

На правах рукописи



ДЕЛОВЕРОВ Александр Тагирович

**МЕСТООБИТАНИЯ И ЧИСЛЕННОСТЬ ОХОТНИЧЬИХ
МЛЕКОПИТАЮЩИХ ОЛХИНСКОГО ПЛАТО**

03.02.08 – Экология
(биологические науки)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Иркутск – 2017

Работа выполнена на кафедре технологии в охотничьем и лесном хозяйстве
Института управления природными ресурсами – факультета охотоведения
им. В. Н. Скалона Иркутского государственного аграрного университета
им. А. А. Ежевского.

- Научный руководитель:** **Леонтьев Дмитрий Федорович**
доктор биологических наук, профессор
кафедры технологии в охотничьем и лесном
хозяйстве Института управления
природными ресурсами – факультета
охотоведения им. В. Н. Скалона ИрГАУ
- Официальные оппоненты:** **Шишкин Александр Сергеевич**
доктор биологических наук, профессор
кафедры «Разведение, генетика, биология
и водные биоресурсы» Красноярского
государственного аграрного университета
- Сидоров Геннадий Николаевич**
доктор биологических наук, профессор
кафедры биологии и биологического
образования Омского государственного
педагогического университета
- Ведущая организация:** Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования «Северо-Восточный
федеральный университет имени
М. К. Аммосова», г. Якутск

Защита диссертации состоится «22» декабря 2017 г. в 16.00 часов на
заседании диссертационного совета Д 212.074.07 при ФГБОУ ВО «Иркут-
ский государственный университет» по адресу: 664003, г. Иркутск, ул. Сухэ-
Батора, 5, Байкальский музей им. профессора М.М. Кожова (ауд. 219).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке им. В. Г. Рас-
путина ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет» по адресу:
664003, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 124, и на сайте Иркутского государственно-
го университета: <http://isu.ru/ru/science/boards/dissert/dissert.html?id=116>

Отзывы просим направлять ученому секретарю диссертационного со-
вета по адресу: 664003, г. Иркутск, ул. Карла Маркса, 1, Биолого-почвенный
факультет. Тел/факс: (3952) 24-18-55; e-mail: dissovet07@gmail.com

Автореферат разослан «__» октября 2017 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат биологических
наук, доцент



Приставка Алексей Александрович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Рациональное природопользование и сохранение биоразнообразия невозможно без адекватной оценки состояния природных ресурсов. Рациональное ведение охотничьего хозяйства требует изучения местообитаний охотничьих животных как основы их существования. В настоящее время местообитания остаются одним из наименее изученных разделов экологии охотничьих млекопитающих, поэтому их изучение имеет особую актуальность. Изучение местообитаний охотничьих млекопитающих предполагает и их инвентаризацию, которая позволяет выполнить оценку, определить потенциальные возможности территории для ведения охотничьего хозяйства на перспективные виды.

История исследования местообитаний охотничьих млекопитающих на Олхинском плато насчитывает не более века. Этот объект граничит с наиболее населенными районами Восточной Сибири, относится к Байкальской природной территории, в связи с чем ландшафтная характеристика его местообитаний животных представляет не только несомненный теоретический интерес, но также и практический при ведении охотничьего хозяйства. В то же время, попыток провести такое исследование и сопутствующую ему инвентаризацию охотничьих угодий на основе результатов этого исследования пока не предпринималось.

Цель работы: выполнить ландшафтно-видовую инвентаризацию местообитаний пятнадцати видов охотничьих млекопитающих Олхинского плато (зайца-беяка (*Lepus timidus* L., 1758), обыкновенной белки (*Sciurus vulgaris* L., 1758), волка (*Canis lupus* L., 1758), бурого медведя (*Ursus arctos* L., 1758), соболя (*Martes zibellina* L., 1758), россомахи (*Gulo gulo* L., 1758), колонка (*Mustela sibirica* Pallas, 1773), горностаия (*M. erminea* L., 1758), лисицы (*Vulpes vulpes* L., 1758), рыси (*Lynx lynx* L., 1758), сибирской кабарги (*Moschus moschiferus* L., 1758), лося (*Alces alces* L., 1758), благородного оленя (*Cervus elaphus* L., 1758), сибирской косули (*Capreolus pygargus* Pallas, 1771), кабана (*Sus scrofa* L., 1758)) как основу обеспечения рационального использования и охраны их ресурсов.

Для достижения цели решались следующие **задачи:**

- 1) выявить ландшафтообразующие виды древесных растений, а также состав и структуру арборифлоры в целом;
- 2) дать характеристику местообитаний охотничьих млекопитающих;
- 3) подготовить с применением геоинформационных методов карты-схемы оценки местообитаний охотничьих млекопитающих;

4) провести анализ динамики численности пятнадцати видов охотничьих млекопитающих во взаимосвязи друг с другом и в связи с динамикой факторов среды.

Основные научные положения, выносимые на защиту:

1. Исследована структура флоры древесных растений, что позволило наполнить флористическим содержанием группы геомов, представленных на ландшафтной карте и дать адекватную характеристику местообитаний охотничьих млекопитающих при изучении арборифлоры и анализе ландшафтных карт.

2. Получены карты-схемы ландшафтно-видовой инвентаризации и ландшафтные характеристики местообитаний отражают деление территории по ее пригодности для обитания того или иного вида охотничьих млекопитающих и могут быть использованы при охотхозяйственном, лесохозяйственном проектировании освоения территории, проведении биотехнических мероприятий, организации новых и управлении существующими ООПТ, а также любых действий, связанных с управлением охотничьими ресурсами или каким-либо образом влияющих на них.

3. Выявлен характер связи динамики численности пятнадцати видов охотничьих млекопитающих друг с другом и с динамикой факторов среды путем проведения корреляционного и регрессионного анализа.

Научная новизна. Применена ландшафтно-видовая концепция охотничьей таксации для характеристики местообитаний охотничьих млекопитающих Олхинского плато. Подготовлены карты-схемы ландшафтно-видовой инвентаризации местообитаний. Уточнены данные о численности охотничьих млекопитающих. Выполнен корреляционный анализ численности охотничьих млекопитающих и факторов среды. Выявлены достоверные связи между численностью отдельных видов животных. Составлен конспект арборифлоры Олхинского плато и определена степень трансформации этого компонента местообитаний. Уточнены данные о биоразнообразии региона.

Теоретическая и практическая значимость. Характеристика местообитаний и карты-схемы их ландшафтно-видовой инвентаризации могут служить основой для охоттаксационных работ, охотхозяйственного и природоохранного планирования территории. Создан векторный геоинформационный слой границ заказников регионального значения Иркутской области с тематическим описанием данных, который может применяться при картографировании территории и других работах, связанных с использованием сведений о пространственном размещении этих ООПТ.

Апробация. Материалы диссертации представлены и обсуждены на Международной научно-практической конференции «Бъдещите Из-

следования» (София, 2013), Всероссийской научной конференции с международным участием «Лесные биогеоценозы бореальной зоны: география, структура, функции, динамика» (Красноярск, 2014), Всероссийской научной конференции с международным участием «Экосистемы озера Байкал и Восточной Азии» (Иркутск, 2014), Международной заочной научно-практической конференции «Наука будущего: единое научное пространство как гарант гармоничного развития фундаментальных и прикладных научных исследований» (Санкт-Петербург, 2014), Региональной научно-практической конференции «Внедрение инновационных технологий создания конкурентоспособной продукции импортозамещения в сельское хозяйство региона» (Иркутск, 2015), Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов» (Махачкала, 2016).

Публикации. Материалы диссертации отражены в 11 публикациях, в том числе 3 статьях в изданиях, рекомендованных ВАК, 2 статьях в других научных изданиях и 6 тезисах конференций.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов и предложений, списка литературы и приложения, содержит 43 рисунка и 29 таблиц. Общий объем диссертации составляет 180 страниц. Список литературы насчитывает 271 источник, в том числе 13 зарубежных.

