

На правах рукописи

ЗЫРЯНОВА Ольга Александровна

**ЛИШАЙНИКИ ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «ХАКАССКИЙ»**

03.02.01 – «Ботаника»

АВТОРЕФЕРАТ



диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Новосибирск – 2010

Работа выполнена в Учреждении Российской академии наук Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН, г. Новосибирск.

Научный руководитель — доктор биологических наук, профессор
Седельникова Нелля Васильевна.

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Пивоварова Жанна Филипповна;
кандидат биологических наук
Присяжнюк Сергей Анатольевич.

Ведущая организация — ГОУ ВПО “Томский государственный университет”.

Защита состоится 15 февраля 2011 г. в 12³⁰ часов на заседании совета Д 003.058.01 по защите докторских и кандидатских диссертаций при Учреждении РАН Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН по адресу: 630090, Новосибирск-90, ул. Золотодолинская, 101.

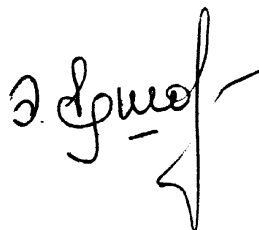
Факс: (383) 330–19–86.

Сайт в Интернете: <http://csbg.narod.ru>.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Учреждения РАН Центрального сибирского ботанического сада СО РАН.

Автореферат разослан 14 января 2011 г.

Ученый секретарь совета,
доктор биологических наук



Ершова Э.А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Среди многих мероприятий, разработанных для борьбы за экологическую безопасность, большое место занимает организация особо охраняемых природных территорий. Государственный природный заповедник «Хакасский» был создан в ноябре 1999 г. с целью сохранения в естественном состоянии природных комплексов Хакасии со всей совокупностью их компонентов, для изучения в них естественного течения природных процессов и явлений, разработки научных основ природопользования и поддержания общего экологического равновесия в регионе. Первым основополагающим этапом изучения растительного покрова любого заповедника является инвентаризация его флоры. Значимость этого этапа определяется, прежде всего, недостаточной изученностью лишенофлоры заповедника «Хакасский», так как без инвентаризации и сохранения всего биологического разнообразия сложно решить проблему устойчивого развития и сохранения природных экосистем Сибири.

Цель и задачи исследований. Цель исследований заключается в лишенологической характеристике Государственного природного заповедника «Хакасский». В связи с поставленной целью решались следующие задачи:

- выявить биоразнообразие лишенофлоры заповедника «Хакасский»;
- изучить закономерности распределения лишайников в заповеднике «Хакасский» по типам субстратов и по поясам растительности;
- провести таксономический, биоморфологический, экологический, географический анализы исследуемой лишенофлоры.

Защищаемое положение. Структура, особенности видового состава лишенофлоры и закономерности распределения лишайников Государственного природного заповедника «Хакасский» обусловлены расположением региона в районе Минусинской котловины и северного макросклона Западного Саяна на стыке Алтая и Абаканского хребта.

Материалы и методы. В основу диссертации легли собственные сборы 2007–2009 гг. на степных и лесостепных участках (степная группа) заповедника. Кроме того, в 2008 г. сбор лишайников осуществлялся на горно-таежном участке «Малый Абакан» (кордон «Карасума»), а в 2009 г. исследования лишайников проходили на этом же участке, на кордоне «Тарташ». Также были просмотрены образцы лишайников, хранящиеся в гербарии заповедника, и учтены данные, предоставленные в отчете лаборантов-исследователей С.В. Утемова и Ю.П. Курмаевой, которые отмечают на территории заповедника 44 вида (Летопись природы, 2002). В результате исследований было собрано около 900 гербарных пакетов, обработка и определение которых проводились по общепринятой в лишенологии методике. При определении видов использовались Определители лишайников СССР (1971, 1974, 1975, 1977, 1978) и России (1996, 1998, 2003, 2004, 2008). Материал обрабатывался в лаборатории низших растений ЦСБС СО РАН (г. Новосибирск). При определении использовались бино-

куляр МБС-10, микроскоп «Петролазер» и реактивы: 10 %-ный раствор КОН, раствор J₂ в водном растворе йодистого калия, насыщенный водный раствор CaCl₂O₂ и спиртовый раствор парафенилендиамина C₆H₄(NH₂)₂. Номенклатура сосудистых растений дана по работе С.К. Черепанова (1995).

Научная новизна. Определено видовое разнообразие лишайников ранее слабо изученной территории, включающее 415 видов, подвидов и разновидностей, относящихся к 108 родам и 47 семействам, из которых 371 вид – новый для заповедника, 1 вид (*Lecanora hieroglyphica* Poelt) – новый для России, 1 вид (*Cliostomum tenerum* (Nyl.) Coppins et S. Ekman) – редкий для России и 4 вида, включенные в Красную книгу Республики Хакасия. На основе проведенных исследований предлагаем внести в Красную книгу Республики Хакасия еще 4 вида. Впервые составлен конспект лишенофлоры Государственного природного заповедника «Хакасский», дана биоморфологическая, экологическая и географическая характеристики лишайников.

Теоретическое и практическое значение работы. Материалы могут быть использованы при составлении конспектов лишенофлор, российских определителей, для разработки стратегии сохранения биоразнообразия на региональном уровне и мониторинга состояния природной среды, а также как наглядный материал на занятиях в вузах и т.д. Данные о лишайниках использованы при подготовке ежегодных отчетов «Летопись природы заповедника «Хакасский»» за 2008–2010 гг.

В результате работы оформлены лишенологические коллекции (300 видов), переданные в гербарии Государственного природного заповедника «Хакасский» и Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова.

