Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горно-Алтайский государственный университет»

На правах рукописи

Вознийчук Ольга Петровна

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА И ОРГАНИЗАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ

03.02.04 – зоология

Диссертация на соискание учёной степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель:
доктор биологических
наук, профессор
Ю.С. Равкин

Горно-Алтайск – 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……...…..….4

ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ, РАЙОН РАБОТ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ……..…….……..….9

1.1. История изучения фауны Центрального Алтая……...….9

1.2. Природно-географическая характеристика.……..…...……16

1.3. Места и сроки работ……25

1.4. Материал и методы исследования.....27

ГЛАВА 2. ЗЕМНОВОДНЫЕ…….……...34

2.1. Распределение (повидовой обзор).....34

2.2. Количественная характеристика населения.....36

2.3. Пространственно-типологическая структура и организация населения……..…37

ГЛАВА 3. ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ……43

3.1. Распределение (повидовой обзор)……..…….……43

3.2. Количественная характеристика населения……..……...…49

3.3. Пространственно-типологическая структура и организация населения……..51

ГЛАВА 4. МЕЛКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ…….…….56

4.1. Распределение (повидовой обзор)…….…..……..56

4.2. Классификация видов по сходству распределения…….….82

4.3. Пространственно-типологическая классификация, структура и организация населения……..…91

ГЛАВА 5. ПТИЦЫ……...…104

5.1. Классификация видов во второй половине лета……...104

5.2. Классификация населения во второй половине лета……...108

5.3. Пространственная структура и организация населения во второй половине лета…….……..112

ГЛАВА 6. ПРОСТРАНСТВЕННО-ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И КЛАССИФИКАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ……116

6.1.Неоднородность населения земноводных, пресмыкающихся и мелких млекопитающих……...……..……..…116

6.2.Неоднородность населения наземных позвоночных (по обилию)…….……..……122

6.3.Неоднородность населения наземных позвоночных (по биомассе)……..…….……128

ЗАКЛЮЧЕНИЕ……..……..……134

ЛИТЕРАТУРА…….……136

ПРИЛОЖЕНИЕ…….……..155

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Исследования географической неоднородности животного населения актуальны и значимы, поскольку для решения задач мониторинга и сохранения биоразнообразия необходимо проведение инвентаризации сообществ, оценка их пространственно-временных изменений. Факторы среды влияют на животных в виде неразделимых сочетаний – природно-антропогенных режимов. Выявление и расчёт связей пространственной неоднородности биоты с такими режимами считают одной из важнейших задач современной экологии и биогеографии (Равкин, Ливанов, 2008). Эти сведения позволяют прогнозировать изменения животного населения во времени и пространстве, предсказать отличия сообществ на необследованных участках по известным для них факторам и динамику численности животных по изменению площадей местообитаний (Равкин и др., 1997). Перспективность исследований, основанных на методах количественного учёта животных, не раз подчёркивали многие отечественные и зарубежные зоологи и зоогеографы (Кузякин, 1961; Формозов, 1951, 1954; Fischer, 1947; Hagmeir, Stults, 1964). Нарастающая с каждым годом антропогенная трансформация ландшафтов и глобальное потепление климата приводят к необратимой перестройке биоценозов, поэтому сведения о современном облике животного населения имеют важное прогностическое значение.

В Центральном Алтае достаточно хорошо изучены сообщества птиц (Малков Н., Равкин, 1985; Бочкарёва, 2001, 2002а, 2003, 2005; Цыбулин и др., 2003; Ливанов и др., 2005; Цыбулин, 2009) и млекопитающих (Малков Н., 1989; Малков Ю., Беликов, 1995; Малков Ю. и др., 1998). По населению мелких млекопитающих опубликованы работы С.В. Долговых, И.Н. Богомоловой, С.Г. Ливанова и др. (1997, 1999), С.В. Долговых (2006) и С.Г. Ливанова, Л.Г. Вартапетова и И.Н. Богомоловой (2001). Обследование

многих ранее не изученных участков центральной провинции Алтая позволило получить более подробную информацию о населении этой группы животных и их распределении на изучаемой территории.

