для торфяных залежей средней Карелии М. С. Боч выделяет 89 видов торфов, образующих 4 основных типа залежи: верховую, смешанную, переходную и низинную.

Мы берем за основу классификацию торфов, разработанную Московским торфяным институтом (1951), но по данным ботанического анализа выделяем 49 видов торфов (табл. 2).

Наиболее разнообразно у нас представлены низинные торфа (20 видов), что объясняется более богатым флористическим составом эвтрофных ценозов. Олиготрофные ценозы не отличаются богатством и разнообразием флористического состава, поэтому и количество видов торфов этого типа меньше (10 видов). По встречаемости же первое место занимают переходные торфа, они составляют основную массу торфяных залежей южной части Онежско-Беломорского водораздела (52%). Второе место по встречаемости занимают низинные торфа (31%); на долю верховых торфов приходится 17%. В районах с влажным климатом атмосферная влага — один из важнейших факторов болотообразования. Но поскольку атмосферные осадки содержат немного минеральных веществ, то они слабо влияют на химический состав торфяной почвы (Пьявченко, 1971). Основным фактором, определяющим богатый химический состав торфов, является наличие грунтового питания и снос с минеральных берегов.

По нашим данным, наиболее богатые низинные торфа имеют среднюю степень насыщенности основаниями 68,7%; переходные — 28,7% и верховые — 21,7%. Средние показатели основных свойств торфа с болот южной части Онежско-Беломорского водораздела соответствуют данным, приводимым другими авторами (Тюремнов, 1949; Никонов, 1967; Пьявченко, Пятецкий, 1969) для различных регионов страны. Однако, параметры колебания того или иного показателя в наших торфах несколько разнятся. Так, кислотность исследуемых торфов выше, чем южных (Брадис, 1972), а зольность — ниже. В наших торфах показатели кислотности и зольности близки к показателям химических свойств торфов нечерноземной зоны и входят в параметры физико-химических показателей, приводимые Н. Н. Пьявченко и Г. Е. Пятецким (1969) для торфов Карелии.

Таблица 2.

**КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ ТОРФОВ, ОБРАЗУЮЩИХ
ТОРФЯНЫЕ ЗАЛЕЖИ ЮЖНОЙ ЧАСТИ
ОНЕЖСКО-БЕЛОМОРСКОГО ВОДОРАЗДЕЛА**



ТИП	Подтип	Группа	Вид
	лесной	древесная	сосновый березовый
	лесо-топяной	древесно-травяная	древесно-осоковый древесно-тростниковый древесно-травяной
НИЗИННЫЙ	топяной	травяная	осоковый хвощевой шейхцериевый тростниковый вахтовый осоково-хвощевый осоково-тростниковый осоково-вахтовый пушицево-осоковый
		травяно-моховая	осоково-гипновый осоково-сфагновый шейхцериево-сфагновый
		моховая	гипново-сфагновый гипновый сфагновый
	лесной	древесная	древесный
	лесо-топяной	древесно-травяная	древесно-осоковый древесно-тростниковый древесно-пушицевый

ПЕРЕХОДНЫЙ	топяной	древесно-моховая	древесно-сфагновый
		травяная	тростниковый вахтовый осоковый хвощевый пушицевый шейхцериевый пушицево-осоковый осоково-хвощевый
		травяно-моховая	осоково-сфагновый пушицево-сфагновый шейхцериево-сфагновый осоково-гипновый
		моховая	сфагновый гипновый
ВЕРХОВОЙ	лесо-топяной	древесно-травяная	сосново-пушицевый
		древесно-моховая	сосново-сфагновый
	топяной	травяная	пушицевый шейхцериевый
		травяно-моховая	пушицево-сфагновый шейхцериево-сфагновый
	моховая	фускум-торф магелляникум-торф сфагновый комплексный сфагновый мочажинный	

Верховой тип торфа слагает обычно верхние горизонты залежи (до 1 м) и имеет очень небольшую степень разложения, в среднем — 14%. Кислотность торфа высокая рН 2,3—3,8*, зольность низкая — 2,2% (от 0,9 до 3,8%). Степень насыщенности основаниями 21,7%. Наиболее часто встречающимися видами верхового торфа являются: сфагновый комплексный, сфагновый мочажинный и фускум-торф из моховой группы; пушицево-сфагновый из травяно-моховой; пушицевый — из травяной группы. Среди верховых торфов нами не отмечен ангустифолиум-торф, хотя растительные ценозы этой формации являются наиболее распространенными.