Апробация. Материалы исследований были доложены и опубликованы на международной научно-практической конференции «Молодые исследователи ботанической науки 2009» (Гомель, 2009); 7-й и 8-й международных научно-практических конференциях «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии» (Барнаул, 2008, 2009); V международной конференции «Изучение грибов в биогеоценозах» (Пермь, 2009); XI и XII международных научных школах-конференциях студентов и молодых ученых «Экология Южной Сибири и сопредельных территорий» (Абакан, 2008, 2009); Всероссийской конференции «Проблема и стратегия сохранения биоразнообразия растительного мира Северной Азии» (Новосибирск, 2009); 2-й межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 10-летию организации Тигирекского заповедника «Горные экосистемы южной Сибири: изучение, охрана и рациональное природопользование» (Барнаул, 2010). Материалы работы опубликованы во 2-м выпуске научных трудов Ассоциации заповедников и национальных парков Алтае-Саянского экорегиона «Биологическое разнообразие и мониторинг природных комплексов на особо охраняемых территориях Алтае-Саянского экорегиона» (Новосибирск, 2009) и в Природном комплексе и биоразнообразии участка «Озеро Иткуль» заповедника «Хакасский». Результаты исследований также

вошли в Программу «Изучение естественного хода процессов, протекающих в природе, и проявление взаимосвязей между отдельными частями природного комплекса» (Летопись природы заповедника «Хакасский», 2008–2010).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 14 работ, в том числе 1 статья в журнале, рекомендованном ВАК.

Структура и объем диссертации. Работа состоит из введения, 5 глав, выводов, списка литературы и приложения. Диссертация изложена на 205 страницах машинописного текста, включает 11 таблиц и 34 рисунка. Список литературы содержит 182 источника, в том числе 16 на иностранных языках. В приложении даны фотографии лишайников заповедника.

ГЛАВА 1. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

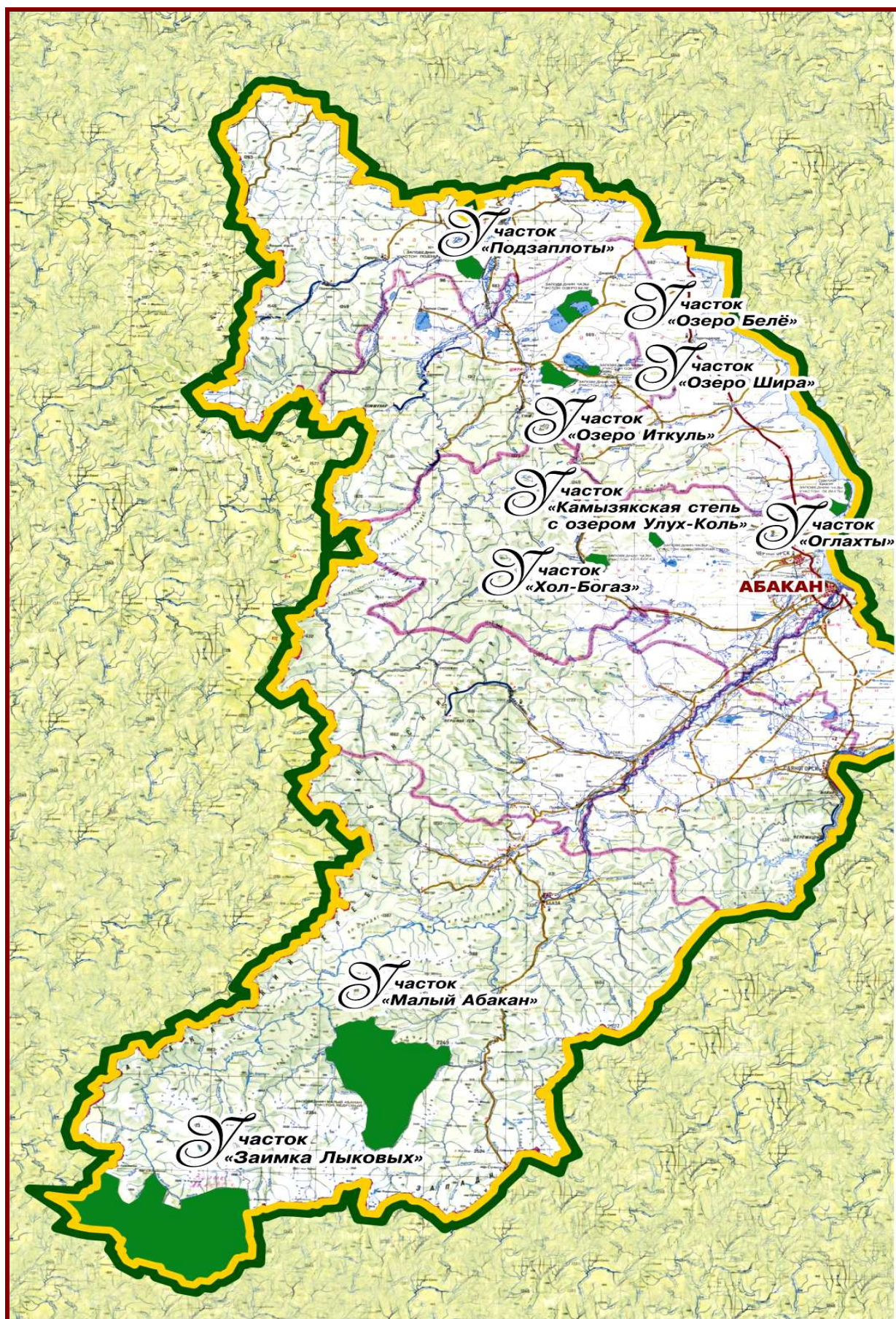
Государственный природный заповедник «Хакасский» (рисунок) разделен на 9 кластерных участков общей площадью 274,6 тыс. га. Наиболее крупными из них являются 2 горно-таежных участка – «Малый Абакан» (площадь 104,5 тыс. га) и «Заимка Лыковых» (площадь 142,4 тыс. га), расположенные в горах Западного Саяна (Таштыпский район). Остальные 7 участков, приуроченные к степным и лесостепным поясам растительности в левобережной части Минусинской котловины, находятся в Ширинском, Усть-Абаканском, Боградском и Орджоникидзевском административных районах (Заповедник «Хакасский», 2001).

Специфика природных условий участков заповедника, определяющая богатый набор биологического и ландшафтного разнообразия, позволяет объединить их в 2 экологические группы – степную и горно-таежную (Заповедники Сибири, 2000).