Личный вклад автора. Автор принимал непосредственное участие во всех этапах научных исследований, включая наблюдения и сбор материала, анализ и обобщение их результатов, формулирование выводов и оформление в виде публикаций и докладов. Обсуждение результатов проведено при участии научного руководителя и соавторов публикаций.

Автор выражает благодарность и глубокую признательность: научному руководителю д-ру биол. наук, проф. ИрГАУ Д.Ф. Леонтьеву за неоценимую помощь в подготовке диссертации; канд. биол. наук, доц. ИрГАУ О. П. Виньковской за ценные рекомендации и помощь в исследовании арборифлоры; канд. биол. наук, доц. ИрГАУ С. М. Музыке за помощь в освоении методов учета численности млекопитающих; канд. геогр. наук, научному сотруднику Института географии СО РАН В. А. Преловскому за ценные рекомендации; магистранту ИрГАУ М. И. Бубнову за помощь в проведении учета; руководству и сотрудникам Службы по охране и использованию животного мира Иркутской области и ФГБУ «Заповедное Прибайкалье» за предоставление доступа к материалам зимних маршрутных учетов; всем сотрудникам Института управления природными ресурсами и, в особенности, кафедры технологии в охотничьем и лесном хозяйстве ИрГАУ за моральную поддержку и всестороннюю помощь при подготовке диссертации.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Приведены литературные данные по истории изучения охотничьих млекопитающих и их местообитаний. Отражены различные взгляды на охотничью таксацию.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Оценка местообитаний выполнялась с использованием ландшафтно-видовой концепции охотничьей таксации (Леонтьев, 2003). В качестве основы для инвентаризации местообитаний использованы фрагменты карты ландшафтов юга Восточной Сибири (Михеев и др., 1977) и карты ландшафтов Верхнего Приангарья (Коновалова, 2004). Карта ландшафтного деления Земли USGS Global Ecosystems (Sayre et al., 2014) использована для выделения техногенно измененных территорий. На основе ландшафтных карт вся территория Олхинского плато разделена на оптимальные, субоптимальные и несвойственные угодья для каждого из отмеченных видов, при этом охотничьи угодья отображены интерпретацией ландшафтных выделов как местообитаний. Оптимальными местообитаниями интерпретировались ландшафтные выделы (группы географических фаций), обеспечивающие особей вида животного жизненными условиями на протяжении всего годового цикла жизни и наилучшим образом. Субоптимальными – преимущественно сезонно используемые, либо круглогодично используемые, но со скудной кормовой базой и недостаточными защитными условиями. К несвойственным угодьям относились выделы, в которых животные не обитают и могут быть встречены лишь случайно при миграциях. Оценка осуществлена по совокупности кормовых и защитных условий местообитаний (в том числе – по характеристике древесной растительности, см. главу 4), т. е. по условиям обитания (Данилов, 1960). Инвентаризация местообитаний выполнялась в двух вариантах: 1) с делением на оптимальные, субоптимальные и несвойственные; 2) с делением на хорошие, средние, плохие и несвойственные. К хорошим отнесены оптимальные местообитания, а субоптимальные разделены на средние и плохие. В то время как первый вариант отражает классический экологический подход, второй вариант может быть более удобным для ведения охотхозяйственной деятельности и представляет практическую значимость.

Расчет площадей и построение карт-схем выполнялись при помощи геоинформационного программного пакета QGIS версии 2.8.2-Wien. Расчет площадей произведен инструментом «Экспортировать/Добавить поле геометрии» в равновеликой азимутальной проекции Ламберта с

центром в точке с координатами 52° с. ш. 104° в. д. Для получения силуэта границ заказника регионального значения «Иркутный» проведено геокодирование координат поворотных точек, в результате чего произведен полигональный слой, содержащий границы и тематические данные всех заказников регионального значения Иркутской области (за исключением заказника «Озерный», координаты поворотных точек границ которого не опубликованы). Сведения об очагах лесных пожаров получены из данных о температурных аномалиях от приборов дистанционного зондирования Земли Terra-MODIS (за 2000–2012 гг.) и Aqua-MODIS (за 2002–2012 гг.). Площадь обезлесения определена путем геоинформационного анализа данных глобальной карты изменения лесов (Hansen et al., 2013).

Для более подробной характеристики местообитаний охотничьих млекопитающих проведено исследование лесной арборифлоры Олхинского плато как основного продуцента биомассы, эдифицирующего фактора, скелетного компонента лесных биоценозов, формирующего лесной ландшафт, имеющего большую кормовую и защитную значимость, а также служащего ярким индикатором нарушенности среды, что позволило также наполнить флористическим содержанием группы геомов, представленных на ландшафтной карте, а также выделить ландшафтоформирующие виды древесных растений, характерных для территории исследования. В данной работе под арборифлорой автором понимались виды деревьев основных лесообразующих пород, слагающих древесный ярус, а также виды, входящие в состав подлеска и напочвенного яруса (за исключением полукустарничков), образующие древесину: деревья, кустарники и полукустарники, кустарнички. Материалами для характеристики арборифлоры послужили полевые сборы 2013 г. в количестве 100 гербарных листов. Использовались маршрутный метод и метод пробных площадок.

Методологической основой исследования арборифлоры стали общепринятые направления и подходы современной геоботаники и флористики, подробно изложенные в работах А. П. Шенникова (1964), В. И. Василевича (1969), Б. М. Миркина и Л. Г. Наумовой (1998) и многих других. Обработаны гербарные сборы лаборатории лесного дела ИрГАУ. Учтены материалы других исследователей, отраженные в Конспекте флоры Иркутской области (2008). Номенклатура и систематическая принадлежность видов приведена в соответствии с Конспектом флоры Иркутской области.

При биоэкологическом анализе использованы классификации биоморф растений систем К. Раункиера (Raunkiaer, 1934) и И. Г. Серебрякова (1962, 1964) с некоторыми изменениями и дополнениями, позво-

ляющими осуществить более подробное ранжирование. Помимо традиционной биоморфы дерево введена дополнительная биоморфа дерево/кустарник. Биоморфы кустарник и дерево разделены на 4 величины по С. Я. Соколову и О. А. Связевой (1965): дерево I величины (высотой свыше 25 м), дерево II величины (высотой от 15 до 25 м), дерево III величины (от 7 до 15 м), дерево IV величины (до 7 м) кустарник I величины (высотой свыше 3 м), кустарник II величины (от 2 до 3 м), кустарник III величины (от 1 до 2 м) и кустарник IV величины (от 0,5 до 1 м). Отмечены также биоморфы лиана и дерево-стланец. Биоморфы растений определялись на основе личных наблюдений, а также сведений, изложенных другими авторами (Коропачинский и Встовская, 2002; Флора Сибири, 1987 – 1997). В экологическом анализе использовалась общепринятая классификация групп растений по отношению к влаге, в которой выделяют четыре основные экоморфы: ксерофиты, мезофиты, гигрофиты и гидрофиты, а также несколько промежуточных (Горышина, 1979). При типизации видов растений в эколого-ценотические комплексы и группы, а также хорологические группы, использовались принципы и сведения, изложенные Л. И. Малышевым и Г. А. Пешковой (1984), личные наблюдения, сведения «Флоры СССР» (1934–1964), «Флоры Сибири» (1987–1997). Для обозначения видов, которые на территории исследования появились как культурные, а после прошли акклиматизацию и стали проникать в лесные экосистемы без участия человека («убегающие» из культуры), автор использовал термин «эргазиофитофиты» (Дорогостайская, 1972; Туганаев и Пузырев, 1988).

