

на правах рукописи

БОРОВИЧЕВ

Евгений Александрович

**ПЕЧЕНОЧНИКИ ЛАПЛАНДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА
(МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

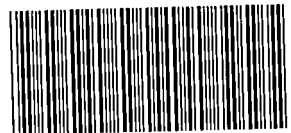
03.02.01 – ботаника

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

2 АВГ 2012

Москва – 2012



005046570

Работа выполнена в лаборатории флоры и растительных ресурсов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина Кольского научного центра РАН (ПАБСИ КНЦ РАН)

Научный руководитель: Константинова Надежда Алексеевна
доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты: Игнатов Михаил Станиславович
доктор биологических наук, профессор
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН
Зав. лабораторией Гербарий

Софронова Елена Васильевна
кандидат биологических наук
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
Старший научный сотрудник лаборатории флористики и геоботаники

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

Защита диссертации состоится «27» сентября 2012 г. в 13 ч. 00 мин. на заседании Диссертационного совета Д 002.028.01 в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН (ГБС РАН) по адресу: 127276, Россия, г. Москва, ул. Ботаническая, 4, ГБС РАН, конференц-зал лабораторного корпуса.

Тел./факс (499) 9779172.

С диссертацией можно ознакомиться в Фундаментальной библиотеке Федерального государственного бюджетного учреждения науки Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина РАН.

Автореферат разослан «24» июля 2012 года и размещен на сайтах ГБС РАН www.gbsad.ru и ВАК <http://vak2.ed.gov.ru>

Ученый секретарь Диссертационного совета, доктор биологических наук



Ю.К. Виноградова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Проблема сохранения биологического разнообразия приобретает все большее значение. Важнейшую роль в ее решении имеют особо охраняемые природные территории (ООПТ), и, в первую очередь, - заповедники (Федеральный закон..., 1995; Юрцев, 1998; Нухимовская, 1999). Лапландский государственный природный биосферный заповедник (ЛЗ) является одним из крупнейших и старейших заповедников Европы. Печеночники как компонент биологического разнообразия нуждаются в сохранении наряду с другими группами организмов. Однако, в отличие от сосудистых растений, очень мелкие размеры печеночников, трудность их идентификации в полевых условиях обуславливают значительно меньшую их изученность, как в отдельных регионах, так и в целом в мире. Флора печеночников ЛЗ к началу наших исследований была выявлена очень неполно, распространение видов по территории заповедника было практически не изучено.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является всестороннее изучение флоры печеночников ЛЗ. Для ее достижения были поставлены следующие задачи: 1) провести инвентаризацию видового состава печеночников, выявить их распространение по территории ЛЗ, составить конспект флоры; 2) проанализировать особенности систематической и географической структуры гепатикофлоры этого района; 3) определить особенности эколого-ценотического и поясного распределения видов печеночников; 4) сравнить флоры горных массивов, входящих в состав заповедника, и выяснить их место в ряду некоторых флор печеночников Мурманской области (МО); 5) выявить редкие и нуждающиеся в охране виды печеночников, места их концентрации, предложить меры по их охране.

Научная новизна. Детально изучена флора печеночников ЛЗ. Впервые составлен подробный аннотированный список, включающий сведения о 173 видах, 5 подвидах и 15 разновидностях. Уточнены распространение и экология ряда видов печеночников в МО. Впервые для исследуемой территории приведено 52 вида и разновидности, в том числе восемь являются новыми для МО [*Conocephalum salebrosum* Szweyk., Buczk. et Odrzyk., *Frullania tamarisci* (L.) Dumort., *Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb., *Lophozia excisa* var. *elegans* (R. M. Schust.) Konstant. et Vilnet, *Nowellia curvifolia* (Dicks.) Mitt., *Oleolophozia perssonii* (H. Buch et S. W. Arnell) L. Söderstr., De Roo et Hedd., *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi, *Mannia triandra* (Scop.) Grolle], а последний вид впервые приводится для Фенноскандии. Охарактеризованы основные таксономические и географические черты флоры четырех крупнейших горных массивов ЛЗ. Впервые показано, что наибольшим богатством выделяются объединенные парциальные флоры печеночников пойменных еловых и березово-еловых лесов, влажных некарбонатных скальных выходов, а наиболее специфичны влажные карбонатные скальные выходы. На базе критериев МСОП (IUCN) даны научно обоснованные рекомендации по включению восьми печеночников в следующее издание Красной книги Мурманской области.

Практическая значимость работы. Полученные данные использованы при составлении списка печеночников России (Konstantinova, Bakalin et al., 2009). Результаты проведенного исследования могут быть полезны при подготовке «Флоры печеночников России», обобщающих работ по флоре печеночников Мурманской области, при решении общих ботанико-географических вопросов. Выявлен ряд ключевых территорий с большой концентрацией редких и соэкологически значимых

видов, которые необходимо учитывать при зонировании территории заповедника, планировании рекреационной деятельности. Две из них предложены для включения в список ключевых ботанических территорий (КБТ) европейского масштаба. Собранный материал пополнил фонды Гербария мохообразных ФГБУН Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина (КРАBG). Выявлены новые местонахождения пятнадцати видов печеночников, из числа занесенных в Красную книгу европейских мохообразных (Red Data Book of European Bryophytes, 1995).

Материалы диссертации вошли в ежегодные тома «Летописи природы Лапландского государственного природного биосферного заповедника» за 2005–2011 годы, в итоговые отчеты по темам НИР лаборатории флоры и растительности ПАБСИ.

Апробация работы. Материалы диссертации были представлены в докладах на следующих конференциях и совещаниях: Международное совещание, посвященное 90-летию со дня рождения А. Л. Абрамовой «Актуальные проблемы бриологии» (Санкт-Петербург, 2005); I (IX) Международная конференция молодых ботаников (Санкт-Петербург, 2006); Международная конференция «Устойчивость экосистем и проблема сохранения биоразнообразия на Севере» (Кировск, 2006); Всероссийская конференция «Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века» (Петрозаводск, 2008); Научно-практическая конференция «Актуальные проблемы сохранения биоразнообразия в экстремальных условиях северного климата» (Кировск, 2008); Международная научная конференция «Биологическое разнообразие северных экосистем в условиях изменяющегося климата» (Апатиты, 2009); Научно-практическая конференция «Сохранение биологического разнообразия наземных и морских экосистем в условиях высоких широт» (Мурманск, 2009); III Всероссийская научная конференция с международным участием «Экологические проблемы северных регионов и пути их решения» (Апатиты, 2010); Всероссийская школа-семинар по сравнительной флористике, посвященная 100-летию «Окской флоры» А.Ф. Флерова (Рязань, 2010); Всероссийская научная конференция с международным участием «Роль ботанических садов и охраняемых природных территорий в изучении и сохранении разнообразия растений и грибов» (Ярославль, 2011); Международная бриологическая конференция, посвященная 100-летию со дня рождения Р.Н. Шлякова (Апатиты, 2012).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 23 работы, в том числе 8 статей и сообщений в журналах, входящих в перечень ВАК, 4 статьи в центральных рецензируемых журналах, глава в коллективной монографии, 9 статей в тематических сборниках.

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 260 страницах машинописного текста и состоит из введения, 7 глав, выводов, списка литературы и приложения. Работа содержит 20 таблиц и 49 рисунков. Список литературы включает 252 источника, из них 74 на иностранных языках.