Согласно схеме дробного геоботанического районирования Хакасии А.В. Куминовой и Ю.М. Маскаева (1976), участки заповедника расположены в трех провинциях: Минусинская котловина, Кузнецкое нагорье и Западный Саян.

1.1. Участок «Заимка Лыковых» (59°15'–51°40' с.ш. и 87°45'–89°08' в.д.). Территория участка занимает южную оконечность Республики Хакасия (Таштыпский район), располагается в верховьях р. Большой Абакан на стыке Абаканского и Шапшальского хребтов. Площадь участка – 142,4 тыс. га. Согласно геоботаническому районированию Хакасии А.В. Куминовой и Ю.М. Маскаева (1976), участок входит в состав Верхнеабаканского высокогорного тундрово-таежного округа.

1.2. Участок «Малый Абакан» (51°46'–52°16' с.ш. и 89°02'–89°35' в.д.). Находится в районе северного макросклона Западного Саяна в Республике Хакасия (Таштыпский район), охватывает хр. Чукчут и юго-западную часть хр. Шаман. Площадь участка – 104,5 тыс. га. Территория участка входит в состав Верхнеабаканского высокогорного тундрово-таежного, Верхнеонинского высокогорного тундрово-таежного и Шаманского среднегорного таежного округа (провинция Западного Саяна).



Государственный природный заповедник «Хакасский»

1.3. Участок «Хол-Богаз» ($53^{\circ}41'–53^{\circ}48'$ с.ш. и $90^{\circ}18'–90^{\circ}29'$ в.д.). Находится в Усть-Абаканском районе, в отрогах хр. Азыр-Тал. Площадь участка – 2,228 тыс. га. Территория участка расположена в провинции Минусинская котловина, Приабаканский (Центрально-Хакасский) степной район.

1.4. Участок «Камызякская степь» ($53^{\circ}51'–53^{\circ}54'$ с.ш. и $90^{\circ}38'–90^{\circ}42'$ в.д.). Находится в Усть-Абаканском районе, в правобережье р. Кутень-Булук. Южная часть участка включает оз. Улуг-Холь, на севере – захватывает южный склон низкогорного хр. Азыр-Тал. Площадь участка – 4,994 тыс. га. Территория входит в состав Минусинской провинции, Приабаканского (Центрально-Хакасский) степного округа.

1.5. Участок «Оглахты» ($54^{\circ}01'–54^{\circ}09'$ с.ш. и $91^{\circ}30'–91^{\circ}31'$ в.д.). Расположен в Боградском районе, на берегу Красноярского водохранилища. Включает в себя часть низкогорного широтного моноклинального хр. Оглахты, который отделяет друг от друга Южно-Минусинскую и Сыдо-Ербинскую впадины. Площадь – 2,59 тыс. га. Участок располагается в Минусинской провинции, Приабаканском (Центрально-Хакасского) степном округе.

1.6. Участки «Озеро Иткуль», «Озеро Ши́ра», «Озеро Беле». Эти участки расположены в Ширинском районе и сходны по своим физико-географическим характеристикам.

На оз. Ши́ра заповедной является его юго-восточная часть ($54^{\circ}26'–54^{\circ}29'$ с.ш. и $90^{\circ}14'–90^{\circ}18'$ в.д.). Она занимает лишь небольшую часть акватории оз. Ши́ра и нижнее течение впадающей в него р. Сон, протекающей по заболоченной пойме. Площадь участка 1,397 тыс. га.

Участок «Озеро Иткуль» ($54^{\circ}25'–54^{\circ}29'$ с.ш. и $90^{\circ}02'–90^{\circ}09'$ в.д.) охватывает береговую зону озера и акваторию за исключением западной части. Площадь участка 5,547 тыс. га.

Заповедной территорией является северо-восточная часть оз. Беле ($54^{\circ}21'–54^{\circ}45'$ с.ш. и $90^{\circ}09'–90^{\circ}19'$ в.д.). Площадь участка 5,87 тыс. га.

Участки расположены на территории Июсо-Ширинского (Северо-Хакасского) степного округа. Озёра находятся в Чебаковско-Балахтинской впадине.

1.7. Участок «Подзаплоты» ($54^{\circ}49'–54^{\circ}55'$ с.ш. и $89^{\circ}36'–89^{\circ}46'$ в.д.). Находится в Орджоникидзевском районе. Площадь участка 5,181 тыс. га. Участок расположен в Июсо-Ширинском (Северо-Хакасском) степном округе.

Специфика природных условий участков заповедника, определяющая богатый набор биологического и ландшафтного разнообразия, позволяет объединить их в 2 экологические группы – степную и горно-таежную (Заповедники Сибири, 2000). Хакасские степи, являясь составной частью Алтае-Саянской горной страны, относятся к числу горных степей. Группы сопок, невысокие куэстообразные кряжи и небольшие изолированные горные возвышенности, вершины которых достигают 800–900 м, чередуются с равнинными пространствами речных долин и приозерных котловин. В строении поверхности горно-таежных участков заповедника выделяют три основных типа рельефа – альпий-

ский высокогорный резкорасчлененный, массивно-высокогорный и среднегорный эрозионный. Особую уникальность хакасским степям придают не только куэсто-грядовый рельеф, скальные обнажения, имеющие различное очертание, но и возвышенности в виде правильных конусов, напоминающие миниатюрные вулканы, а также голубые озёра. Озёр в степном поясе заповедника четыре, большая часть из них имеет разную степень минерализации воды. Неравнозначны они по происхождению, площади, степени зарастания водной и прибрежной растительностью. В высокогорной части разбросаны многочисленные небольшие горные каровые озера. Гидрографическая сеть в горно-таежной группе участков представлена многочисленными ручьями и малыми реками, самыми крупными из которых являются Малый и Большой Абакан.