Земноводные и пресмыкающиеся – наименее изученная группа наземных позвоночных Центрального Алтая. Первые сведения о находках отдельных видов этих позвоночных получены в конце XIX и второй половине XX века (Кащенко, 1899, 1900; Кучин, 1970; Малков Н., Малков Ю., 1976; Малков Н., 1979). Большая часть этих данных собраны попутно с наблюдениями за другими группами животных. Планомерное изучение земноводных и пресмыкающихся проведено В.А. Яковлевым на территории Алтайского заповедника (Северо-Восточный Алтай). Его публикации посвящены вертикальному распределению этих животных, экологии отдельных видов, не только обитающих в Алтайском заповеднике, но и по всей Республике Алтай (Яковлев, 1977, 1979, 1983, 1984а,б; 1985, 1992, Яковлев, Малков Н., 1985). Им написаны очерки о представителях этих классов животных в Красной книге Республики Алтай (1995, 1996, 2007). В 1999 г. В.А. Яковлевым на основе собственных многолетних исследований, литературных данных, анкетного опроса зоологов и учителей составлен кадастр земноводных и пресмыкающихся Республики Алтай. Тем не менее, до сих пор не было достаточно полных данных о численности и распределении земноводных и пресмыкающихся, не сформулированы представления о неоднородности их населения, не показаны связи структуры сообществ с факторами среды в пределах Центрального Алтая и республики в целом.

В работе Ю.С. Равкина с соавторами (2003) о биоразнообразии животных Российского Алтая описаны лишь отдельные аспекты пространственной неоднородности батрахо-, герпето- и териокомплексов и связи структуры населения этих таксонов с факторами среды в пределах Северного, Северо-Восточного, Центрального и Юго-Восточного Алтая.

Работа носит обобщающий характер и не отражает конкретных особенностей распределения видов на территории отдельных провинций.

Цель и задачи исследования. Цель диссертационной работы заключена в выявлении особенностей пространственной организации населения наземных позвоночных Центрального Алтая. В связи с этим поставлены следующие задачи:

- оценить численность и распределение отдельных видов земноводных, пресмыкающихся и мелких млекопитающих;
- определить плотность населения, его фаунистический состав и видовое богатство;
- выявить пространственно-типологическую структуру и организацию сообществ каждой из указанных групп животных и населения наземных позвоночных в целом, а также основные факторы среды, определяющие пространственную неоднородность сообществ.

Научная новизна. Впервые на территории Центрального Алтая проведены сравнительные исследования, выявляющие особенности неоднородности населения амфибий и рептилий в сравнении с аналогичными сведениями по населению птиц и млекопитающих. Проанализированы высотно-поясные и внутриландшафтные отличия плотности населения, видового и фаунистического состава и факторы, определяющие эти изменения. Составлены региональные классификации населения и видов по сходству распределения. Уточнены представления о пространственно-типологической структуре и организации населения мелких млекопитающих и впервые для исследуемой провинции сформулированы структурные представления о населении земноводных и пресмыкающихся. Получены сведения о распространении на Центральном Алтае двух, ранее не встреченных на данной территории, видов мелких млекопитающих – алтайского цокора и степной мышовки.

Практическое значение. Приведённые в диссертации материалы, помимо их научно-познавательного значения, могут служить для

мониторинга изменений населения амфибий, рептилий и мелких млекопитающих в этом регионе, для составления кадастра животного мира не только Республики Алтай, но и России в целом, а так же использованы при экологических экспертизах хозяйственных проектов и оценке последствий их реализации. Результаты анализа могут быть включены в курс лекций по зоологии позвоночных, биогеографии и экологии высших учебных заведений. Сведения, изложенные в диссертации, имеют значение при решении проблем сохранения редких и исчезающих видов животных. Собранные материалы переданы в банк данных коллективного пользования Института систематики и экологии животных СО РАН.

Апробация работы и публикации. Материалы диссертации доложены на научной конференции «Проблемы социально-экономического и экологического развития Республики Алтай: состояние и перспективы» (Горно-Алтайск, 2001); на V международной научной конференции «Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов» (Ховд, 2001); на XXXIX международной студенческой конференции «Студент и научно-технический прогресс» (Новосибирск, 2001); на V научно-практической конференции «Научное творчество молодёжи» (Анжеро-Судженск, 2002); на научной конференции, посвящённой 70-летию организации Алтайского государственного природного заповедника «Изучение и охрана природы Алтае-Саянской горной страны» (Алтайский государственный природный заповедник, 2002); на международной научно-практической конференции «Сохранение этнокультуры и биологического разнообразия горных территорий через стратегии устойчивого развития», посвящённой международному году гор (Горно-Алтайск, 2002); на II межрегиональной научно-практической конференции с международным участием «Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных территорий: настоящее, прошлое, будущее» (Горно-Алтайск, 2006); на Всероссийской научной конференции «Биоразнообразие наземных и водных животных и зооресурсы» (Казань,

2013). По теме диссертации опубликовано 16 научных работ, в том числе 4, в журналах рекомендованных ВАК.