Благодарности. Выражаю искреннюю благодарность моему первому научному учителю – доценту Антонине Степановне Лапратовой, которая со школьной скамьи привела меня в бриологию и окружила заботой, оберегая от многих сложностей; моему научному руководителю Надежде Алексеевне Константиновой, при чьей помощи, руководстве и сердечной теплоте готовилась эта работа.

Слова признательности коллективу лаборатории флоры и растительных ресурсов ПАБСИ КНЦ РАН за огромную помощь и дружеское плечо, особенно – В.А.

Костиной, О.А. Белкиной, А.А. Вильнет, Д.А. Давыдову, отдельное спасибо Н.Е. Королевой. Сердечно благодарен О.А. Лелес и Т.Н. Сеничевой за огромный объем технической помощи. Признателен Н.Ю. Нацваладзе, Т.В. Черненкоковой, С.С. Шальгину за предоставленные образцы. Спасибо коллективу кафедры ботаники и физиологии растений Петрозаводского государственного университета. За теплое отношение ко мне и помощь признателен коллегам - бриологам. Благодарю администрацию и сотрудников ЛЗ за помощь в организации экспедиций по территории заповедника. Большое спасибо моей семье и друзьям за понимание и поддержку.

Содержание работы

Глава 1. Физико-географические условия и растительность

Лапландский заповедник расположен на северо-западе России, в западной части Мурманской области (МО) в пределах широт с 67°39' с. ш. по 68°15' с. ш. и долгот с 31°10' в. д. по 32°45' в. д. Общая площадь охраняемой территории составляет 278 435 га (Особо охраняемые..., 2003). ЛЗ представляет собой участок среднегорного района, характеризующийся чередованием всхолмленных равнин, речных долин и озерных котловин с небольшими по площади горными поднятиями. В состав заповедника входят горные массивы – Монче-тундра (МТ), Нявка-тундра (НТ), Сальные тундры (СТ) и Чуна-тундра (ЧТ). Высота их варьирует от 400 до 1114 м над ур. моря. Географическое положение в высоких широтах и климатические условия, слагающиеся под смягчающим влиянием воздушных масс, формирующихся над Гольфстримом, определяют специфику как региона в целом, так и ЛЗ в частности: климат влажный, мягкий, с прохладным летом и относительно теплой зимой, но с сильными ветрами. Одним из основных типов почвообразующих пород являются моренные отложения, покрывающие обширные пространства. Господствующим типом растительности являются северотаяжные леса. Во всех горных массивах выражена вертикальная поясность. Подножия заняты горно-лесным поясом. Выше, на высотах 300–450 м над ур. моря расположен пояс березовых криволесий, который порою выклинивается при очень значительной крутизне поверхности. Верхние части склонов (выше 400–450 м над ур. моря) и вершины гор заняты горными тундрами.

Глава 2. История изучения флоры печеночников

Первый список мохообразных ЛЗ был опубликован Н. М. Пушкиной (1960б), в нем приводится 29 видов печеночников. Статья базировалась, главным образом, на авторских сборах 1939 года. В 1980-х годах Е. Н. Андреевой проводился сбор коллекций печеночников и мхов на территории Чуна-тундры, Монче-тундры и Сальных тундр. Результаты обработки коллекций были частично опубликованы (1990, 2005, 2009), в основном, в виде геоботанических описаний. После непродолжительных работ Н. А. Константиновой в 1993 году в Сальных тундрах, список известных для заповедника печеночников вырос до 82 видов (Konstantinova, 2001). В 2001, 2002 годах В. А. Бакалиным были обследованы горные массивы Чуна-и Монче-тундра, Сальные тундры. В 2004 году был опубликован список

печеночников ЛЗ в сводке «Печеночники и антоцеротовые заповедников России» (Константинова, 2004), в котором приводится 116 видов (Бакалин, 2004).

Глава 3. Материалы и методы

Материалом для работы послужили сборы, выполненные на территории ЛЗ в полевые сезоны 2004-2011 годов маршрутным методом, с основным акцентом на обследование наиболее экотопически разнообразных горных территорий, чаще всего очень труднодоступных. Детально изучены гепатикофлоры четырех крупных горных массивов заповедника: в 2004-2008 гг. собрано около 1000 образцов на территории Сальных тундр; в 2005-2006, 2008-2010 гг. - около 800 образцов в Чуна-тундре; в 2009, 2011 гг. - около 450 образцов в Монче-тундре и Волчьих тундрах; в 2007-2008 гг. - 250 образцов в Ньяк-тундре. В общей сложности обследовано 25 опорных участков (рис. 1).

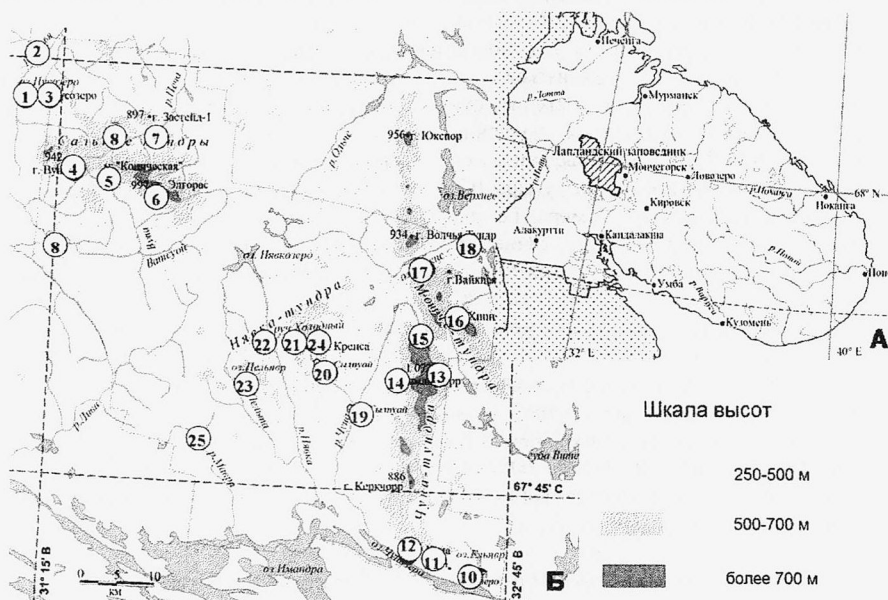


Рис. 1 Карта-схема района работ: А. - Лапландский заповедник; Б. Расположение основных пунктов исследований: Символом ○ - обозначены места сборов печеночников, цифры в кругах - номера обследованных участков. **Сальные тундры (СТ):** 1. кордон Пуозеро; 2. долина реки Конья; 3. горы Пус и Пурик, ущелье между ними; 4. оз. Релтъяри, гора Вуим; 5. гора Коническая; 6. гора Элгорас; 7. горы Застеид 1, Застеид 2; 8. гора и руч. Леуней; 9. долина реки Вува; **Чуна-тундра (ЧТ):** 10. Чунозерская усадьба (гора Ельюн, оз. Ельяр); 11. урочище Сейднотлаг; 12. долина руч. Куплетского; 13. горы Намлагчорр и Эбручорр; 14. долина руч. Сунылагуай; 15. ущелье Лемкорр, оз. Сейдъявр; **Монче-тундра (МТ):** 16. гора Хитик; 17. оз. и водопад Вайкис, гора Вайкисяврлаг; 18. кордон Красная Ламбина; **Ньяк-тундра (НТ):** 19. кордон Нижний Сылтуай; 20. кордон Верхний Сылтуай; 21. долина

руч. Холодный; 22. берег реки Нявка; 23. Пельтундра; 24. гора Крепса; 25. кордон Мавра.