В почвенном покрове степной группы участков преобладают обыкновенные и южные черноземы. Значительные площади занимают каштановые почвы и особенно недоразвитые почвы по крутым южным каменистым склонам. По пониженным элементам рельефа расположены солонцеватые черноземы, солонцы, черноземовидные луговые, лугово-солончаковые, болотно-солончаковые, иловато-болотные, слоистые пойменные почвы и солончаки. Для горно-таежной группы участков характерны 12 типов почв от горно-тундровых до горно-каштановых и аллювиальных. Климат резко континентальный, засушливый. Для него характерны резкие колебания не только месячных, но и суточных температур. Среднемесячные температуры января $-18-21^{\circ}\text{C}$, июля $-19-20^{\circ}\text{C}$. Минимальные температуры воздуха достигают $-50-55^{\circ}\text{C}$, максимальные $-35-40^{\circ}\text{C}$. Осадков выпадает 250–350 мм/год (в лесостепи до 500 мм/год) преимущественно в теплый период. Зимой большая часть поверхности степи лишена снежного покрова, так как он сдувается частыми ветрами в овраги и другие заветренные места. Продолжительность безморозного периода в степных и лесостепных поясах 110–120 дней и 85–95 дней в горно-таежном поясе.

Все основное разнообразие фитоценозов на территории участков принадлежит степному, лесному, луговому, болотному, таежному и высокогорному типам растительности. До заповедования в результате хозяйственной деятельности человека появились сорные виды и залежные территории.

ГЛАВА 2. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ЛИХЕНОФЛОРЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «ХАКАССКИЙ» И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Изучением лишайников на территории Хакасии занималась Н.В. Седелникова (1990, 1991, 2001), которая в экспедиционных исследованиях охватила территорию Кузнецкого нагорья, Западного и Восточного Саяна, но, к сожалению, территория участков ГПЗ «Хакасский» в исследования не вошла.

Лихенофлора Государственного природного заповедника «Хакасский» практически не была изучена. Специальных лихенологических исследований

здесь ранее не проводилось, поэтому публикации, содержащие сведения о видовом разнообразии лишайников ГПЗ «Хакасский», до наших исследований отсутствовали.

Лихенофлора сопредельных территорий Хакасии изучена достаточно полно. Существуют публикации по лихенофлоре Алтае-Саянского экорегиона (Седельникова, 2008), нагорья Сангилен (Седельникова, 1985), Салаира (Седельникова, Лашинский, Лузанов, 1989а, 1989б; Седельникова, Лашинский, 1990, 1991; Седельникова, 2007), Горной Шории (Водопьянова, 1973; Седельникова, 1977а,б), Баргузинского заповедника (Будаева, 1974, 1975, 1976а,б, 1986, 1996, 2002, 2003а,в; Макрый, 1981а,б, 1987а,б, 1988, 1990а), Катунского заповедника (Седельникова, 2001а), Алтая и Кузнецкого нагорья (Рассаина, 1938; Макрый, 1986; Седельникова, 1974, 1990, 1991; Давыдов, 2001; Скачко, 2003), Западного и Восточного Саяна (Рассаина, 1961; Малышев, 1965; Седельникова, 1996, 2001б; Отнюкова, 1995; Отнюкова, Степанов, Урбанавичюс, 2005; Степанов, 2010), Тувы (Кравчук, 1973а), заповедника «Столбы» (Дубровский, 1953).

ГЛАВА 3. КОНСПЕКТ ВИДОВ ЛИХЕНОФЛОРЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «ХАКАССКИЙ»

Конспект лишайников Государственного природного заповедника «Хакасский» был составлен на основе собственных сборов с использованием отчета в «Летописи природы». Конспект включает 415 видов, подвидов и разновидностей, относящихся к 108 родам и 47 семействам. Объемы семейств и родов лишайников даны в основном в соответствии с работой О.Е. Eriksson, D.L. Hawksworth (1998). Некоторые виды уточнялись по работе R. Santesson et al. (2004).

При составлении конспекта указание местонахождений видов приводилось с учетом расположения районов Хакасии и участков заповедника с севера на юг. Для каждого вида приводились: географический элемент, тип ареала, жизненная форма, экологическая группа, местонахождения в заповеднике и субстрат. Для участка «Малый Абакан» (кордон «Карасума») отмечались места сбора до высоты 1300 м над ур. м. с координатами (с точностью ± 5 м).

Семейства, роды внутри семейств и виды внутри родов расположены в алфавитном порядке.

ГЛАВА 4. АНАЛИЗ ЛИХЕНОФЛОРЫ ЛИШАЙНИКОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «ХАКАССКИЙ»

4.1. Таксономический анализ

Уровень видового разнообразия лихенофлоры Государственного природного заповедника «Хакасский», как отмечалось выше, насчитывает 415 видов, подвидов и разновидностей из 108 родов и 47 семейств.

Среднее число видов в семействе лихенофлоры заповедника почти 9. Семейства, насчитывающие 9 и более видов, на территории заповедника являются ведущими. Ведущие по числу видов 11 семейств, включают 301 вид (72,53 % от общего числа видов). На остальные 36 семейств приходится 114 видов (27,47 % от общего количества). Лидирующим по числу видов является семейство *Parmeliaceae* Zenker (79 видов, 19,04 %). Семейство *Cladoniaceae* Zenker с одним родом *Cladonia* Hill ex P. Browne располагается в семейственном спектре на втором месте (54 вида, 13,01 %). Третье место по числу видов, в спектре ведущих принадлежит семейству *Lecanoraceae* Körb. (41 вид, 9,88 %). Четвертое место занимает семейство *Physciaceae* Zahlbr. (32 вида, 7,71 %), пятое – семейство *Teloschistaceae* Zahlbr. (21 вид, 5,06 %). На шестом месте – семейство *Hymeneliaceae* Körb. (17 видов, 4,10 %). Седьмое место занимает семейство *Rhizocarpaceae* M. Choisy ex Hafellner (15 видов, 3,61 %). На восьмом месте по числу видов стоит семейство *Stereocaulaceae* Chevall. (13 видов, 3,13 %). Девятое – десятое места поделили семейства *Peltigeraceae* Dumort. и *Umbilicariaceae* Chevall. (по 10 видов каждое, по 2,41 %). На одиннадцатом месте в спектре ведущих семейство *Acarosporaceae* Zahlbr. (9 видов, 2,16 %). Семейств с одним видом на исследуемой территории 11: *Agyriaceae* Corda, *Alectoriaceae* (Hue) Tomas, *Chrysothricaceae* Zahlbr., *Fuscideaceae* Hafellner, *Gyalectaceae* (A. Massal.) Stizenb., *Hepiaceae* Zahlbr., *Mycoblastaceae* Hafellner, *Naetrocymbaceae* Höhnelt ex R.C. Harris, *Peltulaceae* Büdel, *Psoraceae* Zahlbr., *Thelenellaceae* H. Mayrhofer, что составляет 2,89 % от общего количества видов лихенофлоры заповедника (табл. 1).