Структура и объём работы. Диссертация состоит из введения, 6 глав, заключения, списка литературы и 6 приложений. Основная часть содержит 135 страниц, 9 таблиц и 12 рисунков. Библиография включает 169 наименований, в том числе 20 на иностранных языках.

Благодарности. Соискатель глубоко признателен научному руководителю д.б.н., профессору Ю.С. Равкину за постоянное внимание и помощь на всех этапах выполнения настоящей работы. Автор искренне благодарен коллективу лаборатории зоологического мониторинга Института систематики и экологии животных СО РАН за помощь в полевых исследованиях и при математической обработке данных, особенно Л.В. Писаревской. Автор благодарит С.Г. Ливанова, М.А. Лебедеву и Е.Н. Бочкарёву за помощь в сборе материала, а так же Богомолову И.Н. за помощь при определении видов животных и обработке данных.

ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ, РАЙОН РАБОТ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

1.1. История изучения фауны Центрального Алтая

Научное изучение животного мира Алтая начато одновременно с развитием горнозаводского производства (Энциклопедия Алтайского края, 1997), поскольку поисковые партии составляли списки встреченных зверей, птиц и рыб. Состав промысловой фауны указывали при описании мест, удобных для новых поселений (Розен, 1967). Весной 1761 г. экспедиция Ф.Ф. Головина исследовала р. Чарыш и степи, которые впоследствии назвали Канской и Абайской (Центральный Алтай) (Камбалов, 1956). В поисках руд и месторождений ценных камней в 1786 г. П.И. Шангин впервые вышел к р. Кокса. По этой реке он спустился к р. Катунь, прошёл её левым берегом обширную Уймонскую степь и встал у р. Аргут (Центральный Алтай). В результате экспедиции получены сведения о 225 растениях и о распространении некоторых промысловых животных (Камбалов, Сергеев, 1968).

В научных трудах первые сведения о фауне Алтая, и то только по его восточной части (Телецком озере и близлежащих районах), опубликованы в конце XVIII века (Розен, 1968). Через Алтай прошли маршруты двух экспедиций П.С. Палласа и П.П. Фалька в 1771 г. (Энциклопедия Алтайского края, 1997). По их итогам изданы две книги «Путешествие по разным провинциям Российской империи» (Паллас, 1773), в которых приведены первые сведения о животном мире Алтая. В трудах есть много интересных сообщений о редких в настоящее время животных, таких как каменная куница, снежный барс, а так же об исчезнувших тиграх. Был открыт и описан альпийский каменный заяц (пищуха), собран гербарий и коллекции минералов (Камбалов, 1956).

Первым исследователем внутренних горных районов Алтая был Ф.В. Геблер (Розен, 1967). В 1833-1835 г.г. он осуществил ряд экспедиций в

центральную часть Алтайской горной страны к подножию Катунского и Чуйского хребтов. Ф.В. Геблер писал: «Кряж этот еще не описан и не исследован естествоиспытателями: одни только смелые русские охотники да кочевники посещают его долины и небольшие горы, но высочайшие вершины его остаются ещё не досягаемыми. Пётр Шангин, проникший вглубь Алтая в 1786 году и Карл Ледебур видели только северную оконечность этих гор. Бунге в описании своего путешествия к реке Чуе упоминает о восточных склонах хребта и о Белухе. Гельмерсен объехал часть восточной стороны кряжа. Подъёма же на неё никто не предпринимал» (Геблер, 1836, стр. 432).

Ф.В. Геблер хотел обследовать реку Катунь между вершинами Катунско-Чуйского хребта и деревней Уймон. Он хотел измерить на Катунских хребтах посредством барометра высоту границы лесов и вечных снегов, исследовать и описать ледники, тригонометрически измерить высоту Белухи, осмотреть южный склон Катунского хребта и верховья р. Аргут. На маршруте он собрал коллекции животных, растений и горных пород. Ф.В. Геблер осмотрел подступы Белухи с юга и поднялся на неё до границы нетающих летом снегов. Во время этого восхождения им открыты истоки р. Катунь из большого ледника, названного им Катунским.

О результатах своих исследований Ф.В. Геблер сообщил в работе помещённой в «Бюллетене Московского общества естествоиспытателей природы» на французском языке. Он составил первую полную карту центральных мест Горного Алтая, открыл и описал улара. В горных степях он нашёл новый вид длиннохвостого суслика, а в окрестностях Риддерского рудника поймал не известного ранее солонгоя. Большой интерес представляют его сообщения об обитании в высокогорных степях красного волка, зайца-толая, дзерена, манула. В его работах много сведений о распространении копытных: марала, лося, сибирской косули, северного оленя, сибирского козерога, горного барана (Камбалов, Сергеев, 1968).