Переходный тип торфа наиболее распространен в районе исследования. Средние физико-химические показатели торфов этого типа: степень разложения — 20%, кислотность — рН 3,7, зольность — 3,4%. Степень насыщенности основаниями — 28,68%. Чаще всего встречаются торфа травяной и травяно-сфагновой групп. По частоте встречаемости торфа травяной группы располагаются в следующем порядке: осоковый, шейхцериевый, вахтовый. Из торфов травяно-моховой группы наиболее часто встречаются осоково-сфагновый, пушицево-сфагновый и шейхцериево-сфагновый. Широкое распространение имеет сфагновый торф. Торфа древесной и древесно-травяной групп встречаются значительно реже.

Низинный тип торфа. По широте распространения торфа этого типа занимают второе место. Физико-химические показатели их следующие: степень разложения — 27%, кислотность — рН 3,6—6,2; зольность — 8% (от 3,3 до 47,8%). Степень насыщенности основаниями — 68,7%. Богаче всего в видовом и количественном составе представлена травяная группа (осоковый, тростниковый, вахтовый торфа). Большое количество торфов характерно для травяно-моховой и моховой групп. В отличие от верховых и переходных торфов в низинных торфах значительное место занимают древесные торфа: сосновый, березовый, древесно-осоковый. В зависимости от сочетания различных торфов и характера их напластования образуются торфяные залежи различного типа и строения. Выделение четырех типов залежей: низинного, переходного, смешанного и верхового проводится в соответствии с классификацией торфяных залежей МТИ (1951). В низинном типе залежей исследованных болот имеется три подтипа: лесной, лесо-топяной и топяной. Остальные три типа торфяных залежей

* Кислотность торфа везде дается в значении рН-КС L вытяжки.

включают только по 2 подтипа: лесо-топяной и топяной.

В ходе исследования были подмечены следующие особенности торфов. Поскольку наибольшее распространение в районе исследования имеют мезотрофные ценозы, соответственно, наибольшую встречаемость имеют переходные торфа. Почти во всех видах торфов, независимо от степени разложения, отмечено присутствие в большем или меньшем количестве остатков пушицы влагалитной и шейхцерии. Повидимому, растительная ткань этих болотных растений сохраняется лучше, чем у остальных видов. В то же время, такой широко распространенный мох, как *Sphagnum angustifolium*, в торфах встречается в малом количестве (во всех видах торфов остатки *S. angustifolium* не превышают 15%), а чистый ангустифолиум торф вообще не отмечен. Очевидно, этот факт объясняется молодостью ценозов данного сфагнума.

Наиболее распространенными в исследованном районе являются торфяные залежи переходного типа (42%) и верхового (24%). На долю низинного типа приходится 22%, а смешанного—только 12%.

ГЛАВА VI.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ БОЛОТНЫХ МАССИВОВ

Проведенное подразделение территории исследованного района на болотные подрайоны позволит хозяйственным организациям правильно планировать освоение болот в зависимости от конкретной характеристики каждого района, размеров и типов болотных массивов.

Мы предлагаем следующие направления использования болотных массивов:

1. Лесохозяйственное
2. Сельскохозяйственное
3. Промышленное.

В работе дается таблица с перечнем конкретных болотных массивов, их местоположение, площадь, тип торфяной залежи и рекомендуемое направление использования.

Лесохозяйственное использование болот. Так как основное направление промышленного развития района лесозаготовительное, то главное внимание при освоении болот должно уделяться задаче повышения продуктивности лесов. Сейчас площадь лесного фонда значительно сокращается в результате

большой вырубке леса при недостаточных лесовосстановительных работах. Так, по данным Министерства лесного хозяйства Карельской АССР, в 1970 году был вырублен лес на площади 3887 га, лесовосстановление проведено на площади 1544 га; в 1971 году — вырублено 3527 га, а восстановлено 1507 га. В Карелии осушение земель является первоочередной, неотложной задачей лесного и сельского хозяйства. Это наиболее правильный и хозяйственно-эффективный способ повышения производительности болотных почв и продуктивности растущих, а также вновь формирующихся на них лесов. Для лесных целей мы предлагаем использовать в первую очередь крупные мезотрофные болота, так как на больших площадях благоприятные условия для применения современной мелиоративной техники, сокращается относительная (на га) протяженность оградительной сети нагорных и ловчих каналов, что уменьшает стоимость мелиоративных работ.

Химические показатели переходных торфов говорят о том, что для увеличения прироста древесины не потребуются вовсе или потребуются небольшое количество минеральных удобрений, применение которых в последнее время практикуется и в нашей стране, и за границей. Правильное применение удобрений является необходимым условием успешного лесохозяйственного освоения осушенных болот. По данным Института леса Карельского филиала АН СССР и Петрозаводской ЛОС примерными нормами внесения минеральных удобрений и известки на мезотрофных болотах являются: азот (действующего вещества) — 30 кг/га, фосфор — 50 кг/га, калий — 100 кг/га и известка — 1000 кг/га (Юнин и др., 1967).

Олиготрофные болота можно использовать для лесовозобновления в будущем, как второочередные объекты.