Для определения видового состава и количественных показателей заселенности ландшафтных выделов охотничьими млекопитающими проведен учет животных по первичным данным, полученным по методике зимних маршрутных учетов в сезоны 2012–2015 гг. В ходе маршрута учитывались суточные следы млекопитающих, оценивалась густота и фаунаность древостоя, его видовой состав, состав и густота подлеска, характер и степень антропогенных изменений, доступность территории для посещения охотниками и лесорубами, отмечались формы рельефа, и общее соответствие отрезков маршрутов выделам ландшафтных карт. Производилась автоматическая регулярная фиксация координат точек пути при помощи GPS-навигатора (Пузаченко и др., 2010). Был заложен круговой маршрут, который незначительно корректировался от сезона к сезону в связи с изменением условий на местности. Протяженность маршрута составляла 18 км. Общая протяженность учетных маршрутов – 245 км, все из них – на лыжах. Обработаны материалы ЗМУ, произведенных на относящейся к району исследования территории Прибайкальского национального парка, предоставленные ФГБУ

«Заповедное Прибайкалье», а также в охотничьих угодьях Шелеховского отделения Иркутской областной общественной организации охотников и рыболовов (ИООООР), охотхозяйства «Иркутское Море» ИООООР и на территории заказника «Иркутный», предоставленные Службой по охране и использованию животного мира Иркутской области. Расположение маршрутов указано на карте-схеме (рис. 1).

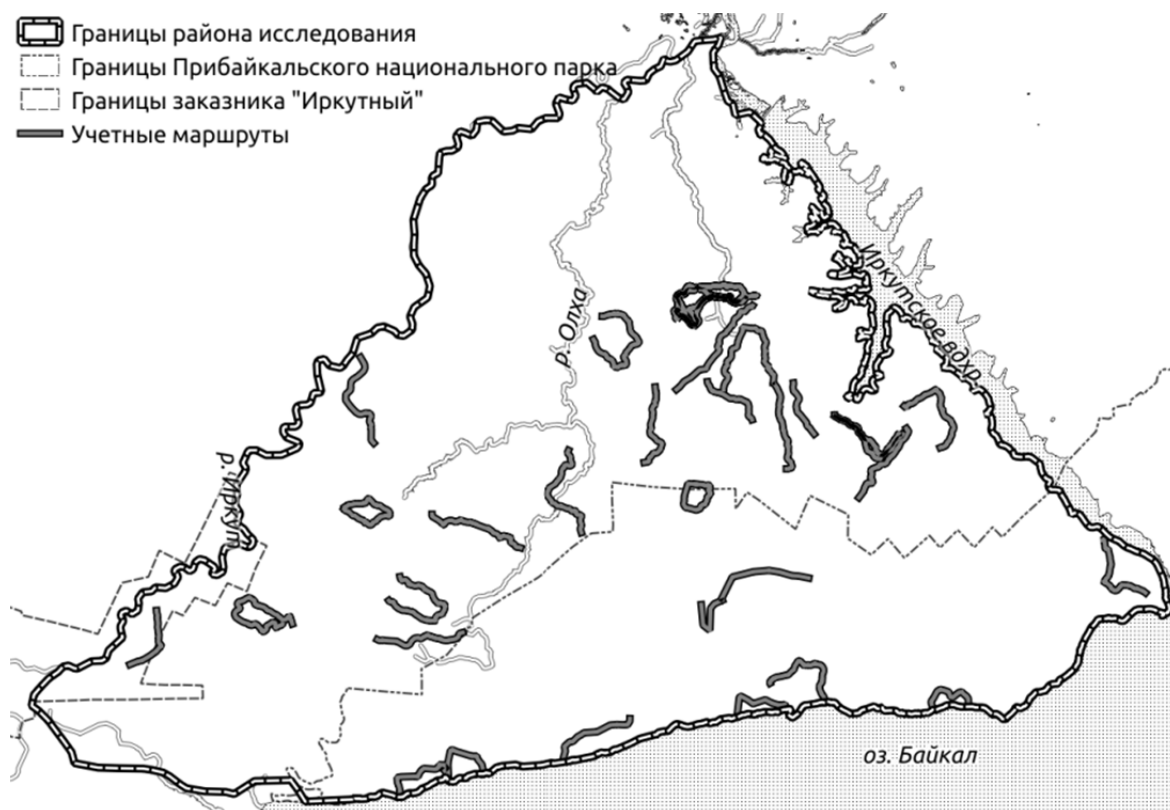


Рисунок 1 – Карта-схема расположения учетных маршрутов. Здесь и далее штриховой линией обозначены границы государственного природного заказника регионального значения «Иркутный», а штрихпунктирной линией – границы Прибайкальского национального парка

Для выявления взаимосвязей между популяциями охотничьих млекопитающих и их связи с факторами среды применен расчет рангового коэффициента корреляции Спирмена и выполнен многофакторный линейный регрессионный анализ (Шитиков, 2013; Steel & Torrie 1960). Качество моделей проверялось при помощи p -значения с уровнем значимости 0,05. Климатические данные получены из специализированных массивов данных для климатических исследований Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мирового центра данных (ВНИИГМИ-МЦД) по станции Иркутск (обсерватория). Статистические расчеты выполнялись в программных пакетах Microsoft Excel версии 2010 и R-версии 3.0.2.

3. ПРИРОДНАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Приведены литературные данные по экологической и хозяйственной характеристике района исследования, а также по истории изучения местообитаний охотничьих млекопитающих Олхинского плато. По данным метеорологических наблюдений рассчитана динамика и средние показатели основных климатических факторов среды за 1999–2014 гг. Подготовлена карта-схема, отражающая пространственное распределение обезлесенных территорий за 2001–2014 гг. (рис. 2). Рассчитано, что средняя площадь обезлесения на территории Олхинского плато за этот период составляет 845 га в год. Составлена карта-схема температурных аномалий, отражающая очаги наиболее интенсивных лесных пожаров на территории исследования за 2000–2012 гг. (рис. 3).