Всего собрано 2500 образцов. Данные этикеток занесены в базу данных по мохообразным МО. Все образцы хранятся в КРАВГ, немногочисленные дублиеты переданы в гербарий Ботанического музея Университета г. Хельсинки (Н). Кроме собственных материалов были определены небольшие коллекции печеночников, собранные Н. Ю. Нацваладзе (105 образцов), А. В. Мелехиным (около 230 образцов), С. С. Шалыгиным (40 образцов), Т. В. Черненьковой (около 60 образцов). Критически просмотрены образцы печеночников, собранные бриологами в предшествующие годы. Обработка коллекций осуществлялась в лаборатории флоры и растительных ресурсов ПИАБСИ КНЦ РАН.

Идентификацию видов проводили по общепринятым в бриологии методам (сравнительно-морфологический, анатомио-морфологический). Печеночники, для точной идентификации которых требуются данные о числе, размерах и структуре быстро разлагающихся масляных тел, исследовали под микроскопом сразу после окончания полевых работ.

Анализ флоры печеночников проводился на основе ботанико-географического и сравнительно-флористического методов (Толмачев, 1986; Бардунов, 1974; Юрцев и др., 1978; Константинова, 1998; и др.). Для выявления сходства и различий флор использованы коэффициенты Жаккара (Kj) и Серенсена-Чекановского (Ksc) (Шмидт, 1974, 1980, 1984). Вычисление коэффициентов сходства и визуальное представление полученных результатов проводилось с помощью программного модуля «GRAPHS» (Новаковский, 2004). При сравнении флор печеночников, были составлены списки в соответствии с современным пониманием объема таксонов, и поэтому число видов может отличаться от приводимого в цитируемых источниках.

Глава 4. Конспект флоры печеночников ЛЗ

Названия видов и их расположение в систематическом порядке в конспекте флоры печеночников соответствуют новейшим представлениям, принятым в списке печеночников России (Konstantinova, Bakalin et al., 2009) с некоторыми дополнениями (Söderström et al., 2010; Schill et al., 2010; Vilnet et al., 2010, 2011; Rubasinghe et al., 2011). Роды в семействах и виды в родах расположены по алфавиту. Аннотация к каждому таксону включает оценку его встречаемости (по пятибалльной шкале) в горных массивах ЛЗ, пункты сбора, встречаемость таксона по высотным поясам, распределение по экотонам, типам субстратов, сопутствующие виды, наличие в образцах репродуктивных структур. Для видов, отмеченных 1-3 раза, приводятся все местонахождения с характеристикой эколого-географических условий конкретного пункта сбора, полевой номер (или дата сбора) образца, а если он собран не автором, указывается сокращенное имя коллектора и номер (или дата сбора).

Глава 5. Анализ флоры печеночников ЛЗ

Оценка видового богатства флоры печеночников заповедника

Во флоре печеночников заповедника выявлено 173 вида. Для сравнительно небольшой территории (2784 км²) это довольно высокая цифра, и мы можем охарактеризовать флору как богатую. Гепатикофлора заповедника составляет 63% от всей флоры печеночников Европейской части России, 66,5% от флоры печеночников

Северо-запада России и 88% флоры МО, при том, что площадь, занимаемая заповедником, составляет менее 2% от площади области. Разнообразие гепатикофлоры крупных заповедников России, для которых имеются более или менее полные списки, существенно меньше: в Алтайском заповеднике 120 видов, в заповеднике Азас - 87 видов, в заповеднике Кузнецкий Алатау - 110, в Вишерском - 97, Печоро-Ильчском - 95, Тебердинском - 110, Кавказском - 126. Сходные показатели богатства флоры печеночников обнаруживаются лишь в Байкальском заповеднике - 168 видов (Константинова, Казановский, 2004; Konstantinova et al., 2009).

Таксономическая структура флоры печеночников ЛЗ

В составе флоры печеночников ЛЗ насчитывается 173 вида, 5 подвидов и 15 разновидностей из 72 родов, 35 семейств, 10 порядков, 6 подклассов и 3 классов. К классу Harplomitriopsida относится один вид, к Marshantiopsida – 12 видов и к наиболее крупному классу Jungermanniopsida относятся 158 видов.

Ведущими по числу видов (с показателем выше среднего – 4,9) являются девять семейств: Scapaniaceae, Anastrophyllaceae, Gymnomitriaceae, Solenostomataceae, Jungermanniaceae, Cephaloziellaceae, Cephaloziaceae, Aneuraceae, Calypogeiaceae, включающие от 47 до 5 видов (табл. 1). Они объединяют 38 родов и 127 видов, что составляет 72% видового состава исследуемой флоры.

С учетом новейших систематических изменений, более половины флоры печеночников заповедника (51 %) относятся к четырем семействам. Семейство Scapaniaceae на 1 месте, причем его доля во флоре заповедника очень велика (табл. 1), как и в изученных локальных флорах ЛЗ, в других локальных флорах области и в МО в целом. На 2 месте сем. Anastrophyllaceae, его доля колеблется в очень незначительных пределах в ряду локальных флор ЛЗ и МО.

Таблица 1

Ведущие семейства во флоре печеночников Лапландского заповедника (ЛЗ) и Мурманской области (МО)

Семейство	Ранг семейства (место во флоре)		Число родов		Число видов		Процент от общего числа видов (%)	
	ЛЗ	МО	ЛЗ	МО	ЛЗ	МО	ЛЗ	МО
Scapaniaceae	1	1	11	11	49	57	28,3	28,5
Anastrophyllaceae	2	2	10	12	18	22	10,4	11,0
Gymnomitriaceae	3	3-4	3	3	11	13	6,4	6,5
Solenostomataceae	4-5	5	3	3	10	11	5,7	6,35
Jungermanniaceae	4-5	3-4	4	4	10	13	5,7	6,5
Cephaloziellaceae	6-7	6	1	2	8	11	4,7	5,5
Cephaloziaceae	6-7	7	3	3	8	8	4,7	4,0
Aneuraceae	8-9	8	2	2	5	7	2,9	3,5
Calypogeiaceae	8-9	9	1	1	5	5	2,9	2,5

Ведущее положение первых двух семейств отражает расположение ЛЗ в северотаежной подзоне, в среднегорном рельефе.

На 3 место в ЛЗ, как и в большинстве локальных флор МО, выходят сем. Gymnomitriaceae и Solenostomataceae. В локальных флорах крупных горных массивов доля Gymnomitriaceae несколько выше, чем во флоре заповедника и области в целом. Напротив, в равнинных и низкогорных флорах наблюдается его отсутствие или резкое снижение доли. Это объясняется арктомонтанном характером распространения многих видов, объединяемых в семейство. В некоторых локальных флорах сем. Solenostomataceae выходит на третье место, например в СТ и НТ, или делит третье место с Gymnomitriaceae, как во флорах печеночников МТ, Хибинских и Ловозерских гор.