Сельскохозяйственное использование болот. Основное направление сельского хозяйства района — молочно-мясное животноводство и звероводство, производство картофеля и частично овощей. Предусматриваемое расширение сельскохозяйственного производства обуславливает необходимость и усиления мелиоративных работ сельскохозяйственного назначения. Объектами для освоения в ближайшей перспективе должны служить наиболее легко доступные для освоения плодородные участки болот, пригодные для удовлетворения потребностей животноводства в грубых, сочных и зеленых кормах. По данным Министерства сельского хозяйства КАСР, на 1971—1975 годы планируется осушить сельхозгодий и подготовить

торфоболот по совхозу Медвежьегорский 414 га; и заготовить подстилочного торфа для нужд сельского хозяйства—11.6 тыс. тонн.

О высокой эффективности осушения торфяно-болотных почв в условиях Карелии свидетельствуют многолетние исследования на Корзинском опытно-мелиоративном стационаре. В 1966 и 1970 годах здесь были получены урожай, соответственно: сено многолетних трав 38,3 и 46,8 ц/га, однолетних трав на силос и зеленый корм 150—240 и 215 ц/га (Нестеренко, 1967, 1971).

В зависимости от особенностей конкретных болот района исследования их можно использовать под сенокосы или кормовые культуры. Два эвтрофных болота «Прибрежное» и «Гаргарское», расположенные вблизи населенных пунктов, могут быть легко осушены путем спуска воды в Онежское озеро и использованы для выращивания кормовых культур, а также под сенокосы. Переходные болота тоже могут служить сельхозугодьями и осваиваться под сенокосы и пастбища.

Наряду с непосредственным использованием осушенных земель (болотных массивов), увеличивается использование торфа в сельском хозяйстве для заготовки торфяных удобрений и торфяной подстилки в животноводстве. Торфа низинных и переходных болот могут быть использованы для приготовления торфяных компостов и торфо-перегнойных горшочков. Из исследованных нами, для сельскохозяйственного использования (под сельхозугодья и для торфозаготовки) могут быть рекомендованы 12 болотных массивов.

ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ БОЛОТ

Часть олиготрофных и олигомезотрофных болот целесообразно использовать как источники дикорастущих ягод — клюквы и морошки, которые служат сырьем в пищевой и витаминной промышленности. В работе приводятся данные по урожайности клюквы и морошки на болотах района. Наряду с ягодами, на болотах произрастает ряд лекарственных растений, (вахта, багульник и др.). Некоторые массивы могут служить источником этого ценного лекарственного сырья. Как заказники для сбора ягод и лекарственных растений в районе исследования могут быть рекомендованы 12 болот.

Исследованные болотные массивы в большинстве своем могут служить объектами эффективного использования в народном хозяйстве. Поэтому их необходимо рассматривать как

весьма ценные природные ресурсы, требующие рационального, комплексного подхода при освоении в народном хозяйстве.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Высокая заболоченность исследованного района (30%) объясняется слабой дренированностью территории из-за близкого залегания водоупорного горизонта (кристаллические породы и глины) и молодостью слабо развитой гидрографической сети. В сочетании с прохладным и влажным климатом эти факторы обуславливают широкое развитие болот.

2. Бедность минерального питания объясняет небогатый флористический состав болотной растительности, где господствующее положение занимают ценозы сфагновой группы формаций. Сфагновые мхи являются основными эдификаторами болот, а ценозы мохового типа растительности распространены очень широко и включают в себя наибольшее число ассоциаций (151).

Видовой состав растительности того или иного участка болотного массива зависит от его трофности, кислотности среды, характера микрорельефа, уровня грунтовых вод.

3. Исследования соотношений количественного состава ценозов и кислотности местообитаний показали, что чем выше кислотность среды, тем меньшее количество растений присутствует в этих ценозах.

4. Сопоставляя видовой состав растительности с экологическими характеристиками различных представителей гидрофауны болотных водоемов, можно получить довольно точные экологические характеристики условий местообитания их. Качественный состав водной фауны может служить одним из показателей, определяющих историю образования болотного массива. Именно, с болотными водоемами связано большинство находок представителей гидрофауны, которые ранее для Карелии (*Euchlanis lapidula*, *Polyarthra minor*, *Alona rustica*, *Scottia browniana*, а в отдельных случаях и для Советского Союза (*Tetrasiphon hydrocora*), не указывались.

5. С геоморфологическими особенностями района связаны типы болот и характер их развития.

Для полосы аккумулятивной равнины, рельеф которой сложен террасами, береговыми валами, абразионными уступами, характерны болота подножий и пологих склонов с особым вариантом болот — межгрядными, пересеченными береговыми-

ми валами. Эта территория, вдоль Повенецкого залива, шириной 5—12 км, выделена в болотный подрайон «Прионежских террас».