Работы Ф.В Геблера в области зоологии получили научное признание, и в 1833 г. он избран член-корреспондентом Академии наук (Розен, 1996).

В 1876-1877 гг. Г.Н. Потанин совершил экспедицию на Алтай от Бийска через Чёрный Ануй, Усть-Кан и Верхний Уймон (Центральный Алтай) в долину Бухтармы и затем к оз. Маркаколь (Розен, 1968). Большую роль в изучении природы Алтая сыграл созданный в Омске в 1877 г. Западно-Сибирский отдел Русского географического общества. Им организовано более 40 экспедиций, отчёты о которых печатались в «Записках» Русского географического общества и других периодических изданиях (Энциклопедия Алтайского края, 1997). В 1882 г. с целью специальных фаунистических исследований Алтай посетил А.М. Никольский. В опубликованном им отчёте «Путешествие в Алтайские горы летом 1882 года» (1883) приведены сведения по 50 видам млекопитающих, 169 видам птиц, рептилий и амфибий и по 16 видам рыб. Большое значение в деле изучения позвоночных Алтая имели исследования Н.Ф. Кащенко. Летом 1898 г. его экспедиция прошла по маршруту: г. Бийск – г. Белокуриха – с. Черга и далее по Чуйскому тракту до Катунского хребта (Центральный Алтай). В результате собранных экспедицией материалов и обработки ранее накопившихся данных Н.Ф. Кащенко опубликовал ряд работ, которые значительно обогатили имевшиеся ранее сведения по позвоночным Алтая и особенно млекопитающим (Кащенко, 1899, 1900).

В начале XX века организовано несколько экспедиций по естественно-географическому исследованию Алтая. Ценные материалы, собранные А.П. Велижаниным, легли в основу орнитологического отдела Барнаульского музея. В.В. Сапожников совершил 15 ботанико-географических экспедиций на Телецкое озеро, р. Чулышман, долину Чуи, верховья Катуни. Основные результаты работы изложены в его книге «По Алтаю». В 1895 и 1897 гг. Алтай обследовал Г.Э. Иоганзен. Результаты опубликованы им в работе «Заметки по орнитофауне Томской губернии», где приводятся сведения о птицах Алтая и в работе «Исторический очерк

орнитологического обследования Западной Сибири» (Энциклопедия Алтайского края, 1997).

Можно сказать, что к началу XX века состав алтайской фауны был изучен достаточно хорошо, но экологических особенностей отдельных видов исследователи почти не касались или затрагивали их в очень малой степени. Наибольшее значение из этих работ имели орнитологические исследования П.П. Сушкина. Результаты его наблюдений опубликованы в ряде изданий, но полностью напечатаны только в 1938 г. Кроме подробного описания птиц Алтая и прилегающей к нему Северо-Западной Монголии, в этом труде впервые затронуты вопросы зоогеографии и истории фауны Алтая.

Интересны так же работы А.М. Колосова по изучению млекопитающих Алтая и зоогеографические выводы, сделанные по этим исследованиям. На основании наблюдений, проведённых им в Чуйской степи и прилегающих хребтах, в статье «Звери Юго-Восточного Алтая и смежной области Монголии» А.М. Колосов (1939), так же как и П.П. Сушкин (1938), считает, что именно в юго-восточной части Алтая проходит зоогеографическая граница, разделяющая северную и нагорноазиатскую подобласти Палеарктики. В последнюю входит Юго-Восточный Алтай.

Из работ, выполненных в начале XX века, нужно отметить исследования грызунов Алтая, выполненных Б.С. Виноградовым. Распространение и промысел крота и фауну грызунов изучала в 1927-1934 гг. А.П. Разорёнова. Изучением рыб Алтая занимались Б.Г. Иоганзен (1948), Н.А. Гладков (1938) и другие.

Со второй половины XX века начинают планомерные, многолетние исследования фауны Центрального Алтая сотрудники Института систематики и экологии животных СО РАН (бывшего Биологического института СО АН СССР) и преподаватели Горно-Алтайского государственного университета (бывшего педагогического института). Подавляющее большинство публикаций того времени имели сведения о видовом составе, географическом распространении, экологии и гнездовании