В гепатикофлоре заповедника насчитывается 10 семейств, содержащих один вид, на их долю приходится только 6% всех видов флоры. Пять одновидовых семейств в основном имеют тропическое и субтропическое распространение и представлены редкими и очень редкими в МО неморальными [*Frullania tamarisci* (Frullaniaceae), *Lejeunea cavifolia* (Lejeuneaceae), *Metzgeria furcata* (Metzgeriaceae)] и бореальными [*Haplomitrium hookeri* (Haplomitriaceae), *Fossombronina incurva* (Fossombronaceae)] видами.

Родовой спектр флоры печеночников ЛЗ состоит из 72 родов. Десять ведущих родов флоры включают 75 видов или 44% от общего числа видов во флоре. На 1 месте род *Scapania*, как и во всех локальных флорах МО, что, по-видимому, является общей чертой флор печеночников Голарктики (Константинова, 1989, 1998). Второе место занимает род *Cephaloziella*, 3 и 4 – *Lophozia* и *Marsupella*. В локальных флорах МО положение остальных родов варьирует и характеризует особенности каждой из рассматриваемых флор, обусловленные рядом причин: характером рельефа, наличием выходов горных пород с повышенным содержанием доступного кальция, изученностью флоры. Число многовидовых родов (при видовом разнообразии выше среднего – 3) во всех флорах невелико и находится примерно на одном уровне, охватывая более половины видового состава сравниваемых флор. Суммарный объем одно- и двувидовых родов составляет 38,9% общего числа видов флоры. Большое число одновидовых родов свидетельствуют о молодости и миграционном характере флор заповедника.

Сравнение некоторых локальных флор печеночников Мурманской области

Для выяснения места исследованных локальных флор ЛЗ в ряду других флор области проведено их сравнение с хорошо изученными гепатикофлорами МО. Видовое богатство флор печеночников варьирует в зависимости от площади, фациального разнообразия, степени изученности (табл. 2).

Локальные флоры четырех крупных горных массивов ЛЗ значительно варьируют по уровню видового богатства. Флоры печеночников Чуна-тундры и Сальных тундр (139 видов) характеризуются высоким видовым разнообразием, уступая лишь гепатикофлоре Хибинских гор (147 видов) (при том, что площади Чуна-тундры и Сальных тундр значительно меньше, чем площадь Хибин).

Наименьшее число видов найдено на территории Нявка-тундры (112 видов), что объясняется как ее небольшими абсолютными высотами, вследствие чего здесь отсутствует часть арктомонтантных видов, так и меньшей степенью изученности по сравнению с другими локальными флорами ЛЗ. Тем не менее, даже эта небогатая флора составляет 56% от флоры области. Локальные флоры ЛЗ по числу видов

незначительно отличаются от таковых в МО – Ловозерские горы (116 видов), заказник Кутса (125 видов), Кандалакшский заповедник (108 видов). Состав специфических видов сравниваемых флор (от 0 в Ловозерских горах до 7 в Кандалакшском заповеднике) отражают особенности каждой из флор МО. Большая часть специфических видов является редкими и очень редкими в области.

Таблица 2

Сравнение видового богатства некоторых флор печеночников Мурманской области (МО)

Флора печеночников	Площадь (км ²)	Всего видов	Процент от общего числа видов МО (%)
Лапландский заповедник (ЛЗ)	2784	173	88,0
Сальные тундры (СТ)	450	139	69,5
Монче-тундра (МТ)	430	124	62
Чуна-тундра (ЧТ)	600	133	66,5
Нявка-тундра (НТ)	250	112	56,0
Хибинские горы (ХГ)	1330	147	73,5
Ловозерские горы (ЛГ)	850	116	58,0
Заказник Кутса (ЗК)	40	125	62,5
Кандалакшский заповедник (КЗ)	90	108	54,0
Мурманская область	144900	200	100,0

Для более наглядного статистического отображения сходства флор печеночников горных массивов ЛЗ и гепатикофлор других территорий МО их сравнили с помощью коэффициента сходства Серенсеена-Чекановского (Ksc). На уровне связи Ksc = 70 все флоры печеночников образуют общую группу, что связано с их общим положением в северо-таежной подзоне и в горных условиях.

В целом, высокие значения коэффициента сходства свидетельствуют о близости сравниваемых флор и общем сходстве геоморфологических, геологических, климатических, фитоценологических условий их формирования и развития.

Обособление гепатикофлоры Кандалакшского заповедника связано, в первую очередь, с небольшой площадью и равнинным характером территории островов и побережья Белого моря. Отделение на уровне связи Ksc = 76 блока флор печеночников Нявка-тундры и заказника Кутса объясняется, по-видимому, менее расчлененным рельефом этих небольших территорий.

Отделение флоры Монче-тундры при повышении уровня связи до 79 объясняется присутствием арктомонганных кальцефильных видов. Гепатикофлоры Чуна-тундры и Хибинских гор, отличающихся наибольшими высотами, разделяются на уровне Ksc = 86. В средней части дендрограммы сгруппировались горные локальные флоры с разнообразием более 130 видов, (хотя сюда попали флоры с меньшими показателями видового разнообразия, тем не менее, учитывая особенности геологического строения и фациальное богатство территорий, можно предполагать, что их флора насчитывает не менее 130 видов).

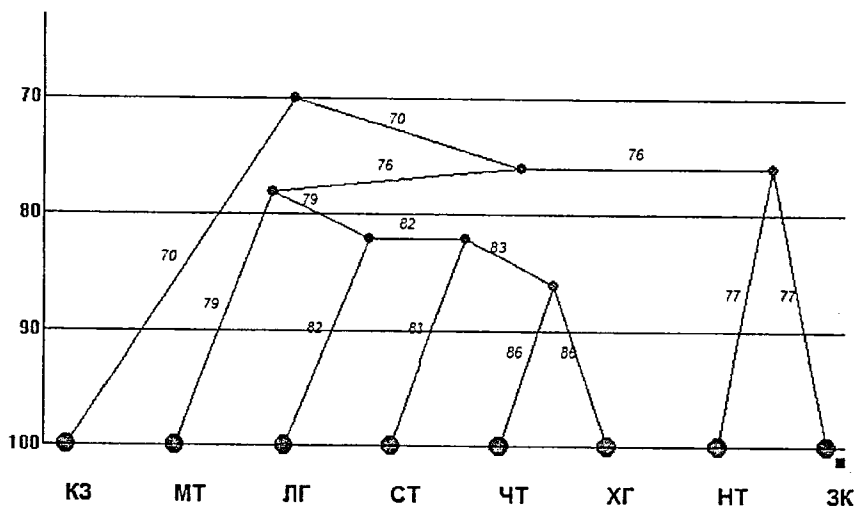


Рис. 2. Дендрограмма сходства некоторых гепатикофлор Мурманской области, построенная с использованием коэффициента Серенсена-Чекановского. (буквами показаны сравниваемые флоры). Условные обозначения приведены в рис. 1 и в табл. 2.

Видовое богатство локальных флор ЛЗ варьирует незначительно: Сальные тундры - 139 видов, Монче-тундра - 124 вида, Чула-тундра - 133 вида, наименьшее число найдено в Нявка-тундре - 112 видов. Богатство гепатикофлор ЛЗ определяется, в первую очередь, ландшафтным разнообразием, составом горных пород, кроме того, высокое число видов в локальных флорах связано с хорошим уровнем и равномерностью изучения гепатикологами.