Среднее число видов в роде – 3,8. Ведущие роды (их 29) насчитывают 283 вида, что составляет 68,19 % от общего числа видов лихенофлоры заповедника.

Уровнем видового разнообразия ниже среднего показателя обладают 79 родов, которые включают 132 вида (39,19 %). Из них 16 родов содержат по три вида, 18 – по два вида и 45 – по одному виду. Анализируя составы ведущих семейств и родов заповедника, следует подчеркнуть, что основу его лихенофлоры составляют виды полиморфных семейств, входящих в комплексы ведущих других регионов умеренной Голарктики. Высокое положение в семейственном спектре *Parmeliaceae*, *Cladoniaceae*, *Peltigeraceae* и родов *Cladonia*, *Lecanora*, *Melanelia*, *Usnea*, *Bryoria*, *Peltigera* сближает ее с бореальными лихенофлорами Голарктики, а семейств *Acarosporaceae*, *Hymeneliaceae*, *Teloschistaceae* и родов *Acarospora*, *Aspicilia*, *Caloplaca*, *Xanthoria* – с флорами лишайников Древнего Средиземноморья и подчеркивает аридные черты лихенофлоры. Большой удельный вес в лихенофлоре семейств *Rhizocarpaceae*, *Umbilicariaceae*, *Stereocaulaceae* и родов *Rhizocarpon*, *Stereocaulon*, *Umbilicaria*, *Lasallia* подчеркивает ее горное расположение. Наличие семейств *Collemataceae*, *Physciaceae* и родов *Collema*, *Physcia*, *Physconia*, *Rinodina* свидетельствует о том, что в недавнем геологическом времени здесь находились неморальные леса.

Ведущие по числу видов роды в лишенофлоре заповедника «Хакасский»

Место во флоре по числу видов	Род	Число видов	
		абсолютное	% от общего числа видов
1	<i>Cladonia</i> Hill. ex P. Browne	54	13,01
2	<i>Lecanora</i> Ach.	29	6,99
3	<i>Rhizocarpon</i> Ramond ex DC.	15	3,61
4	<i>Melanelia</i> Essl.	14	3,37
5	<i>Caloplaca</i> Th. Fr.	12	2,89
6	<i>Usnea</i> Dill. ex Adans.	11	2,65
7-9	<i>Bryoria</i> Brodo et D. Hawksw.	10	2,41
7-9	<i>Peltigera</i> Willd.	10	2,41
7-9	<i>Stereocaulon</i> Hoffm.	10	2,41
10-12	<i>Acarospora</i> A. Massal.	9	2,17
10-12	<i>Aspicilia</i> A. Massal.	9	2,17
10-12	<i>Rinodina</i> (Ach.) Gray	9	2,17
13	<i>Xanthoria</i> (Fr.) Th. Fr.	8	1,93
14-15	<i>Pertusaria</i> DC.	7	1,69
14-15	<i>Physcia</i> (Schreb.) Michx.	7	1,69
16-21	<i>Umbilicaria</i> Hoffm.	6	1,45
16-21	<i>Collema</i> Weber ex F.H. Wigg.	6	1,45
16-21	<i>Porpidia</i> Körb.	6	1,45
16-21	<i>Candelariella</i> Müll. Arg.	6	1,45
16-21	<i>Lecidella</i> Körb.	6	1,45
16-21	<i>Lecidea</i> Ach.	6	1,45
22	<i>Parmelia</i> Ach.	5	1,20
23-29	<i>Nephroma</i> Ach.	4	0,96
23-29	<i>Physconia</i> Poelt	4	0,96
23-29	<i>Lasallia</i> Mérat	4	0,96
23-29	<i>Verrucaria</i> Schrad.	4	0,96
23-29	<i>Arthonia</i> Ach.	4	0,96
23-29	<i>Calicium</i> Pers.	4	0,96
23-29	<i>Cyphelium</i> Ach.	4	0,96
Всего:		283	68,19

Подводя итог таксономическому анализу, можно сказать, что во флорах расположенных в умеренной области Голарктики, ядро ведущих семейств имеет во многом общие черты.

4.2. Биоморфологический анализ

Биоморфологические классификации лишайников разрабатывали А.Н. Окснер (1974), Н.С. Голубкова (1983), Н.В. Седельникова (1985), Н.С. Голубкова и Л.Г. Бязров (1989), Л.Г. Бязров (1990), Ю.В. Котлов (1995), С.А. Пристяжнюк (1996) и др. В данной работе использовались 3 основных морфологических типа лишайников, чаще всего применяемых в ценологических работах.

В первый тип объединены накипные или корковые лишайники, к которым относятся и чешуйчатые, как правило, плотно срастающиеся с субстратом. Ко второму типу относятся листоватые лишайники в виде различной формы пластинки, рыхло прикрепляющейся к субстрату. В третий тип включают лишайники с кустистым, наиболее высоко развитым слоевищем, прямостоячим, восходящим или повисающим.