птиц. Исследования животного населения с применением количественных методов в регионе проводили мало. Основная часть материала такого характера содержится в обзорной статье, где, наряду со всеми имеющимися на то время сведениями о населении птиц Центральной части Алтая, приведены и результаты детального анализа пространственной неоднородности летних орнитокомплексов провинции (Малков Н, Равкин, 1985). Кроме того, ряд частных сообщений дополняют картину по отдельным видам птиц и местам их обитания (Малков Н., Малков Ю., 1980; Равкин, 1980; Малков Н., 1986, Малков Н., 1989; Ливанов и др., 1990; Ливанов и др., 1991, 1995). В подобных работах использованы географические методы мониторинга, при котором отслеживают изменения сообществ в пространстве с последующей интерпретацией пространственных рядов как временных (Равкин, 1979; Noss, 1990, 1994; Сергеев, 1997). Большой объём материала собран Е.Н. Бочкарёвой (1998, 1999, 2001а-г, 2002б,в, 2003). Её круглогодичные учёты птиц преимущественно на территории Катунского заповедника (Центральный Алтай) легли в основу диссертационной работы (Бочкарёва, 2005). Следующим этапом развития представлений о населении птиц служит коллективная статья (Ливанов и др., 2005) с картой, отображающей провинциальные особенности и общие тенденции пространственной неоднородности летнего населения птиц Центрального Алтая. В 2009 г. выходит монография С.М. Цыбулина, в которой изложены результаты комплексного анализа населения птиц Алтая, описан общий характер территориальной преференции птиц в летний и зимний сезоны, а так же выявлены основные тренды и факторы пространственной неоднородности населения.

Население мелких млекопитающих в Центральном Алтае по сравнению с птицами менее изучено. Выявление пространственной дифференциации населения этой группы животных Северо-Восточной, Северной и Центральной провинций Алтая выполнено Ю.П. Малковым. Используя опубликованные и собственные данные, он охарактеризовал

население мелких млекопитающих этих провинций (Малков Ю., 1989; Малков Ю., Малков Н., 1985, 1995; Малков Ю. и др., 1997). Но за основу взяты учёты ловушками Геро, которые отображают численность мелких грызунов. Более поздние исследования населения мелких млекопитающих проведены только с помощью метода ловчих канавок (Долговых и др., 1997; 1999; Вознийчук и др., 2002; Вознийчук и др., 2002; 2006; Долговых и др., 2005; Манеев и др., 2005; Вознийчук, 2006; Долговых, 2006). Из относительных методов учёта, позволяющих получить количественные оценки по населению почти всех представителей мелких млекопитающих, этот способ учёта наиболее приемлем (Равкин, Ливанов, 2008). Кроме того, сотрудниками Института систематики и экологии животных СО РАН проведён анализ пространственной неоднородности животного населения Российского Алтая (Равкин и др., 1997; Равкин и др., 2001а,б; 2003; Ravkin et al., 2001). В этих работах приведены данные о населении некоторых беспозвоночных и позвоночных животных четырёх провинций Алтая.

Параллельно с этими исследованиями в Институте систематики и экологи животных изучали биоразнообразие сообществ и популяций животных в экосистемах Сибири. Первоначально исследования были сосредоточены на оценке состояния биологического разнообразия, т.е. на инвентаризации. В задачу этих исследований входило изучение состава фаунистических комплексов мелких млекопитающих, формы и структуры ареалов отдельных видов, структуры и динамики их сообществ Сибирского региона (Юдин, Галкина, Потапкина, 1979; Юдин, 1988; 1989), а так же зоогеографии и экологии насекомоядных и грызунов (Литвинов, Швецов, 1995; Швецов, Литвинов, 1996). Исследования были тесно связаны с проблемами создания и существования заповедников и особо охраняемых территорий, в том числе и Катунского заповедника (Центральный Алтай).

Как показано в современных исследованиях, перераспределение вещества и энергии в экосистемах происходит в основном на уровне сообществ, поэтому их изучение выделилось в самостоятельное научное

направление (Margalef, 1958; Hutchinson, 1965; MacArthur, 1971, 1972; Whittaker, 1975). Выявление популяционных, численно-зависимых характеристик сообщества в определенный сезон по годам и разным ландшафтам позволяет выявить основные принципы, определяющие структуру и функционирование сообщества как целостной системы (Hansson, 1993; Williams et al., 2002; Yoccoz, Ims, 2004). Поэтому в лаборатории экологии сообществ позвоночных животных Института систематики и экологии животных выделено направление, анализирующее структуру, организацию и функционирование сообществ мелких млекопитающих разных природных зон Сибири. Одна из задач исследования – установить, насколько сходна или различна организация населения мелких млекопитающих в разных ландшафтах Сибири, имеющих разное происхождение, зональное положение, а так же видовой и количественный состав (Литвинов, 2010а). В настоящее время в лаборатории рассматривают проблемы стабильности и устойчивости природных систем, расположенных в разных ландшафтах, выявляют направления основных факторов, влияющих на распределение сообществ мелких млекопитающих разных регионов Сибири, проводят анализ пиктографиков индексов видового разнообразия за разные годы в разных ключевых участках, в том числе в Горном Алтае (Литвинов, Сенотрусова, Демидович, 2006; Щипанов, Литвинов, Шефтель, 2008; Литвинов, 2010б; Литвинов, Абрамов, Панов, 2010; Литвинов, Пожидаева, 2010а,б).