Географический анализ

При проведении географического анализа использована система, предложенная Н. А. Константиновой (2000b) для печеночников севера Голарктики.

Фитогеографический спектр флоры печеночников ЛЗ в полной мере отражает ее особенности, обусловленные расположением в северотаежной подзоне, горным характером рельефа и влиянием влажных морских воздушных масс.

Основу гепатикофлоры составляют виды арктобореально-монтанного и арктомонтанного элементов (табл. 3), совокупная доля которых составляет 57 % всей флоры. Значительно участие видов бореального (18,8%) и монтанного (11,2%) элементов. Доля участия печеночников других географических элементов незначительна и составляет в целом 12,9% всех видов исследованной флоры. Небольшое число неморальных видов (3,5%) обусловлено северным положением территории. В гепатикофлору ЛЗ проникают арктические виды (5,3%). Небольшую группу составляют печеночники с неясным распространением (2%).

Таблица 3

Соотношения разных географических элементов во флоре печеночников ЛЗ

Широтный географический элемент	Долготный географический элемент									Всего
	Ц	ПЦ	Н	АМ	ЕГ	Е	ЕС	Д	АТ	
Арктический	1	5	3	-	-	-	-	-	-	9
Арктобореальномонтанный	43	3	-	3	-	-	-	-	-	49
Арктомонтанный	32	1	2	2	1	-	-	2	-	50
Бореальный	21	4	-	1	-	1	1	1	3	32
Монтанный	6	8	-	3	-	1	-	1	1	20
Неморальный	4	-	-	1	-	1	-	-	-	6
Неясно	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Космополитный/почти космополитный	5									
Всего	109	30	6	10	1	3	1	4	4	173

Условные обозначения: АМ – амфиокеанический; АТ – атлантический; Д – дизъюнктивный; Е – европейский; ЕС – европейско-сибирский; ЕГ – европейско-гренландский; ПЦ – почти циркумполярный; Ц – циркумполярный; Н – неясно.

Большинство печеночников (84% всей флоры) имеют обширные ареалы (циркумполярные и почти циркумполярные), что характерно для многих флор печеночников Севера Голарктики (Константинова, 1998). Положение территории в зоне влияния теплых и влажных морских воздушных масс сказывается на присутствии печеночников с амфиокеаническим (5,9%) и амфиатлантическим (2,4%) типами арсала. В гепатикофлоре довольно мало европейских (0,6%) и европейско-сибирских печеночников (0,6%). Дизъюнктивным ареалом характеризуются 4 вида (2,4%). Для шести видов (3%) не удалось установить долготный характер распространения (*Lophozia savicziae*, *L. schusteriana*, *Saccobasis polymorpha*, *Scapania kaurinii*, *Oleolophozia perssonii*, *Pseudolophozia debiliformis*). Это преимущественно малоизученные критические таксоны.

Географическая структура отдельных гепатикофлор МО (табл. 4) в целом, очень близка.

Таблица 4.

Широтные географические элементы в локальных флорах печеночников МО

Географический элемент	Локальная флора									
	СТ, %	ЧТ, %	НТ, %	МТ, %	ХГ, %	ЛГ, %	ЗК, %	КЗ, %	МО, %	МО, %
Арктический	5,0	3,0	1,9	0,8	5,4	4,3	1,6	7,4	8,6	
Арктобореальномонтанный	33,1	35,6	39,8	35,8	36,1	39,7	37,6	41,7	27,3	
Арктомонтанный	26,6	26,5	24,1	30,1	29,3	27,6	26,4	16,7	26,8	
Бореальный	17,3	18,2	20,4	13,8	15,0	12,9	16,0	23,1	16,7	
Монтанный	10,1	10,6	7,4	12,2	9,5	10,3	9,6	3,7	10,6	
Неморальный	2,9	1,5	1,9	3,3	0,7	0,9	4,0	3,7	5,6	
Неясно	1,4	1,5	0,9	0,8	1,4	0,9	0,8	-	1,5	
Почти космополитный	1,4	1,5	1,9	1,6	1,4	1,7	2,4	1,9	1,5	
Космополитный/почти космополитный	2,2	1,5	1,9	1,6	1,4	1,7	1,6	1,9	1,5	

Это объясняется тем, что ядро каждой локальной флоры МО образовано широко распространенными и отражающими зональное положение изучаемой территории видами, а именно таксонами с циркумполярным типом ареала и арктобореальномонтанными и арктомонтанными элементами флоры. Доля арктобореальномонтанных видов варьирует незначительно, доля же арктомонтанных видов существенно колеблется. Снижение доли арктомонтанных видов в гепатикофлоре Кандалакшского заповедника связано с равнинным характером территории островов и побережья Белого моря, где наблюдается повышение доли бореальных и арктических видов. В локальных флорах высоких горных поднятий (ХГ, ЛГ, ЧГ, МГ) больше арктомонтанных видов (табл. 4). Различия в географической структуре связаны с особенностями климатических и геоморфологических условий территорий сравниваемых локальных флор, а также с уровнем изученности.

Глава 6. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЕЧЕНОЧНИКОВ ЛЗ

Формы роста печеночников ЛЗ

Печеночники Лапландского заповедника отнесены к 5 основным типам форм роста - высокие и короткие дерновины (43 вида), сплетения (ткани) (7 видов), ковры (103 вида), подушки (3 вида) и, вслед за Н.А. Константиновой (1979, 1998), нами принимается нитчатая форма роста, названная нами «интербриофитной» (118 видов). Большинство печеночников характеризуются большой экологической пластичностью (и, как следствие, большой морфологической вариабельностью) – чем шире распространен вид, тем больше он способен образовывать типов форм роста, приспосабливаясь к различным экологическим условиям конкретных местообитаний. Многие виды печеночников, образующие в определенных условиях ковровую, дерновинную или другие формы роста, способны расти отдельными стеблями (интербриофитно) среди других печеночников и мхов, поэтому в горных условиях в заповеднике моновидовые куртины встречаются редко (чаще всего в небольших по размеру образцах до 5-7 см в диаметре обнаруживается в среднем 5-10 видов).

Поясное распределение печеночников в ЛЗ

Флоры печеночников трех растительных поясов характеризуются довольно высокой общностью видового состава, что объясняется сближенностью растительных поясов в горах ЛЗ (и МО в целом), а также проникновением многих арктомонтанных и арктических видов по местам с нарушенным растительным покровом и/или водотокам из тундрового пояса в березовые криволесья и леса. Флора печеночников пояса березовых криволесий (97 видов) уступает флорам двух других поясов, что связано со значительно меньшим экотопическим разнообразием и меньшей протяженностью пояса. Виды сплошного распространения, в отличие от МО в целом (Константинова, 1999), где они составляют больше половины всей флоры пояса (и соответствующей ему зоны), в ЛЗ составляют более половины только в поясе березовых криволесий (64,5%), в тундре их ровно 50%, а в лесном – 49%. Лесной и тундровый пояс отличаются сходным числом специфических видов - 25 и 22 соответственно. Пояс березовых криволесий также характеризуется высокой специфичностью (16 видов), что связано с конкретными геологическими условиями ЛЗ (карбонатные породы, где собраны некоторые кальцефилы, выходят на дневную поверхность на высотах пояса березовых криволесий), хотя в целом по МО этот пояс

(и соответствующая ему зона) характеризуется отсутствием специфических видов (Константинова, 1999).