Анализ основных жизненных форм показал преобладание во всех растительных поясах накипных лишайников (223 вида, 53,74 % от общего числа видов), являющихся пионерами в заселении различных субстратов: древесных, каменистых, почвенных. В рассматриваемой лишенофлоре число накипных лишайников возрастает от степного пояса к высокогорному. Меньшим числом видов представлены лишайники с жизненной формой листоватого слоевища (108 видов, 26,02 %). Они также распространены во всех поясах с наибольшим участием в лесном поясе и наименьшим – в степном. Беднее всего в лишенофлоре заповедника представлены лишайники с жизненной формой кустистого слоевища (84 видов, 20,24 %). В лесном поясе они распространены в напочвенном покрове и как эпифиты, поселяющиеся на стволах и ветвях деревьев. Меньше всего кустистых лишайников в степном поясе, где условия для их существования оказались самыми неблагоприятными.

Согласно классификации А.Н. Окснера (1974), кроме трех основных типов выделяются более дробные биоморфы накипных лишайников: с гипофлеодным (эндофлеодным), эндолитным, лепрозным, ареолированным, бородавчатым слоевищем, а также лопастно-накипной и чешуйчатый типы. Большое распространение на участках заповедника имеют лишайники с диморфным типом слоевища – ареолированно-чешуйчатым, ареолированно-лопастным, чешуйчато-лопастным, чешуйчато-ареолированным, зернисто-бородавчатым.

Наибольшее количество лишайников среди накипных в заповеднике имеют ареолированный тип слоевища и приурочены к каменистому субстрату степного и лесостепного поясов. К лишайникам с такой жизненной формой слоевища относятся виды из семейства *Hymeneliaceae* – *Aspicilia caesiocinerea* (Nyl. ex Malbr.) Arnold, *A. lapponica* Hue, *A. maculata* (H. Magn.) Oxner, семейства *Lecanoraceae* – *Calvitimela aglaea* (Sommerf.) Hafellner, *Lecanora intricata* (Ach.) Ach. и других семейств. Одним видом на исследуемой территории представлены лишайники с ареолированно-чешуйчатым (*Acarospora umbilicata* Bagl.), гипофлеодным (*Mycomicrothelia wallrothii* (Hepp) D. Hawksw.), мелколопастным (*Candelaria concolor*) типами слоевища.

4.3. Экологический анализ

4.3.1. Экологические группы лишайников по отношению к влажности, тепловому режиму и мощности снегового покрова. Согласно собственным наблюдениям и с учетом монографии Н.В. Седельниковой (1990), на территории исследования выделено 6 экологических групп: психрофиты, криофиты, мезофиты, мезоксерофиты, ксерофиты, гигрофиты. Подавляющее число лишайников относится к мезофитам (271 вид, 65,30 %), отмеченных в лесном поясе на различных субстратах, но распространенных преимущественно на древесном субстрате (176 видов). В заповеднике такую экологическую группу составляют лишайники *Acarospora cervina* A. Massal., *Biatora vernalis* (L.) Fr., *Calicium viride* Pers., *Cladonia amaurocraea* (Flörke) Schaer., *Xylographa parallela* (Ach.: Fr.) Fr., *Icmadophila ericetorum* (L.) Zahlbr., *Collema callopismum* A. Massal., *Lecanora carpineae* (L.) Vain., *Hypogymnia vittata* (Ach.) Parrique и др. Значительную часть заповедника занимают степные фитоценозы, для которых характерны лишайники-ксерофиты (58 видов, 13,98 %). Большинство ксерофитов отмечено на каменистом субстрате – *Acarospora fuscata* (Schrad.) Th. Fr., *Collema cristatum* (L.) Weber ex F.H. Wigg., *Aspicilia maculata*, *Lecanora argopholis* (Ach.) Ach., *Psorotichia caesia* (Nyl.) Forssell., *Melanelia tominii* (Oxner) Essl. и др.

Наличие высокогорного пояса определяет распространение криофитов и психрофитов. Криофиты располагаются на третьем месте по числу видов и включают 32 вида (7,71 %), психрофиты – на пятом и представлены 13 видами (3,13 %). Большая часть криофитов произрастает на каменистом субстрате, а психрофитов – на почве.

4.3.2. Экологические группы лишайников по отношению к субстрату. Характер и свойства субстрата являются первостепенными условиями для существования лишайников. По отношению к субстрату выделено 3 основные группы: эпифиты, эпилиты, эпигеиды. Нужно отметить, что в группу эпифитов мы включаем лишайники, относящиеся к эпифлеоидным, гипофлеоидным, эпиксильным, эпифитам реликвитам и эпибриофитам. Группа эпигейных, или напочвенных лишайников, включает виды, растущие на почве или в непосредственной близости от нее, как например *Cladonia pocillum* (Ach.) Grognot, *Psora decipiens* (Hedw.) Hoffm., *Squamarina gypsacea* (Sm.) Poelt, *Xanthoparmelia camschadalis* (Ach.) Hale и др. Данная группа включает 89 видов (21,49 %). К эпилитам (179 видов, 43,24 %) отнесены виды лишайников, растущих на каменистых горных породах – *Aspicilia transbaicalica* Oxner, *Lecanora chlorophthalma* Poelt et Tomin, *Mycobilimbia carneoalbida* (Müll. Arg.) Printzen, *Ophioparma ventosa* (L.) Norman, *Protoparmeliopsis muralis* (Schreb.) M. Choisy, *Diplotomma alboatrum* (Hoffm.) Flot., *Rhizocarpon disporum* (Nägeli ex Hepp.) Müll. Arg. и др. Эпифитов на территории исследования 146, что составляет 35,27 % от общего числа видов. В заповеднике это такие виды, как *Lecidella euphorea* (Flörke) Hertel, *Lobaria scrobiculata* (Scop.) DC., *Vulpicida pi-*

nastri (Scop.) J.-E. Mattsson ex M.J. Lai., *Pertusaria albescens* (Huds.) M. Choisy et Werner, *Physconia grisea* (Lam.) Poelt и др.

Полученные данные в той или иной мере отражают определенную характеристику поясов, позволяя судить о наличии в них тех или иных субстратов.