Исследование земноводных и пресмыкающихся Центрального Алтая проводили параллельно с другими группами животных (Малков Н., 1979; Малков Н., Малков Ю., 1980) или для Красной книги (Яковлев, 1995, 1996, 2007). Исследование населения амфибий и рептилий проводят достаточно редко и весь накопленный материал на данный момент освещён в нескольких публикациях (Равкин и др., 2003; Вознийчук, 2006; 2007; Вознийчук и др., 2008; Вознийчук, Куранова, 2008).

Таким образом, на данный момент в Центральном Алтае наиболее изученным можно считать население птиц, несколько меньше мелких млекопитающих и наибольшего внимания со стороны исследователей требуют сообщества земноводных и пресмыкающихся этой провинции.

1.2. Природно-географическая характеристика[1]

Алтай занимает особое место в поясе гор южной Сибири. На северо-западе он примыкает к Западно-Сибирской равнине, на западе – к Центрально-Казахстанскому мелкосопочнику, с юго-востока к нему примыкают горы Монгольского Алтая, с востока – горный район Тувы, с северо-востока – Западный Саян и Кузнецкий Алатау. Осевую линию составляют хребты Южно-Чуйский на востоке, Катунский в центральной части Алтая и Холзун на западе. Другая линия хребтов проходит севернее, начинаясь на востоке Северо-Чуйской грядой и продолжаясь в виде цепей Теректинских, Тигирецких, Коргонских и Колыванских гор. В северной части Алтая направление хребтов приближается к меридиональному.

Ранние этапы истории образования Алтайских гор относятся к протерозою и насчитывают почти 2 млрд. лет, когда вся территория былапокрыта глубоким морем. В это время в центральной части Алтая возникло широкое подводное поднятие – Катунский выступ. Периоды карбон и пермь характеризовались жарким климатом, широким развитием процессов выветривания горных сооружений. Таким образом, к концу палеозоя горообразовательные процессы превратили всю территорию Горного Алтая в постоянный континентальный участок земной коры.

Современный облик Горный Алтай получил благодаря мезо-кайнозойским тектоническим процессам, в результате которых произошло обновление

[1] Основой для физико-географической характеристики послужили литературные источники: Обручев, 1951; Куминова, 1960; Западная Сибирь, 1963; Горный Алтай, 1971; Огуреева, 1980; Маринин, Самойлова, 1987; Окишев, Петкевич, 1988; Долгушин, Осипова, 1989; Арефьев, Мухаметов, 1996; Рудский, 1996; Осипов, Игловская, Никитин, 2001; Новиков, 2004; Модина, 2005; Модина, Сухова, 2007.

рельефа, в том числе максимальное поднятие в центральных районах с наибольшей амплитудой в 3000-4000 м. Для современного этапа на Алтае характерны тектонические движения, вызывающие землетрясения разной силы. Горный Алтай относится в основном к зоне 6-8-бальных землетрясений и стоит в одном ряду с Кавказом. По данным инструментальных наблюдений, в Горном Алтае ежегодно происходит до трех землетрясений в год с силой в эпицентре 6 и более баллов.

Характерная черта рельефа Горного Алтая – значительное развитие межгорных котловин, которые относятся к областям наибольших тектонических опусканий новейшего времени. Котловины Алтая преимущественно расположены на двух высотных уровнях: в среднегорье находятся Уймонская, Канская, Урсульская, Абайская котловины (800-1200м), в высокогорье расположены Улаганская, Чуйская, Курайская и Джулукульская котловины (1700-2100м). Здесь распространена степная растительность, поэтому их обычно называют «степями».

Гидрографическая сеть Алтая чрезвычайно богата. Вся эта территория принадлежит бассейну Оби. Центральное место занимает р. Катунь с множеством больших и малых притоков. В северо-восточной части Алтая расположен наиболее крупный водоём – Телецкое озеро. Реки северо-западной части Алтая – Песчаная, Ануй и Чарыш – непосредственные притоки Оби.