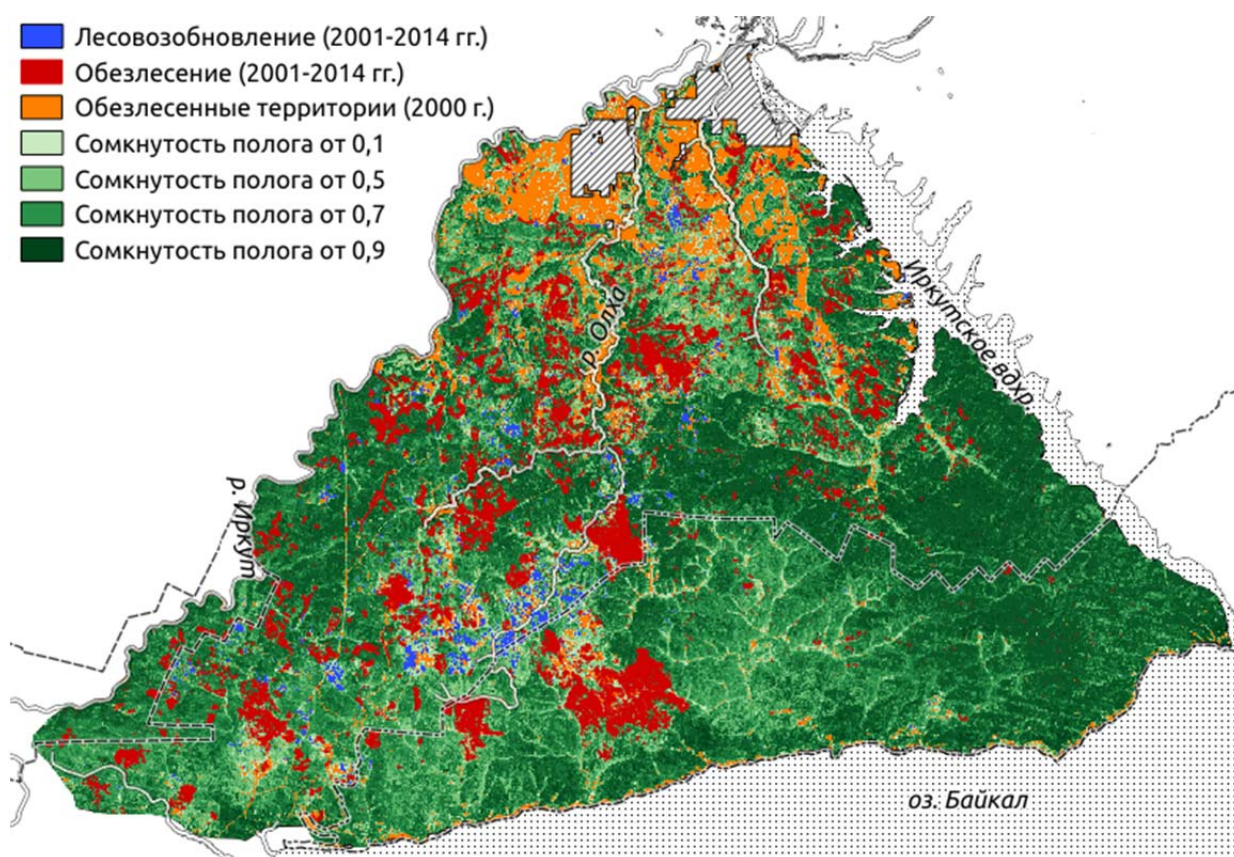


Рисунок 2 – Карта-схема лесов, лесовозобновления и обезлесения Олхинского плато за 2001–2014 гг. по данным дистанционного зондирования Земли (USGS Global Ecosystems..., 2015). Здесь и далее штриховкой отмечены техногенно измененные территории

4. АРБОРИФЛОРА ОЛХИНСКОГО ПЛАТО

Специальные исследования арборифлоры Олхинского плато прежде не проводились. Составлен аннотированный конспект флоры с данными по эколого-географическим, эколого-морфологическим, эко-

лого-ценотическим и другим особенностям видов; уточнены данные по биоразнообразию региона. Проведен систематический, биоморфологический, экоморфологический анализ, рассмотрена хорологическая и поясно-зональная структура арборифлоры. Выявлены редкие и охраняемые виды, а также ландшафтообразующие виды древесных растений.

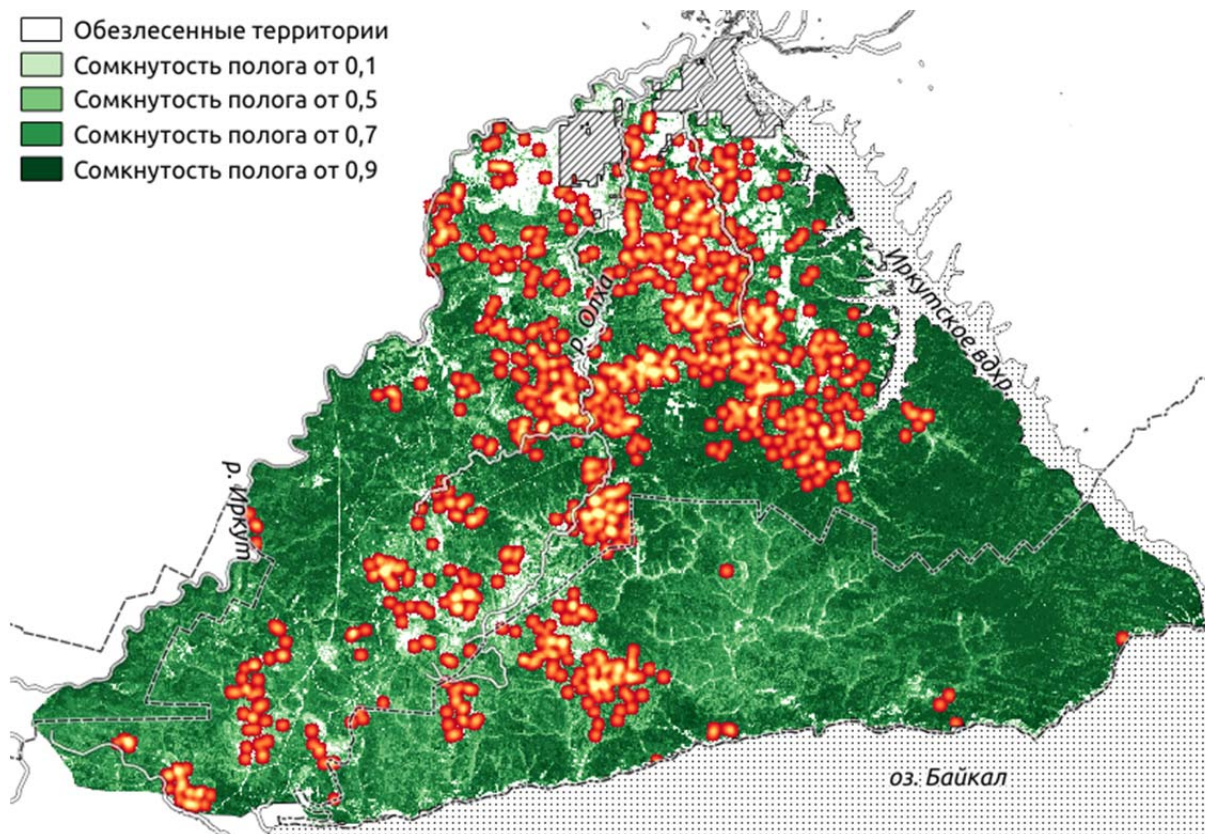


Рисунок 3 – Теплокарта очагов наиболее интенсивных и крупных лесных пожаров на территории Олхинского плато за 2000–2012 гг. по данным дистанционного зондирования Земли (Данные по тепловым аномалиям..., 2015)

Арборифлора Олхинского плато включает 90 видов, относящиеся к 41 роду, 18 семействам, 2 классам, 2 отделам, что составляет 8,57 % от общего числа видов (1050) сосудистых растений территории исследования. Систематическое разнообразие арборифлоры можно оценить как высокое.

Ландшафтообразующими и доминирующими в растительном компоненте ландшафтов и, следовательно, определяющими свойства местообитаний охотничьих млекопитающих, являются следующие древесные растения: *Abies sibirica*, *Larix sibirica*, *Picea obovata*, *Pinus sibirica*, *P. sylvestris*, *Populus tremula*, *Betula pendula*, *B. platyphylla*, *Salix spp.*, *Duschekia fruticosa*, *Ledum palustre*, *Rhododendron dauricum*, *Spiraea media*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*. Количество ландшафтообразующих таксонов в каждом конкретном выделе колеб-

летя от 1 до 6, наибольшую площадь занимают выделы, определяемые двумя (44,28 % от общей площади территории) и тремя (40,41 %) видами. Наиболее широко представлены на территории светлохвойные лесобразующие виды *Pinus sylvestris* (71,71 % от общей площади территории исследования) и *Larix sibirica* (53,4 %). Ландшафты, на которых доминирует береза (*Betula sp.*) занимают 29,44 % площади. Высока доля площадей лесов с участием сосны сибирской *Pinus sibirica* (11,22 %).