Для центральной и северо-западной частей исследованного района типичен холмистый рельеф, где широко распространены камовые и моренные холмы. Межкамовые котловины, обычно небольшой площади, заняты болотами. Этот участок мы выделяем как Волозерско-Неминский болотный подрайон. Болота данного подрайона относятся к классу замкнутых, проточных и сточных котловин, отличаются бедностью питания и находятся на мезотрофной и олиготрофной стадиях развития.

Холмисто-грядовый рельеф характерен для северо-восточной части района (к востоку от р. Выг, в районе д. Тихвин Бор, д. Данилово). Здесь преобладают болота класса проточных и сточных логов, проточных котловин. Отличительной особенностью этих болот являются их крупные размеры и наличие больших болотных систем, что обуславливает здесь наибольшую заболоченность. Эту территорию мы выделяем в Выгский болотный подрайон.

6. Для болот различных типов характерны свои особенности торфяных залежей. Так, болота класса подножий склонов имеют маломощную залежь, сложенную в основном низинными торфами. Болота класса замкнутых котловин и логов имеют довольно мощные торфяные залежи, глубиной до 10 метров.

7. Химический состав торфов отличается малым содержанием минеральных элементов. Степень насыщенности основаниями верховых, переходных, низинных торфов в среднем соответственно, 21, 7; 28, 7; 68,7%. Торфа отличаются высокой кислотностью и низкой зольностью. Эти особенности определяют бедностью водно-минерального питания болот. Последнее обстоятельство обуславливает и небогатый флористический состав ценозов болот, что в свою очередь сказывается на видовом составе торфа. Так как на исследованных болотах господствуют мезотрофные ценозы, поэтому в торфяных залежах преобладают переходные торфа. Залежи переходного типа, так же, как и виды переходного торфа, имеют в районе наибольшее распространение.

8. В зависимости от типа болотных массивов, их местоположения, гидрологических особенностей и свойств торфяной залежи болота могут быть использованы в той или иной от-

расли народного хозяйства. Районирование болот исследованной территории даст возможность хозяйственным организациям целесообразнее планировать пути освоения и эксплуатации болот.

Для лесохозяйственных целей могут быть освоены 13 болотных массивов. Низинные и некоторые переходные массивы являются перспективными для сельскохозяйственного использования. Под сельхозугодья мы рекомендуем 9 болотных массивов. Торфозаготовку для сельскохозяйственных нужд можно вести на трех болотах (площадью 326 га). 12 переходных и верховых болот могут служить источниками природных ресурсов (ягод, лекарственного сырья). Их целесообразно оставить без освоения как болота-заказники.

Список болотных массивов, с их краткой характеристикой и конкретными рекомендациями по использованию, переданы в Министерство мелиорации и водного хозяйства Карельской АССР.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ

1. БЕЛОУСОВА Н. А., 1970. Растительный покров и стратиграфия олиготрофных болот южной части Онежско-Беломорского водораздела. Тезисы докл. научн. конф. биологов Карелии, посвященной 100-летию со дня рождения В. И. Ленина. Петрозаводск.
2. БЕЛОУСОВА Н. А., 1970. Условия существования и регулирования болотных биогеоценозов юга Онежско-Беломорского водораздела. Тезисы докл. на Всесоюзной конференции молодых ученых по «Регуляции в биологических системах», Пушцино-на-Оке.
3. ЕЛИНА Г. А., БЕЛОУСОВА Н. А., 1971. О развитии болотных массивов озерной равнины в районе северо-восточного побережья Онежского озера. В кн. «Очерки по растительному покрову Карельской АССР, Изд-во «Карелия», Петрозаводск.
4. БЕЛОУСОВА Н. А., 1971. Геоморфология и растительность болот южной части Онежско-Беломорского водораздела. В кн. «Болота Карелии и пути их освоения», Изд-во Карельского филиала АН СССР, Петрозаводск.
5. БЕЛОУСОВА Н. А., 1971. Типы болот южной части Онежско-Беломорского водораздела. В кн. «Природа и хозяйство Севера», вып. 3, изд-во Географическое общество СССР при АН СССР, Северный филиал, Апатиты.
6. БЕЛОУСОВА Н. А., 1972. Некоторые данные по экологии болотных растений. Экология, № 4.
7. БЕЛОУСОВА Н. А., 1972. Экологическая характеристика эвтрофных болот южной части Онежско-Беломорского водораздела. Тезисы докл. на конф. биологов Карелии, Петрозаводск.
8. БЕЛОУСОВА Н. А., 1973. Распределение болотных массивов по территории южной части Онежско-Беломорского водораздела и пути их хозяйственного использования. Тезисы докл. на конф. молодых ученых Карелии, Петрозаводск.
9. БЕЛОУСОВА Н. А., З. И. ФИЛИМОНОВА, 1973. О биоценозах болотных водоемов. Экология, № 1.