Распределение печеночников трех растительных поясов по географическим элементам наглядно демонстрирует различия флор поясов. Число арктобореально-монтажных видов печеночников полностью совпадает в лесном и тундровом поясе, и немного уменьшается в криволесьях. Число арктомонтажных видов постепенно увеличивается от лесного к тундровому поясу, что связано с увеличением разнообразия и количества скально-каменистых и тундровых типов микроместообитаний по поясовому градиенту. В отношении борсальных печеночников наблюдается обратный процесс – наибольшее число видов выявлено в лесном поясе и уменьшается в три раза в тундровом поясе. Неморальные виды представлены во всех растительных поясах заповедника, причем в тундровом поясе и поясе березовых криволесий неморальные виды произрастают или на сухих хорошо прогреваемых южной экспозиции, или на влажных карбонатных скалах.

Эколого-субстратный анализ флоры печеночников ЛЗ

Все разнообразные субстраты, на которых отмечены печеночники в ЛЗ, были разделены на следующие группы: стволы деревьев (1 вид), комли деревьев и кустарников (25), гниющая древесина (48), мелкозем (126), сформированные почвы (128), скально-каменистые (51), живые и отмершие мхи (118). Видов, приуроченных только к одному типу субстрата, очень мало (26). Степень специфичности того или иного типа субстрата выражали в виде коэффициента k , рассчитанного в процентах, и вычисляли по формуле: $k = (a/b) * 100$, где k – коэффициент специфичности данного типа субстрата; a – количество видов, найденных исключительно на данном типе субстрата; b – общее число видов, найденных на данном типе субстрата (Жданов, 2008). Степень специфичности видового состава для различных типов субстратов довольно низка. Максимальным значением коэффициента характеризуется гниющая древесина ($k = 16,04$). Несколько ниже этот показатель для скально-каменистых субстратов ($k = 10,78$), мелкозема ($k = 6,11$) и почвы (6,02). Невысокие показатели специфичности этих субстратных групп связаны с тем, что многие виды не проявляют четких предпочтений и способны переходить с камней на почву или мелкозем. Стволы деревьев, живые и отмершие мхи, комли деревьев характеризуются отсутствием специфики. Это ведет к тому, что на двух последних типах субстратов легко поселяются виды различных субстратных групп.

Эколого-ценотический анализ флоры печеночников ЛЗ

Анализ эколого-ценотической структуры флоры печеночников проводился на основе сравнительно-флористического метода, в частности путем выделения парциальных флор (Юрцев, Камелин, 1991). При характеристике полной гепатикофлоры экотопа (парциальной флоры - ПФ) нами приведены совокупности видов печеночников всех местообитаний фитоценоза/экотопа¹. Видовые списки

¹ Под объединенной парциальной флорой подразумевают объединение полных территориальных совокупностей видов растений флористически однотипных естественных внутривидовых контуров (экотопов, биотопов), в частности, сходных (флористически и экологически однотипных) сообществ (Юрцев, Камелин, 1991).

Таблица 5

Характеристика объединенных парциальных флор печеночников (ОПФ)
основных типов биотопов ЛЗ

Индекс ПФ	Название объединенной парциальной флоры печеночников (ОПФ)	Всего / в скобках специфичес кие виды
1	Печеночники лесных биотопов	103 (9)
1А	ОПФ сосновых лесов на бедных сильно дренированных почвах	15 (-)
1Б	ОПФ сосновых заболоченных лесов и облесенных окраек олиготрофных болот	34 (-)
1Б1	ОПФ сосновых лесов на относительно богатых дренированных почвах	36 (-)
1В	ОПФ еловых лесов на хорошо дренированных почвах	50 (-)
1Г	ОПФ пойменных еловых и березово-еловых лесов	88 (7)
1Д	ОПФ заболоченных еловых и елово-березовых лесов	54 (-)
2	Печеночники болотных биотопов	72 (3)
2А	ОПФ болот богатых минеральным питанием	36 (-)
2Б	ОПФ мезо- и олиготрофных, в т. ч. комплексных болот	61 (2)
2В	Печеночники на небольших узких болотах или заболоченных участках на каменистых уступах скал	49 (1)
3	Печеночники тундровых биотопов	89 (2)
3А	ОПФ лишайниковых сообществ и группировок	22 (-)
3Б	ОПФ ерниковых, мохово-кустарничковых, кустарничково-лишайниковых тундр	27 (-)
3В	ОПФ влажных моховых, чаще всего сильно заболоченных, тундр;	58 (2)
3Г	ОПФ мест с позднезастигающим снегом	38 (-)
3Д	ОПФ каменистых кустарничково-лишайниковых тундр	31 (-)
3Е	ОПФ пятен грунта в различных типах тундр	24 (1)
4	Печеночники прибрежно-водных биотопов	106 (7)
4А	ОПФ берегов ручьев	79 (3)
4Б	ОПФ берегов рек	49 (-)
4В	ОПФ берегов озер	29 (1)
4Г	ОПФ прибрежных кустарничковых зарослей	33 (-)
4Д	ОПФ пересохших русел водотоков	29 (-)
4Е	ОПФ заболоченных берегов рек, ручьев и озер	47 (1)
5	Печеночники скально-каменистых биотопов	108 (21)
5А	ОПФ влажных скальных выходов	85 (3)
5Б	ОПФ влажных карбонатных скальных выходов	75 (16)
5В	ОПФ каменистых россыпей	39 (-)
5Г	ОПФ сухих скальных выходов	20 (1)
5Д	ОПФ скальных выходов в лесном поясе	43 (1)
6	Печеночники антропогенных биотопов	51 (-)

Примечание: – специфические виды отсутствуют.

ПФ, в свою очередь, с помощью программного модуля «GRAPHS» сгруппировали в 27 объединенных парциальных флор (ОПФ) (табл. 5). Наибольшим богатством характеризуются ОПФ пойменных еловых и березово-еловых лесов (88 видов/7 специфических), влажных некарбонатных скальных выходов (88/3). Значительной специфичностью отличаются влажные карбонатные скальные выходы (79/16), специфика остальных существенно ниже. Самая бедная – ОПФ сосновых лесов на бедных сильно дренированных почвах.

ОПФ на основе коэффициента Жаккара были объединены в группы ОПФ, представленные в виде дендрита (рис. 3), римскими цифрами обозначены; I – группа ОПФ биотопов лесного пояса в условиях сильного и среднего дренажа (78 видов); II – группа ОПФ заболоченных биотопов (91); III – группа ОПФ прибрежно-водных биотопов (92); IV – группа ОПФ горно-тундровых биотопов (94); V – группа ОПФ биотопов влажных скальных выходов (99); VI – группа ОПФ заболоченных еловых и елово-березовых лесов, пойменных лесов и ручьев (98).