5. МЕСТООБИТАНИЯ И ЧИСЛЕННОСТЬ ОХОТНИЧЬИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ОЛХИНСКОГО ПЛАТО

При помощи геоинформационного программного обеспечения определены площади, занимаемые природными комплексами, представленными на исследуемой территории. Выполнена видовая оценка этих природных комплексов как местообитаний охотничьих млекопитающих. На основе видовой оценки групп фаций (природных комплексов), как местообитаний охотничьих млекопитающих с применением геоинформационных методов выполнены карты-схемы оценки местообитаний 15 видов охотничьих млекопитающих: зайца-беляка *Lepus timidus* L. (далее для краткости – заяц), обыкновенной белки *Sciurus vulgaris* L. (далее белка), волка *Canis lupus* L., бурого медведя *Ursus arctos* L. (далее медведь), соболя *Martes zibellina* L., россомахи *Gulo gulo* L., колонка *Mustela sibirica*, горносталя *M. erminea* L., лисицы *Vulpes vulpes* L., рыси *Lynx lynx* L., сибирской кабарги *Moschus moschiferus* L. (далее кабарга), лося *Alces alces* L., благородного оленя *Cervus elaphus* L. (далее изюбрь), сибирской косули *Capreolus pygargus* Pallas (далее косуля), кабана *Sus scrofa* L.. Произведена инвентаризация местообитаний на всю территорию. Инвентаризация местообитаний выполнялась в двух вариантах: вариант I – с делением их на оптимальные, субоптимальные и несвойственные (пессимум); вариант II – с делением на хорошие, средние, плохие и несвойственные. В то время как первый вариант отражает классический экологический подход, второй вариант с большей градацией пригодности местообитаний может быть более удобным для ведения охотхозяйственной деятельности и представляет практическую значимость. К хорошим отнесены оптимальные местообитания, а субоптимальные разделены на средние и плохие. Оценка местообитаний произведена на основе карт карты ландшафтов юга Восточной Сибири (Михеев и др., 1977) и карты ландшафтов Верхнего Приангарья (Коновалова, 2004), однако в обсуждении обращено внимание на результаты, полученные на основе последней. Карты-схемы оценки местообитаний на основе карты ландшафтов Восточной Сибири приведены в приложении к диссертации. Примеры карт-схем для соболя (вариант I) и косули (вариант II) приведены на рисунках 4 и 5 соответственно.

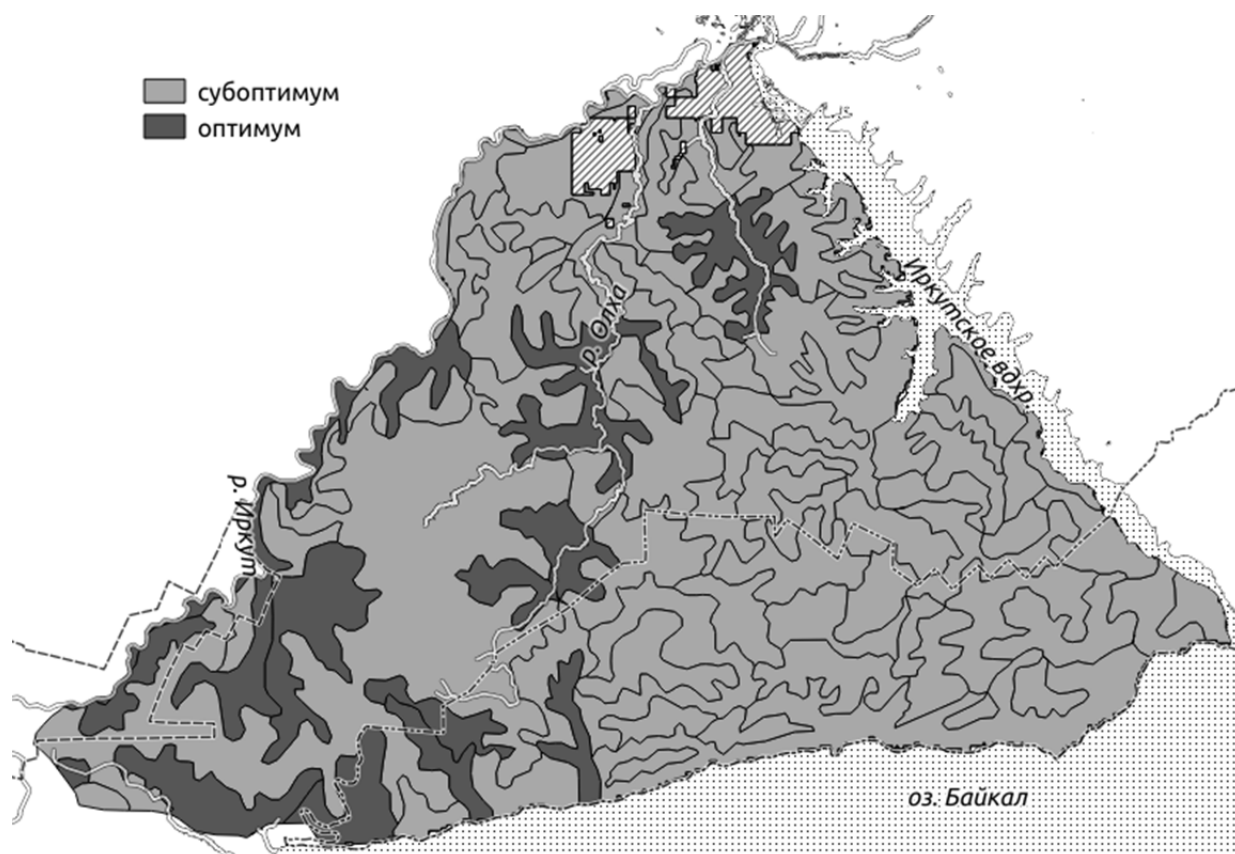


Рисунок 4 – Карта-схема ландшафтно-видовой инвентаризации местообитаний соболя Олхинского плато (вариант I)

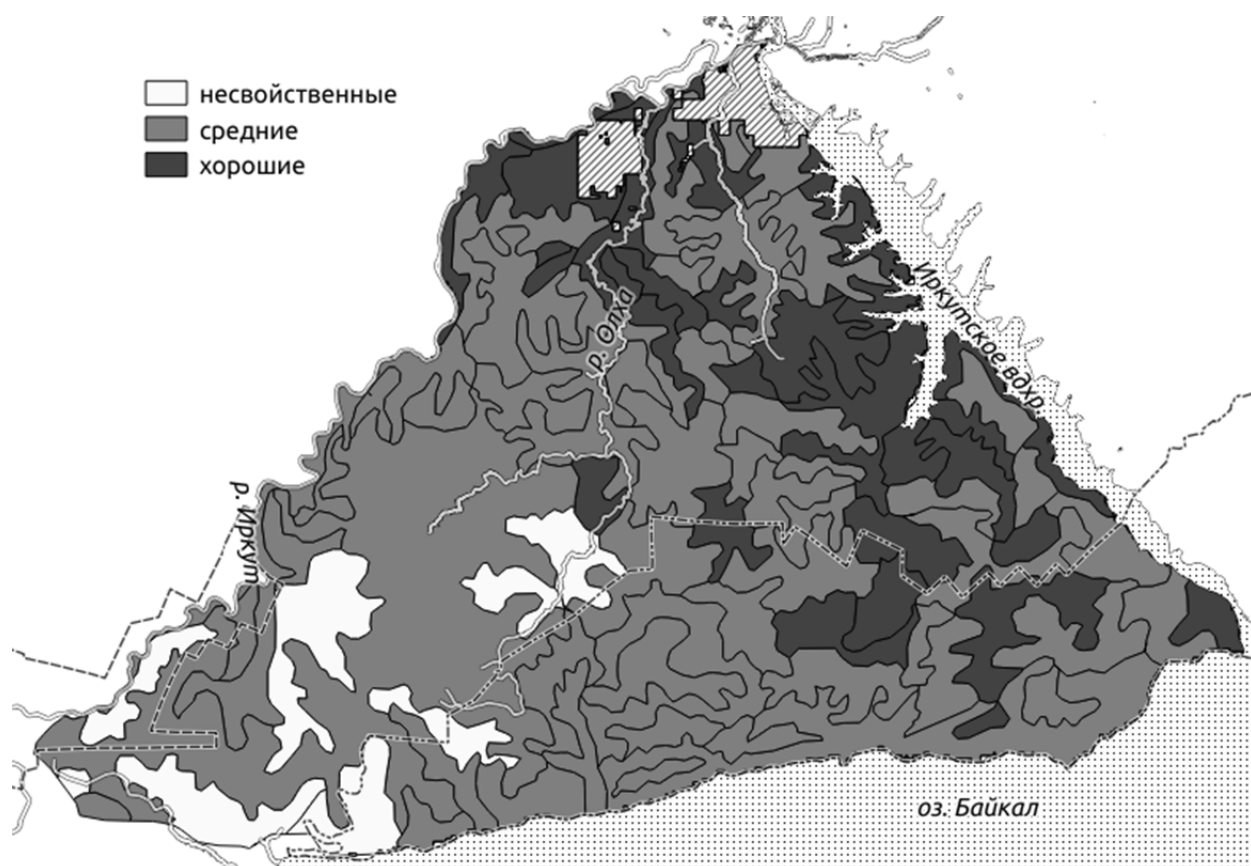


Рисунок 5 – Карта-схема ландшафтно-видовой инвентаризации местообитаний сибирской косули Олхинского плато (вариант II)