Алтай расположен в центральной части континента Азии в большом удалении от крупных морских бассейнов, что определяет общую континентальность климата. Его расположение на стыке западно-сибирской, восточно-сибирской, средне-азиатской и центрально-азиатской климатических областей объясняет частое чередование воздушных масс, различающихся по физическим свойствам. Воздушные массы с Атлантического океана приносят осадки, из Центральной и Средней Азии – сухую и жаркую погоду, из Восточной Сибири резкое похолодание. Изменение полуденной высоты солнца на широте Алтая в течение года

составляет 47º. Соответственно изменяется долгота дня от 7 час 48 мин до 16 час 42 мин. В большинстве долин годовая продолжительность солнечного сияния около 1900 часов. Скорость ветра изменяется в зависимости от времени года и рельефа. Так, в январе в среднегорных и высокогорных котловинах она менее 1 м/сек, в долинах рек – 4-6 м/сек, а на водоразделе высокогорного Катунского хребта – 6-8 м/сек. Среднегодовая температура на Алтае изменяется от +3ºС в наиболее тёплых районах, до -6ºС на высокогорных водоразделах. Большие различия наблюдаются так же и в степени континентальности климата, так годовая амплитуда средних месячных температур меняется от 23 до 45º. Вертикальный градиент изменяется по сезонам года. Летом он составляет в среднем 0.5-0.6ºС на 100 м высоты, а зимой приобретает отрицательные значения.

Для почвенного покрова Алтая характерно большое разнообразие типов почв. Распространены светло- и тёмно-каштановые почвы, а также южные малогумусные, карбонатные, обыкновенные среднегумусные и т.д.

В основе выделения поясных категорий различного таксономического ранга при геоботаническом районировании горных стран лежат принципиально отличные от равнинных территорий единицы расчленения растительного покрова. Это в первую очередь, связано со спецификой распределения растительности в горах в зависимости от изменения высоты, влияния солярной и ветровой экспозиций склонов и с различными климатическими и орографическими факторами. Основную структурную единицу растительного покрова на Алтае, как и везде в горах, представляет пояс растительности. Он, как определённая высотная ступень, состоит из климатически обусловленных сообществ одного или нескольких типов растительности и рассматривается как сложное биогеографическое явление, качественно отличное от равнинных зон. Пояс включает растительность разных по экспозиции склонов и часто имеет различные высотные пределы на склонах разной экспозиции. Основная закономерность распределения растительности Алтая связана с дифференциацией её на высотные пояса,

каждый из которых претерпевает определённые изменения в пределах высотных границ и на протяжении всей горной страны.

Растительный покров Алтая отличается большой сложностью и богатством состава. Здесь ясно проявляется вертикальная поясность: хорошо выражены степной, лесной и альпийский пояса. Формации настоящих степей характерны для долин рек и островных степей центральной части Алтая. Более половины территории Алтая занимают леса. На северо-востоке и западе, в районах повышенного увлажнения, наиболее широко развита формация черневой тайги и её производные. На остальной территории Алтая темнохвойные леса или занимают верхние склоны (кедровые леса), или образуют прирусловые заросли по долинам рек (ельники). На основной же части склонов абсолютно доминируют лиственничные леса как парковые с травянистым покровом, так и леса с различно выраженным кустарниковым подлеском. В зависимости от географического положения горных хребтов верхняя граница леса проходит на высоте от 1700 до 2000 м над уровнем моря. На большей части территории Алтая её образует кедр, а на юго-востоке – лиственница. Нижняя граница леса на севере и на западе Алтая проходит на высоте 300-500 м над уровнем моря. Субальпийские луга наиболее широко распространены в западной части Алтая. Альпийские луга наиболее типично и разнообразно представлены на хребтах центральной части Алтая.

Русский Алтай подразделяется на несколько геоботанических провинций Северный, Центральный, Северо-Восточный, Восточный, Юго-Восточный и Западный.

Центральный Алтай представляет собой в ландшафтном отношении наиболее мозаичную провинцию. На его территории высокие горные хребты с максимальной амплитудой поднятия до 3500-4000 м сочетаются с широкими долинами рек и межгорными депрессиями. Этот район включает наиболее высокие хребты – Катунский, Северо- и Южно-Чуйские, Теректинский, имеющие преимущественно широтное направление. Кроме того, эта провинция включает также хребты Иолго, Сумультинский и

Чулышманский, простирающиеся преимущественно с юго-востока на северо-запад. Хребты характеризуются асимметричным строением – их южные склоны крутые с выпуклым профилем, северные – более пологие и сглаженные. В высоких частях хребтов, выше границы леса, северные склоны, более круты и расчленены, чем южные.