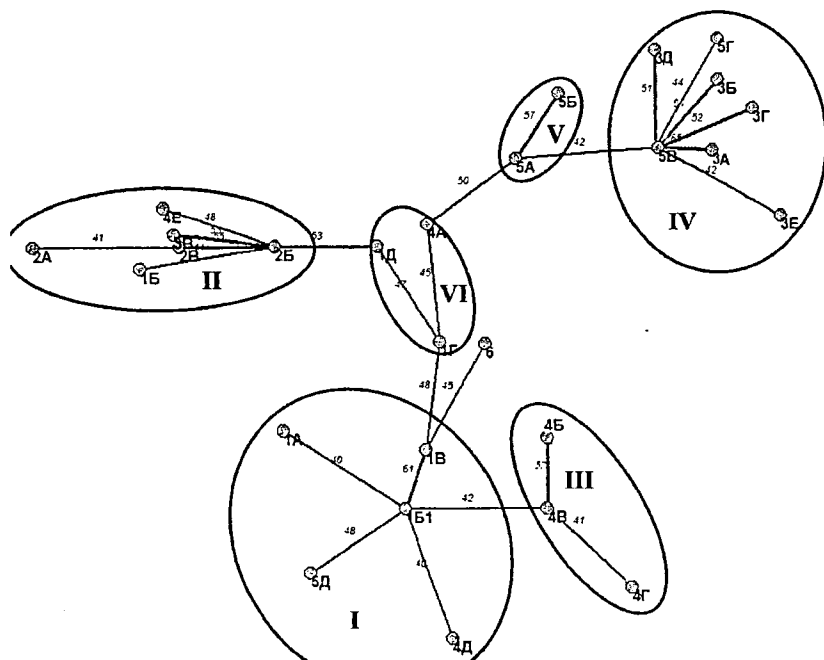


Рис. 3 Дендрит объединенных парциальных флор (ОПФ), построенный по значениям коэффициента Жаккара. Обозначения ОПФ см. в табл. 5.

Таким образом, основные направления варьирования парциальных флор печеночников, объединенных в группы, – по степени увлажнения и особенностям эдафотопы.

Глава 7. РЕДКИЕ ВИДЫ ПЕЧЕНОЧНИКОВ ЛЗ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИХ ОХРАНЕ

В заповеднике выявлено 45 редких и созологически значимых видов. Пятнадцать печеночников (*Arnellia fennica*, *Anastrophyllum sphenoloboides*, *Barbilophozia rubescens*, *Cephaloziella elachista*, *C. uncinata*, *Fossombronia incurva*, *Haplomitrium hookeri*, *Lophozia ascendens*, *Mannia triandra*, *Scapania spitsbergenensis*, *S. simmonsii*, *S. tundrae*, *S. parvifolia*, *Nardia japonica*, *Pseudolophozia debiliformis*, *Protolophozia elongata*) включены в Красную книгу мохообразных Европы (Red Data Book..., 1995); четыре вида (*Haplomitrium hookeri*, *Nardia breidlerii*, *Protolophozia elongata*, *Oleolophozia perssonii*) в Красную книгу Российской Федерации (2008) и сорок видов занесены в Красную книгу МО (2003). Наряду с действительно редкими видами в категорию охраняемых попадают и спорадически встречающиеся в области печеночники (*Cephaloziella rubella*, *Crossocalyx hellerianus*, *Metzgeria furcata*, *Radula complanata*), находящиеся на северной границе своего распространения, неоднократно отмеченные на территории заповедника. Составлены точечные карты распространения редких видов по территории ЛЗ.

Учитывая критерии IUCN (МСОП) (Hällinbäck et al., 1998; Red List..., 2001), используя собственные и литературные данные и проведя анализ современной ситуации, мы подготовили научные обоснования по включению восьми видов печеночников (*Calypogeia suecica*, *Fossombronia incurva*, *Frullania tamarisci*, *Lejeunea cavifolia*, *Mannia triandra*, *Oleolophozia perssonii*, *Nowellia curvifolia*, *Reboulia hemisphaerica*) в следующее издание Красной книги МО.

В связи с трудностями, возникающими при охране многих видов печеночников (очень мелкие размеры, чаще всего небольшая роль в растительном покрове, малоизвестность группы, трудоемкий процесс сбора и трудность идентификации в природных условиях) требуется сохранение мест концентрации созологически значимых видов, вместе с вмещающим их комплексом растительных сообществ или группировок. На основе анализа данных о концентрации охраняемых и редких в регионе видов печеночников в пределах заповедника выделено пять мест концентрации созологически ценных видов печеночников: (1) участок Застейд 1 – Застейд 2 (Сальные тундры); (2) окрестности кордона Пусозера – гора Пусозеро (Сальные тундры); (3) скалы юго-западной экспозиции северо-восточного берега озера Вайкис и водопад Вайкис (Монче-тундра); (4) ручей Пельявр (Нявка-тундра); (5) ручей Холодный (Нявка-тундра). Большинство этих территорий расположены на периферии заповедника, и следовательно, являются более уязвимыми. По результатам инвентаризации видового состава биоты Лапландского заповедника нами выделены две ключевые ботанические территории (КБТ) европейского масштаба: горный массив Сальные тундры и северная оконечность хребта Монче-тундра, которые отвечают всем трем критериям для выделения КБТ.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. В составе флоры печеночников ЛЗ зарегистрировано 173 вида, 5 подвидов и 15 разновидностей. Впервые на территории заповедника выявлено 52 таксона, в том числе восемь новых для МО (*Conocephalum salebrosum*, *Frullania tamarisci*, *Lejeunea cavifolia*, *Lophozia excisa* var. *elegans*, *Mannia triandra*, *Nowellia curvifolia*, *Oleolophozia perssonii*, *Reboulia hemisphaerica*).

2. Четыре семейства включают более половины видов флоры печеночников заповедника (51%) - Scapaniaceae, Anastrophyllaceae, Gymnomitriaceae и Solenostomataceae. Спектр семейств печеночников заповедника очень схож с таковыми МО. Десять ведущих родов флоры печеночников ЛЗ включают 43,2% от общего числа видов во флоре. В гепатикофлоре насчитывается 10 одновидовых семейств (6% всех видов флоры), причем пять одновидовых семейств имеют, в основном, тропическое и субтропическое распространение и представлены в ЛЗ неморальными и бореальными видами.

3. Основу гепатикофлоры ЛЗ составляют виды арктобореально-монтанного и аркто-монтанного элементов, совокупная доля которых составляет 57% всей флоры, значительно участие видов бореального и монтанного элемента, что обусловлено расположением в северо-таежной подзоне и горным характером рельефа. Преобладают виды, имеющие циркумполярный или почти циркумполярный тип ареала (в сумме 84% всей флоры).

4. Видовое богатство локальных флор ЛЗ варьирует незначительно: Сальные тундры - 139 видов, Чуна-тундра - 133 вида, Монче-тундра - 124 вида, Нявка-тундра - 112 видов. Общими для всех флор ЛЗ являются 48% видов. Богатство гепатикофлор ЛЗ определяется, в первую очередь, ландшафтным разнообразием, составом горных пород, кроме того, высокое число видов в локальных флорах связано с хорошим уровнем и равномерностью изучения гепатикологами.

5. Таксономические и географические спектры локальных флор печеночников ЛЗ характеризуются высоким уровнем сходства, что свидетельствует о едином флорогенезе, общем сходстве геоморфологических, геологических, климатических условий и сходном наборе растительных сообществ.