Наибольшая площадь оптимальных местообитаний на территории Олхинского плато представлена для таких видов охотничьих млекопитающих, как горноста́й (94687 тыс. га, 31,28 % общей площади территории исследования), ко́суля (66352 тыс. га, 21,92 %), ка́бан (65 402 тыс. га, 21,61 %), лиси́ца (60499 тыс. га, 19,99 %), бе́лка (59368 тыс. га, 19,61 %), колоно́к (55998 тыс. га, 18,5 %), собо́ль (53322 тыс. га, 17,62 %), за́яц (51906 тыс. га, 17,15 %), ло́сь (38748 тыс. га, 12,8 %), рысь и ка́барга (по 26668 тыс. га, 8,81 %).

Для белки, зайца, горностая, соболя, лисицы, волка, изюбря, кабана не представлены несвойственные местообитания, а для волка и росомахи – оптимальные местообитания. Для всех исследованных видов кроме волка и росомахи в пределы Прибайкальского национального парка и заказника «Иркутный» на территории Олхинского плато попадают оптимальные местообитания.

Полученные карты-схемы и ландшафтные характеристики местообитаний отражают деление территории по ее пригодности для обитания того или иного вида охотничьих млекопитающих и могут быть использованы при охотхозяйственном, лесохозяйственном проектировании территории, проведении биотехнических мероприятий, организации новых и управлении существующими ООПТ, а также любых действий, связанных с управлением охотничьими ресурсами или каким-либо образом влияющих на них.

По данным количественных показателей заселенности ландшафтных выделов охотничьими млекопитающими, полученным в результате проведения зимних маршрутных учетов и анализа литературных данных (Леонтьев, 2009), рассчитаны экологические среднестатистические показатели плотностей населения в оптимальных и субоптимальных местообитаниях для лисицы, соболя, горностая, колонка, косули, лося и изюбря (табл. 1), которые рекомендуется учитывать при планировании и реализации охотхозяйственных и природоохранных мероприятий, определении лимитов и квот добычи, охотхозяйственном и природоохранном планировании территории.

Таблица 1

Средние расчетные плотности популяций некоторых видов охотничьих млекопитающих на территории Олхинского плато (особей на 1000 га)

Местообитания	Вид						
	лиси́ца	собо́ль	горноста́й	колоно́к	косу́ля	ло́сь	изюб́рь
Оптимальные	0,166	3,887	0,851	1,220	6,443	1,543	4,024
Субоптимальные	0,079	0,996	0,218	0,313	2,768	0,663	1,729
Среднее на всю площадь	0,081	2,410	0,528	0,756	3,126	0,749	1,953

По многолетним данным учета численности охотничьих животных на материалах Службы по охране и использованию животного мира Иркутской области определена плотность населения охотничьих млекопитающих на территории исследования за 15 лет с 2000 по 2014 г. Наибольшим колебаниям подвержена плотность населения белки, а также зайца, соболя, косули и лося.

Для выявления взаимосвязей между популяциями охотничьих млекопитающих и их связи с факторами среды рассчитана корреляционная матрица плотностей популяций и некоторых факторов среды с применением рангового коэффициента корреляции Спирмена. Отмечены отрицательные корреляции между плотностями популяций соболя и колонка ($-0,74$), соболя и горностая ($-0,70$). Такой характер связи между популяциями этих млекопитающих обусловлен конкуренцией за пищевые ресурсы, в которой соболь успешнее колонка и горностая, а также хищничеством соболя по отношению к другим сравниваемым видам кунных. Коэффициент корреляции между плотностями популяций колонка и горностая, равный $0,57$, вероятно, обусловлен связью через регуляцию численности этих животных сободем. На территории Олхинского плато плотность популяции соболя имеет устойчивую тенденцию к росту, а популяции колонка – к сокращению, тогда как для горностая таких трендов не наблюдается (рис. 6).

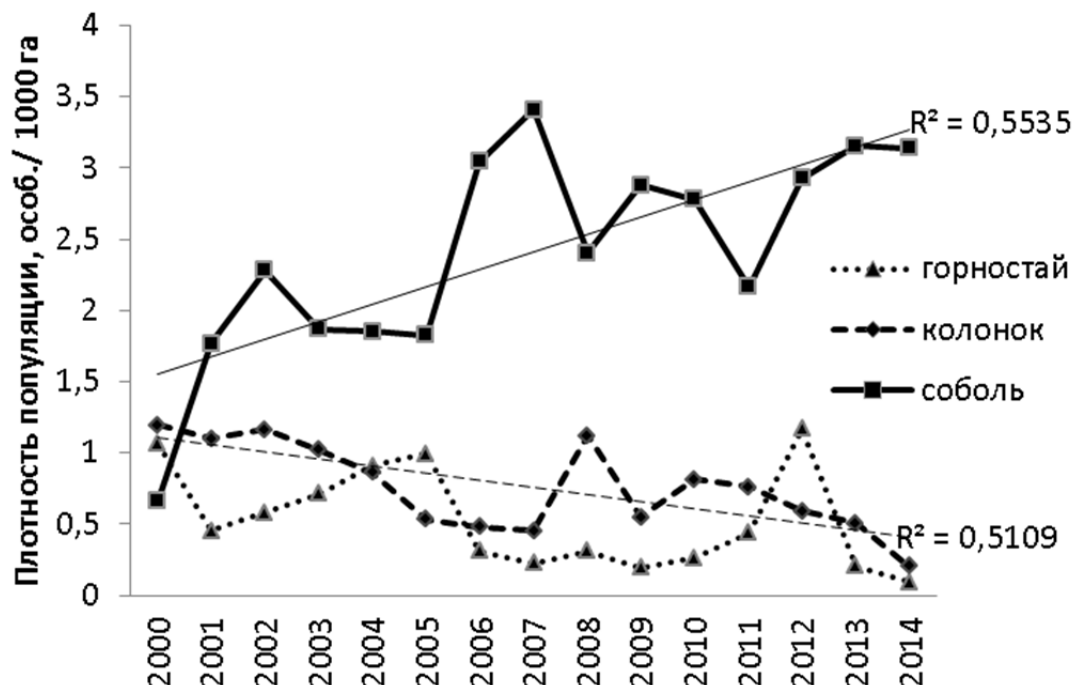


Рисунок 6 – Динамика плотности популяций соболя, колонка и горностая. Сплошная прямая – линия тренда плотности популяции соболя, прерывистая прямая – линия тренда плотности популяции колонка.

Хищничество рыси направлено, в основном, на сеголетков косули и кабарги (коэффициенты корреляции, хоть и недостоверны, но высоки: $-0,46$ и $-0,49$ соответственно). Корреляции между плотностью популяции рыси и плотностями населения соболя, колонка и горносталя (коэффициенты корреляции $-0,52$, $0,59$ и $0,56$ соответственно) могут носить случайный характер, либо отражают взаимосвязанность численности хищников на данной территории через какой-либо другой фактор, поскольку факты хищничества рыси в отношении соболя зафиксированы не были. Таким фактором можно считать среднюю температуру мая, положительно коррелирующую с плотностью населения колонка и рыси (коэффициенты корреляции $0,84$ и $0,58$ соответственно) и отрицательно – с плотностью населения соболя ($-0,61$). Если для колонка и рыси влияние средней температуры мая можно объяснить тем, что в этот период самки приносят и вскармливают потомство, то для соболя эта корреляцию осталась без объяснений.