4.4. Географический анализ

При географическом анализе лишенофлоры заповедника «Хакасский» за основу был взят принцип поясности-зональности с использованием системы географических элементов из работ Н.В. Седельниковой (1985, 1990, 1991, 2001). Все виды распределены между 7 географическими элементами: арктоальпийским (50 видов, 12,04 %) альпийским (2 вида, 0,48 %), гипоарктомонтанным (56 видов, 13,48 %), монтанным (109 видов, 26,26 %), степным (47 видов, 11,31 %), бореальным (114 видов, 27,47 %), неморальным (37 видов, 8,92 %). По характеру широтного размещения выделено 14 ареалогических групп: голарктико-нотарктическая, плурирегиональная, голарктическая, субсредиземноморская, евразоамериканская, американо-азиатская, евразокавказская, евразоафриканская, американо-азиатско-африкано-австралийская, азиатско-кавказская, африкано-азиатская, кавказско-азиатская, центрально-азиатская, азиатская, евразийская.

Первое место в географическом спектре (табл. 2) принадлежит бореальным лишайникам (114 видов, 27,47 %), центр массовости которых связан с зоной хвойных лесов. Они не проявляют четкой поясной дифференциации, произрастая от предгорий до высокогорий. В их числе *Cladonia arbuscula* (Wallr.) Flot. ssp. *arbuscula*, *Cl. coniocraea* (Flörke) Spreng., *Evernia mesomorpha* Nyl., *Usnea longissima* Ach., *U. lapponica* Vain., *Vulpicida pinastri*, *Lecanora orae-frigidae* R. Sant., *Nephroma helveticum* Ach. и др.

Таблица 2

Распределение видов лишайников заповедника «Хакасский» по географическим элементам и типам ареалов

Географический элемент	Типы ареалов, число видов														Общее число
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Арктоальпийский		2	12	15	12	9									50
Альпийский		1							1						2
Гипоарктомонтанный		4	15	21	10	4	1					1			56
Монтанный	2	13	15	32	31	6		7				2	1		109
Бореальный		6	28	22	39	17						1		1	114
Степной	2	7	6	13	14		1		2	1	1				47
Неморальный	1	3	5	14	13	1									37
Всего:	5	36	81	117	119	37	2	7	3	1	1	4	1	1	415

Примечание. Типы ареалов: 1 – азиатский, 2 – евразийский, 3 – евразоамериканский, 4 – голарктический, 5 – плурирегиональный, 6 – голарктико-нотарктический, 7 – евразоафриканский, 8 – субсредиземноморский, 9 – центрально-азиатский, 10 – евразокавказский, 11 – африкано-азиатский, 12 – американо-азиатский, 13 – американо-азиатско-африкано-австралийский, 14 – азиатско-кавказский.

К монтанному элементу, занимающему второе место в географическом спек-

тре, относятся виды лишайников, растущие в горных лесах умеренной области Голарктики, иногда спускающиеся в предгорья, реже на равнины, изредка заходящие в высокогорья. Значительное количество монтанных лишайников можно объяснить тем, что исследуемая территория относится к Алтае-Саянской горной области. В составе бореального и монтанного элементов преобладают виды широкого расселения – плюрирегиональные и голарктические. Значительно меньше представлены арктоальпийские (50 видов, 12,04 %) лишайники, растущие в Арктике, в высокогорьях умеренной области Голарктики и в Антарктике. Далее по числу видов (47; 11,31 %) идут степные лишайники, распространение которых связано со степной зоной и горно-степным поясом. К неморальному элементу отнесены виды лишайников, центр массовости которых связан с зоной широколиственных лесов. В заповеднике определено 37 видов (8,92 %), которые включены в неморальную группу. Преобладают в этой группе эпифиты. Гипоарктомонтанный элемент включает виды, основное распространение которых связано с Субарктикой, а также со средними и верхними горными лесными поясами умеренной области Голарктики. На исследованной территории их 21 вид. Наименьшим числом видов лишайников в заповеднике (2 вида) представлен альпийский элемент, распространение которых ограничено высокогорьями Голарктики.

В целом, анализируя географический спектр лишенофлоры заповедника, можно сказать, что она может быть охарактеризована как монтанно-бореальная, в которой определенную роль играют арктоальпийские, степные и неморальные лишайники.

ГЛАВА 5. НОВЫЕ И РЕДКИЕ ДЛЯ СИБИРИ, РОССИИ И АЗИИ ВИДЫ ЛИШАЙНИКОВ

Заповедники – образцы нетронутой, дикой природы – по праву называют природными лабораториями. Необходимо помнить, что сбережение всех видов животных и растений, обитающих на земле, имеет важное научное и практическое значение. Численность многих редких и исчезающих видов дикорастущих растений сокращается по причине прямого уничтожения их человеком, поэтому существует необходимость создания федеральных и региональных Красных книг.

На территории исследования из 12 видов лишайников, занесенных в Красную книгу Республики Хакасия (2002) были найдены лишь 4: *Sticta nylanderiana* Zahlbr., *Bryoria fremontii* (Tuck.) Brodo et D. Hawksw., *Tuckneraria laureri* (Kremp.) Randl. et Thell, *Stereocaulon dactylophyllum* Flörke. На наш взгляд, кроме перечисленных видов, для занесения в Красную книгу можно рекомендовать еще 4 вида – *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., *L. scrobiculata* (Scop.) DC., *Melanelia fuliginosa* (Fr. ex Duby) Essl., *Usnea longissima* Ach. Эти виды чувствительны к загрязнению воздуха, требовательны к постоянным микроклиматическим условиям, высокой влажности воздуха. Угрозу представляют загрязнения

атмосферы, любая деятельность, приводящая к изменению структуры сообществ: рубки леса, выпас, рекреация и пр.

Впервые для России в Ширинском районе на участке «Озеро Беле» заповедника «Хакасский» найден вид *Lecanora hieroglyphica* Poelt, который был известен до наших исследований из Средней Азии и Монголии.

В 2008 г. на участке «Малый Абакан» (кордон Карасума) найден лишайник – *Cliostomum tenerum* (Nyl.) Coppins et S. Ekman, очень редкий для России. Это вторая в России находка данного вида. Впервые его нашла Н.В. Седельникова (2008) на скалистых обрывах по правому берегу р. Малая Сосьва (ХМАО, Березовский район).