6. Из пяти отмеченных в заповеднике форм роста наиболее распространенными являются ковровая и интербриофитная. Видов, характеризующихся в ЛЗ только одной формой роста, нет, за исключением видов известных в заповеднике по одному образцу. Чем шире распространен вид, тем больше он способен образовывать форм роста, приспосабливаясь к различным изменениям экологических условий.

7. Наибольшим богатством характеризуются объединенные парциальные флоры (ОПФ) пойменных словых и березово-еловых лесов, влажных некарбонатных скальных выходов, наиболее специфичны влажные карбонатные скальные выходы, а самая бедная – ОПФ сосновых лесов на бедных сильно дренированных почвах.

8. Флора печеночников ЛЗ высоко репрезентативна для сохранения разнообразия в МО, она включает 88% флоры области при том, что площадь, занимаемая заповедником, составляет менее 2 % площади региона. На территории заповедника обнаружено 45 видов из числа занесенных в Красные книги различного уровня. В пределах заповедника выделено пять мест концентрации зоологически значимых видов. На основе критериев IUCN (МСОП), восемь видов печеночников предложено включить в следующее издание Красной книги МО.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в журналах из списка ВАК

Константинова Н.А., Боровичев Е.А. К флоре печеночников (Hepaticae) Мурманской области // Бот. журн., 2006. Т. 91, №2. С. 322-328.

Borovichev E.A., Kalinauskaite N., Konstantinova N.A. On the distribution of *Conocephalum conicum* and *C. salebrosum* (Marchantiophyta) in Russia // *Arctoa*, 2009. №18. С. 115-120.

Боровичев Е.А., Шалыгин С.С., Давыдов Д.А. Дополнение к флоре цианопрокариот и печеночников Лапландского заповедника (Мурманская область) // *Ученые записки ПетрГУ. Серия: Естественные и технические науки*, 2010. №8 (113). С. 7-10.

Боровичев Е.А., Костица В.А., Шалыгин С.С. Некоторые ключевые ботанические территории Лапландского заповедника (Мурманская область) // *Труды КарНЦ РАН*, 2011. № 2, Сер. Биogeография, Вып. 12. С. 48-55.

Боровичев Е.А. Формы роста печеночников (Marchantiophyta) Лапландского заповедника (Мурманская область) // *Вестник МГТУ*, 2011, Т. 14, №3. С. 583-586.

Краткие сообщения в журналах из списка ВАК

Боровичев Е.А. Новые находки печеночников в Мурманской области. 1. // *Arctoa*, 2008. №17. С. 191.

Боровичев Е.А., Андреева Е.Н. Новые находки печеночников в Мурманской области. 2. // *Arctoa*, 2009. №18. С. 249-250.

Borovichev E.A. New liverwort records from Murmansk Province. 3. // *Arctoa*, 2011, №20. P. 247.

В прочих изданиях

Боровичев Е.А. К флоре печеночников Лапландского заповедника // Устойчивость экосистем и проблема сохранения биоразнообразия на севере: Материалы международной конференции. Кировск, 2006. С. 32-37.

Боровичев Е.А. Печеночники древесных субстратов горного массива Сальные тундры (Мурманская область) // *Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Материалы всероссийской конференции*. Петрозаводск – С.-Пб., 2008. С. 286-288.

Боровичев Е.А. О распространении печеночников, внесенных в Красную книгу Мурманской области в Лапландском заповеднике // *Актуальные проблемы сохранения биоразнообразия в экстремальных условиях северного климата: Материалы конференции*. Кировск, 2008. С. 9-12.

Боровичев Е.А. Места концентрации редких видов печеночников на территории горного массива Сальные тундры (Лапландский заповедник) // *Сохранение биологического разнообразия наземных и морских экосистем в условиях высоких широт: Материалы научно-практической конференции*. Мурманск, 2009. С. 21-24.

Боровичев Е.А., Константинова Н.А. Род *Conocephalum* Wigg. в Мурманской области // *Биологическое разнообразие северных экосистем в условиях изменяющегося климата: Тезисы докладов Международной научной конференции*. Апатиты, 2009. С. 6-7.

Боровичев Е.А. Дополнение к флоре печеночников Лапландского заповедника (Мурманская область) // *Новости систематики низших растений*, 2009. Т. 43. С. 313-321.

Константинова Н.А., Боровичев Е.А., Савченко А.Н. Печеночники // Разнообразие растений, лишайников и цианопрокариот Мурманской области: итоги изучения и перспективы охраны. С.-Пб., 2009. С. 40-49.

Боровичев Е.А. Флора печеночников горного массива Сальные тундры (Лапландский заповедник, Мурманская область) // Материалы всероссийской школы-семинара по сравнительной флористике, посвященной 100-летию «Окской флоры» А.Ф. Флерова. Рязань, 2010. С. 198-201.

Боровичев Е.А. Роль Лапландского заповедника в сохранении разнообразия печеночников Мурманской области // Материалы всероссийской конференции посвященной памяти Л.В. Бардунова (1932-2008) «Проблемы изучения и сохранения растительного мира Евразии». Иркутск, 2010. С. 571-573.

Боровичев Е.А., Костина В.А., Шалыгин С.С. Редкие виды цианопрокариот, печеночников и сосудистых растений во флоре скальных обнажений северо-восточного берега озера Вайкис (Лапландский заповедник) // Материалы III всероссийской научной конференции с международным участием «Экологические проблемы северных регионов и пути их решения». Апатиты, 2010. Часть 1. С. 57-60.

Боровичев Е.А. Печеночники (Marchantiophyta) горного массива Сальные тундры (Лапландский заповедник, Мурманская область) // Новости систематики низших растений, 2010. Т. 44. С. 272-298.

Боровичев Е.А. Редкие виды печеночников подпорядка Cephaloziineae Лапландского заповедника (Мурманская область) // Материалы докладов Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 80-летию юбилею ПАБСИ КНЦ РАН "Ботанические сады и устойчивое развитие северных регионов". Апатиты, 2011. С. 27-29.

Боровичев Е.А. К флоре печеночников (Marchantiophyta) горного массива Монче-тундра (Лапландский заповедник, Мурманская область) // Новости систематики низших растений, 2011. Т. 45. С. 276-291.

Боровичев Е.А., Костина В.А., Мелехин А.В., Шалыгин С.С. Разнообразие растений, лишайников и цианопрокариот Лапландского заповедника (Мурманская область) // Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием «Роль ботанических садов и охраняемых природных территорий в изучении и сохранении разнообразия растений и грибов». Ярославль, 2011. С. 118-122.

Константинова Н.А., Белкина О.А., **Боровичев Е.А.**, Давыдов Д.А., Костина В.А., Лихачев А.Ю., Мелехин А.В., Шалыгин С.С. Обзор разнообразия растений, лишайников и цианопрокариот на особо охраняемых природных территориях Мурманской области // Вестник Кольского научного центра РАН, 2011. № 2. С. 63-73.

Подписано в печать 12.07. 2012 Формат 60x84/16.

Печать цифровая. Объем 1 п.л.

Тираж 100 экз. Заказ № 8041

Отпечатано в Типографии ООО «КазМ»

Мурманская область, город Апатиты

ул. Ферсмана 17А, тел. (81555) 77329

www.km-print.ru