Плотность популяции рыси и высота снежного покрова в предшествующую учету зиму имеют связь с коэффициентом корреляции $0,69$, поскольку рысь имеет преимущество перед другими млекопитающими в условиях многоснежных зим за счет ряда адаптационных черт. Тот же фактор показывает отрицательную корреляцию с плотностью популяции медведя ($-0,65$), за счет чего плотности населения рыси и медведя также коррелируют с коэффициентом $-0,68$.

Корреляционная связь численности медведя с численностью косули и кабарги ($0,7$), обеспечивается, вероятно, через состояние кормовой базы. В литературе уже отмечалась отрицательная связь между летней температурой и численностью лося (Бромлей и Кучеренко, 1983; Заумыслова, 2006; Ревуцкая, 2012). Автором обнаружено, что средняя температура июля в предшествующее учету лето имеет обратную связь с численностью не только лося (коэффициент корреляции $-0,59$), но и изюбря (коэффициент корреляции $-0,76$).

Остальные корреляции: между плотностями населения зайца и белки ($0,63$), зайца и изюбря ($-0,63$), соболя и кабарги ($-0,53$), средней температурой января и плотностью населения волка ($-0,64$), – труднообъяснимы с биологической и экологической позиций и, возможно, не соответствуют причинно-следственным связям между этими факторами.

Выполнен многофакторный линейный регрессионный анализ. Для волка, росомахи, косули и лося не удалось рассчитать статистически достоверных регрессионных моделей, для остальных видов животных результаты расчета приведены в таблице 2.

Таблица 2

Регрессионные уравнения связей популяций охотничьих млекопитающих
и факторов среды

Вид	Уравнение регрессии	Коэффициент детерминации с поправкой на многофакторность R_{adj}^2
Рысь	$y_i = -0,19 + 0,02 \cdot (\text{колонок}) - 0,08 \cdot (\text{медведь}) + 0,001 \cdot (\text{высота снежного покрова в предшествующий год}) - 0,008 \cdot (\text{средняя температура мая в предшествующий год}) + 0,004 \cdot (\text{сумма положительных среднемесячных температур в предшествующий год}) + \varepsilon_i$, где $\varepsilon_i \sim N(0; 0,005)$	0,93
Соболь	$y_i = 4,41 - 0,77 \cdot (\text{горноста́й}) + 0,47 \cdot (\text{косуля}) - 0,28 \cdot (\text{средняя температура мая в предшествующий год}) + \varepsilon_i$, где $\varepsilon_i \sim N(0; 0,34)$	0,79
Кабарга	$y_i = 1,70 + 1,96 \cdot (\text{медведь}) - 0,008 \cdot (\text{сумма осадков декабря в предшествующий год}) + \varepsilon_i$, где $\varepsilon_i \sim N(0; 0,15)$	0,74
Колонок	$y_i = -1,32 + 0,20 \cdot (\text{средняя температура мая в предшествующий год}) + \varepsilon_i$, где $\varepsilon_i \sim N(0; 0,18)$	0,66
Изюбрь	$y_i = 6,27 - 0,21 \cdot (\text{средняя температура июля в предшествующий год}) - 0,006 \cdot (\text{сумма осадков июня в предшествующий год}) + \varepsilon_i$, где $\varepsilon_i \sim N(0; 0,26)$	0,51
Зяц	$y_i = 5,54 - 0,87 \cdot (\text{изюбрь}) - 0,06 \cdot (\text{сумма осадков января в предшествующий год}) + \varepsilon_i$, где $\varepsilon_i \sim N(0; 0,54)$	0,50
Кабан	$y_i = 0,77 - 0,07 \cdot (\text{средняя температура октября в предшествующий год}) + \varepsilon_i$, где $\varepsilon_i \sim N(0; 0,12)$	0,44
Медведь	$y_i = 0,02 + 0,13 \cdot (\text{кабарга}) + \varepsilon_i$, где $\varepsilon_i \sim N(0; 0,07)$	0,40
Белка	$y_i = 28,01 - 0,09 \cdot (\text{сумма осадков августа в предшествующий год}) + \varepsilon_i$, где $\varepsilon_i \sim N(0; 4,84)$	0,38
Горноста́й	$y_i = 1,28 - 0,31 \cdot (\text{соболь}) + \varepsilon_i$, где $\varepsilon_i \sim N(0; 0,54)$	0,37
Лисица	$y_i = 0,41 - 0,02 \cdot (\text{средняя температура июня в предшествующий год}) + \varepsilon_i$, где $\varepsilon_i \sim N(0; 0,04)$	0,24

Из всех представленных видов наиболее достоверно описывается вариация населения рыси (коэффициент детерминации с поправкой на многофакторность R_{adj}^2 равен 0,93), уравнение которой включает в качестве предикторов численность колонка и медведя, а также высоту снежного покрова, среднюю температуру мая и сумму положительных среднемесячных температур в предшествующий учету год. Численность соболя положительно связана с численностью косули и отрицательно – с численностью горностая и средней температурой мая ($R_{adj}^2 = 0,79$).

Численность кабарги положительно связана с численностью медведя и отрицательно – с суммой осадков декабря ($R_{adj}^2 = 0,74$). Для колонка основным фактором, положительно влияющим на численность ($R_{adj}^2 = 0,66$) определена средняя температура мая. У изюбря колебания численности связаны с отрицательным воздействием средней температуры июля и суммы осадков июня ($R_{adj}^2 = 0,51$), а у зайца – с численностью изюбря и суммой осадков января в предшествующий учету год ($R_{adj}^2 = 0,50$).

Численность кабана показывает отрицательную связь со средней температурой октября ($R_{adj}^2 = 0,44$). Численность медведя растет с ростом численности кабарги ($R_{adj}^2 = 0,40$). Плотность населения белки отрицательно связана с суммой осадков августа ($R_{adj}^2 = 0,38$), а горностая – с численностью соболя ($R_{adj}^2 = 0,37$). Наконец, численность лисицы показывает отрицательную связь со средней температурой июня ($R_{adj}^2 = 0,24$). Коэффициент детерминации R_{adj}^2 показывает долю дисперсии зависимой переменной y_i , объясняемую моделью зависимости, при этом доля необъясненной дисперсии, обусловленной случайной ошибкой модели или неучтенными факторами составляет $1 - R_{adj}^2$.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Древесные растения Олхинского плато являются главным эдифицирующим фактором, скелетным компонентом лесных биоценозов, формирующим лесной ландшафт, имеют большую кормовую и защитную значимость, а также служат ярким индикатором нарушенности среды. Исследование структуры арборифлоры позволило наполнить флористическим содержанием группы геомов, представленных на ландшафтной карте. Арборифлора Олхинского плато, являясь ландшафтообразующим компонентом среды, играет одну из основных ролей в формировании местообитаний охотничьих млекопитающих и включает 90 видов, относящиеся к 41 роду, 18 семействам, 2 классам, 2 отделам,

что составляет 8,57 % от общего числа видов (1050) сосудистых растений территории исследования. Систематическое разнообразие арборифлоры можно оценить как высокое.

2. Ландшафтообразующими и доминирующими в растительном компоненте ландшафтов и, следовательно, определяющими свойства местообитаний охотничьих млекопитающих, являются следующие древесные растения: *Abies sibirica*, *Larix sibirica*, *Picea obovata*, *Pinus sibirica*, *P. sylvestris*, *Populus tremula*, *Betula pendula*, *B. platyphylla*, *Salix spp.*, *Duschekia fruticosa*, *Ledum palustre*, *Rhododendron dauricum*, *Spiraea media*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*. Количество ландшафтообразующих таксонов в каждом конкретном выделе колеблется от 1 до 6, наибольшую площадь занимают выделы, определяемые двумя (44,28 % от общей площади территории) и тремя (40,41 %) видами. Наиболее широко представлены на территории светлохвойные лесообразующие виды *Pinus sylvestris* (71,71 % от общей площади территории исследования) и *Larix sibirica* (53,4 %). Ландшафты, на которых доминирует береза (*Betula sp.*) занимают 29,44 % площади. Высока доля площадей лесов с участием сосны сибирской кедровой *Pinus sibirica* (11,22 %).