ВЫВОДЫ

1. Лихенофлора Государственного природного заповедника «Хакасский» включает 415 видов, относящихся к 108 родам и 47 семействам. Таксономический состав характеризует ее как бореальную, со значительными чертами горных и степных флор. Ведущее положение в лихенофлоре заповедника по числу видов занимают 12 семейств: *Parmeliaceae*, *Cladoniaceae*, *Lecanoraceae*, *Physciaceae*, *Teloschistaceae*, *Hymeneliaceae*, *Rhizocarpaceae*, *Stereocaulaceae*, *Peltigeraceae*, *Umbilicariaceae*, *Acarosporaceae*, *Caliciaceae* и 29 родов, в верхней части спектра которых находятся *Cladonia*, *Lecanora*, *Rhizocarpon*, *Melanelia*, *Caloplaca*, *Usnea*, *Bryoria*, *Peltiger*, *Stereocaulon*, *Acarospora*.

2. Экологический анализ по отношению к влажности воздуха, тепловому режиму и мощности снегового покрова подчеркивает мезофильность лихенофлоры, в то же время степи приносят в нее черты аридности.

3. Биоморфологический анализ показал преобладание (223 вида, 53,74 %) накипных лишайников, среди которых ключевые позиции принадлежат видам с жизненной формой ареолированного слоевища.

4. Распределение видов по приуроченности к субстратам показало преобладание эпилитов, эпифиты – на втором месте, эпигейные – на третьем.

5. По принципу поясности-зональности выделено 7 геоэлементов, охватываемых 15 типами ареалов. В географическом спектре лихенофлоры преобладают виды бореального элемента, второе место занимают лишайники монтанного элемента, что объясняется расположением территории заповедника в бореальной зоне, включающей отроги Западного Саяна. В целом, лихенофлора заповедника охарактеризована как монтанно – бореальная, в сложении которой немаловажная роль принадлежит арктоальпийским степным и неморальным видам.

6. Преобладающая часть видов лихенофлоры характеризуется широкими ареалами – голарктическими и плюрирегиональными, что подчеркивает их древность.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Ларина О.А. Систематический анализ лишайников участка «Камызякская степь» Государственного природного заповедника «Хакасский» // Теоретические и прикладные аспекты рационального использования и воспроизводства недревесной продукции леса / Матер. междунар. науч.-практич. конф. Гомель, 2008а. С. 153–156.
2. Ларина О.А. Экологический анализ лишайников участка «Камызякская степь» Государственного природного заповедника «Хакасский» // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий / Матер. XII междунар. науч. школы-конф. студентов и молодых ученых. Абакан, 2008б. Вып. 12. Т. 1. С. 161–162.
3. Ларина О.А. Лишайники степей Ширинского района Государственного природного заповедника «Хакасский» // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии / Матер. 7-й междунар. науч.-практич. конф. Барнаул, 2008в. С. 170–173.
4. Ларина О.А. Лишайники участка «Хол-Богаз» Государственного природного заповедника «Хакасский» (Республика Хакасия) // Молодые исследователи – ботанической науке 2009 / Матер. междунар. науч.-практич. конф. Гомель, 2009а. С. 27–31.
5. Ларина О.А. Лишайники лесостепных участков Государственного природного заповедника «Хакасский» // Изучение грибов в биогеоценозах / Матер. V междунар. конф. Пермь, 2009б. С. 293–296.
6. Ларина О.А. Эпифитные лишайники Государственного природного заповедника «Хакасский» // Проблема и стратегия сохранения биоразнообразия растительного мира Северной Азии / Матер. Всерос. конф. Новосибирск, 2009в. С. 146–148.
7. Зырянова О.А. Лишайники участка «Озеро Шира» Государственного природного заповедника «Хакасский» // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии / Материалы 8-й междунар. науч.-практич. конф. Барнаул, 2009а. С. 64–66.
8. Зырянова О.А. Лихенологические исследования в Государственном природном заповеднике «Хакасский» // Биологическое разнообразие и мониторинг природных комплексов на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона / Научные труды Ассоциации заповедников и национальных парков Алтае-Саянского экорегиона. Новосибирск, 2009б. С. 30–34.
9. Зырянова О.А. Лишайники степных растительных сообществ Государственного природного заповедника «Хакасский» // Сибирский экологический журнал. 2010а. Т. 17. № 2. С. 299–305. (Реценз.)
10. Зырянова О.А. Анализ лишайнофлоры участка «Подзаплоты» Государственного природного заповедника «Хакасский» // Перспективы развития и проблемы современной ботаники / Матер. II (IV) Всерос. молодежной науч.-практич. конф. Новосибирск, 2010б. С. 177–178.
11. Зырянова О.А. Эпилитные лишайники участка «Озеро Беле» // Труды Тигирекского заповедника / Матер. 2-й межрег. науч.-практич. конф., посвященной 10-летию организации Тигирекского заповедника. Барнаул, 2010в. С. 130–132.
12. Зубкова А.О., Ларина О.А. Систематический анализ лишайников участка «Озеро Иткуль» Государственного природного заповедника «Хакасский» // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий / Материалы XII междунар. науч. школы-конф. студентов и молодых ученых. Абакан, 2008. Вып. 12. Т. 1. С. 158–159.

13. Зубкова А.О., Зырянова О.А. Лихенофлора участка «Озеро Иткуль» Государственного природного заповедника «Хакасский» // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий / Материалы XII междунар. научн. школы-конф. студентов и молодых ученых. Абакан, 2009. Вып. 13. Т. 1. С. 181–182.

14. Лебедева С.А., Макеева Е.Г., Майнагашева Н.В., Зырянова О.А., Игай Н.В., Лебедев Е.А. Флора и растительность // Природный комплекс и биоразнообразие участка «Озеро Иткуль» заповедника «Хакасский» / Коллектив авторов. Под ред. В.В. Непомнящего. Абакан, 2010. С. 211–222.