3. Наибольшая площадь оптимальных местообитаний на территории Олхинского плато представлена для таких видов охотничьих млекопитающих, как горноста́й (94 687 тыс. га, 31,28 % общей площади территории исследования), ко́суля (66 352 тыс. га, 21,92 %), ка́бан (65 402 тыс. га, 21,61 %), лиси́ца (60 499 тыс. га, 19,99 %), бе́лка (59368 тыс. га, 19,61 %), колоно́к (55 998 тыс. га, 18,5 %), собо́ль (53 322 тыс. га, 17,62 %), за́яц (51 906 тыс. га, 17,15 %), ло́сь (38748 тыс. га, 12,8 %), рысь и ка́барга (по 26 668 тыс. га, 8,81 %). Для белки, зайца, горноста́я, собо́ля, лиси́цы, волка, изю́бря, ка́бана на территории исследования не представлены несвойственные местообитания, а для волка и росомахи – оптимальные местообитания. Для всех исследованных видов кроме волка и росомахи в пределы Прибайкальского национального парка и заказника «Иркутный» на территории Олхинского плато попадают оптимальные местообитания.

4. Полученные карты-схемы ландшафтно-видовой инвентаризации и ландшафтные характеристики местообитаний, а также рассчитанные экологические среднестатистические показатели плотностей населения в оптимальных и субоптимальных местообитаниях для лисицы, собо́ля, горноста́я, колоно́ка, ко́сули, ло́ся и изю́бря, отражают деление территории по ее пригодности для обитания того или иного вида охотничьих млекопитающих и предлагаются к использованию при охотхозяйственном, лесохозяйственном проектировании территории, проведе-

нии биотехнических мероприятий, организации новых и управления существующими ООПТ, а также любых действий, связанных с управлением охотничьими ресурсами или каким-либо образом влияющих на них.

5. Рассчитанная корреляционная матрица плотностей популяций и некоторых факторов среды позволила выявить взаимосвязи между популяциями охотничьих млекопитающих и их связи с факторами среды. Отмечены отрицательные корреляции между плотностями популяций соболя и колонка ($-0,74$), соболя и горносталя ($-0,70$), положительная корреляция между плотностями популяций колонка и горносталя ($0,57$). Плотность популяции соболя имеет устойчивую тенденцию к росту, а популяции колонка – к сокращению. Плотность популяции рыси коррелирует с высотой снежного покрова в предшествующую учету зиму ($0,69$). Численность медведя коррелирует с численностью косули и кабарги ($0,7$), численность лося – с численностью изюбря ($0,55$). Средняя температура июля в предшествующее учету лето имеет обратную связь с численностью лося ($-0,71$) и изюбря ($-0,76$). Построенные регрессионные модели взаимоотношений между популяциями охотничьих млекопитающих и их связей с факторами среды облегчают понимание характера этих связей.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в рецензируемых научных изданиях из списка рекомендованных ВАК:

1. Деловеров, А. Т. Систематический анализ подлесочной флоры Верхнего Приангарья / А. Т. Деловеров, О. П. Виньковская // Вестн. ИрГСХА. – 2014. – Вып. 60. – С. 43–51.

2. Леонтьев, Д. Ф. Применение ландшафтно-видовой концепции охотничьей таксации при исследовании местообитаний пушных зверей на территории Олхинского плато / Д. Ф. Леонтьев, А. Т. Деловеров // Вестн. ИрГСХА. – 2015. – Вып. 67. – С. 43–49.

3. Деловеров, А. Т. Взаимосвязь численности охотничьих млекопитающих Олхинского плато и факторов среды / А. Т. Деловеров // Вестн. КрасГАУ. – 2017. – № 7 (130). – С. 150–155.

Статьи в других научных изданиях:

4. Деловеров, А. Т. К изменению местообитаний промысловых животных в Предбайкалье под воздействием экологических факторов / А. Т. Деловеров, И. В. Кутателадзе, М. М. Исайкина // Евразийский союз ученых (ЕСУ). – 2014. – № 8-5. – С. 109–110.

5. Леонтьев, Д. Ф. Использование ландшафтно-видовой концепции охотничьей таксации при инвентаризации местообитаний промысловых млекопитающих юга Восточной Сибири / Д. Ф. Леонтьев, **А. Т. Деловеров** // Инновационные процессы: потенциал науки и задачи государства : монография / под общ. ред. Г. Ю. Гуляева – Пенза : МЦНС «Наука и Просвещение», 2017. – С. 34–62.

Материалы конференций:

6. Леонтьев, Д. Ф. Перспективы охоттаксационных исследований юга Восточной Сибири / Д. Ф. Леонтьев, А. С. Даурцев, М. М. Исайкина, И. В. Кутателадзе, А. А. Никулин, А. С. Твердохлебов, **А. Т. Деловеров**, А. С. Петров // Бъдещите изследованя : материали за 9-а международна научна практична конференция. – София, 2013. – Т. 25 : Сельско стопанство. Ветеринарна наука. – С. 13–15.

7. Леонтьев, Д. Ф. Применение ландшафтно-видовой концепции охотничьей таксации на примере Косули сибирской (*Capreolus pygargus* L., 1758) олхинского плато (южное Прибайкалье) / Д. Ф. Леонтьев, **А. Т. Деловеров** // Наука будущего: единое научное пространство как гарант гармоничного развития фундаментальных и прикладных научных исследований : сб. науч. ст. по итогам Междунар. заоч. науч.-практ. конф., Санкт-Петербург, 1–2 июля 2014 г. – СПб., 2014. – С. 257–263.

8. **Деловеров, А. Т.** Биоморфологическая структура подлесочной флоры Верхнего Приангарья / А. Т. Деловеров, О. П. Виньковская // Лесные биогеоценозы бореальной зоны: география, структура, функции, динамика : материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием, посвящ. 70-летию создания Ин-та леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, Красноярск, 16–19 сент. 2014 г. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2014. – С. 395–398.

9. **Деловеров, А. Т.** Географический анализ подлесочной флоры Верхнего Приангарья / А. Т. Деловеров, О. П. Виньковская // Экосистемы озера Байкал и Восточной Азии : материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием / ФГБОУ ВПО «ИГУ» ; [редкол.: А. Н. Матвеев, А. А. Приставка]. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. – С. 61–63.

10. **Деловеров, А.Т.** Точность учета промысловых млекопитающих на примере учебно-опытного охотничьего хозяйства ИрГАУ «Голоустное» (Южное Прибайкалье) / А. Т. Деловеров, Д. Ф. Леонтьев, А. С. Ярмолюк // Внедрение инновационных технологий создания конкурентоспособной продукции импортозамещения в сельском хозяйстве региона : материалы регион. науч.-практ. конф. мол. ученых, посвящ. Дню российской науки, Дню аспиранта и 100-летию со дня рождения А.А. Ежевского, ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 12 февр. 2015 г. – Иркутск, 2015. – С. 112–114.

11. **Деловеров, А.Т.** Взаимосвязанность численности охотничьих млекопитающих и их связь с климатическими факторами на территории Олхинского плато (Южное Предбайкалье) / А. Т. Деловеров, Д. Ф. Леонтьев // Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов : материалы докл. IV всерос. заоч. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Махачкала, 25 марта 2016 г. – Махачкала : ДГПУ, 2016. – С. 222–225.

Научное издание

Деловеров Александр Тагирович

**МЕСТООБИТАНИЯ И ЧИСЛЕННОСТЬ
ОХОТНИЧЬИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ОЛХИНСКОГО ПЛАТО**

Автореферат

Подписано в печать 20.10.2017 Формат 60×90 1/16
Усл.-печ. л. 1,3. Тираж 150 экз. Заказ 3568

ИЗДАТЕЛЬСТВО ИГУ
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 74