В создании рельефа Центрального Алтая большое значение имеют тектонические, ледниковые и водноэрозионные процессы. Тектонические процессы определяют макроструктуру гор, расположение и высоту горных хребтов, сочетание горных хребтов и долин, наличие обширных межгорных депрессий. Ледниковые формы рельефа распространены главным образом в пределах высокогорного пояса. Наибольшим развитием ледников отличается Катунский хребет – 337 ледников с общей площадью 201.8 км^2. Всего же на Алтае учтено 1430 ледников общей площадью 913.2 км^2 с общим объёмом льда в ледниках от 47 до 53 км^3. Только отдельные долинные ледники достигают длинны нескольких километров, бóльшая же часть ледников имеет меньшую длину.

Центральный Алтай имеет различные типы климатов со значительно различающимся термическим режимом, разной степенью увлажнения и континентальности, благодаря необычайной сложности рельефа, большому разнообразию его форм, различному высотному положению горных склонов и территориальному окружению.

Климат горных хребтов Центрального Алтая отличается от климата речных долин и межгорных депрессий. Для гор характерны более высокая влажность и большее количество осадков, причём западные хребты получают больше осадков, чем восточные. Бóльшую часть года осадки выпадают в виде снега. Отмечаются случаи выпадения снега и в самые теплые летние месяцы – в июле и августе. Амплитуды колебания суточных и годовых температур в горах более сглажены, чем в долинах. Средняя годовая температура низкая (по некоторым данным она равна +5.8°С) за счёт сравнительно низких температур лета. Вегетационный период короткий,

продолжающийся всего около двух месяцев – с половины июня до половины августа.

Межгорные впадины и долины получают значительно меньше осадков (350-450 мм в год) с резко выраженным летним максимумом. Это сказывается на формировании растительности. Так, в слабоувлажнённых долинах и котловинах сформировались степные ландшафты. Это Уймонская, Канская, Урсульская и Теньгинская среднегорные «степи». Вегетационный период здесь значительно длиннее – он колеблется в среднем от 140 до 180 дней. Температуры лета значительно выше. Особенно сильному нагреву подвергаются степные долины и южные каменистые склоны. В отдельные дни на оголённой каменистой поверхности почвы температура достигает +70°С. Широко распространена температурная инверсия, которая проявляется зимой и в ясные летние ночи. Стекание охлаждённых масс воздуха в долины и котловины вызывает здесь понижение температуры по сравнению с прилегающими склонами иногда более чем на 20°.

Основная река Центрального Алтая – Катунь – протекает по этой территории от своих истоков до устья р. Чемал. Она берёт начало от ледников горы Белухи и выходит в тектоническую долину (так называемую Уймонскую степь). Одной из характерных черт гидрографии Центрального Алтая является наличие поперечных долин прорыва, указывающих на мощность юных горообразовательных движений. Долину прорыва образует Катунь, пересекающая западную оконечность Катунского хребта и Аргут, отделяющий Северо- и Южно-Чуйский хребты от Катунского. В восточной части Центрального Алтая протекают реки Башкаус и Чулышман, а на северо-западе расположены верхние участки рек Песчаной, Ануя, Черги и Семы. Большое количество притоков второго и третьего порядков создаёт густую гидрографическую сеть. Источником питания рек служат ледники и снежники, сохраняющиеся в высоких горах на протяжении всего года, и грунтовые воды.

В условиях Центрального Алтая кора выветривания имеет малую мощность, в связи с чем формирующийся на её базе почвенный покров отличается небольшой глубиной, укороченными генетическими горизонтами и повышенной каменистостью. Большое разнообразие микроклиматов, характерных для различных форм макро- и мезорельефа, приводит и к большей пестроте почвенного покрова.

В широких речных долинах и межгорных котловинах развиты почвы степного типа. Здесь встречаются горные каштановые почвы, южные и обыкновенные чернозёмы. Наиболее распространенные южные чернозёмы отличаются малым (до 6%) содержанием гумуса, небольшой мощностью почвенного профиля. По пологим нижним частям склонов распространены чернозёмовидные тёмноцветные почвы. По нижним участкам речных долин располагаются лугово-аллювиальные и лугово-болотные почвы. В лесном поясе, наряду с широко развитыми под лиственничными лесами чернозёмовидными тёмноцветными почвами на северных склонах хребтов, большие площади заняты дерново-подзолистыми, а меньше – серыми лесными почвами. По склонам южной экспозиции от подножий до нижней границы высокогорного пояса почвы развиваются по степному типу, но имеют слабооформленный почвенный профиль. В высокогорном поясе Катунского и Теректинского хребтов большие площади заняты горно-луговыми почвами; на остальных хребтах выше границы леса преобладают горно-тундровые почвы.

Вертикальная поясность в распределении растительного покрова Центрального Алтая выражена наиболее полно. Степная растительность в долинах рек и по межгорным впадинам развивается на абсолютных высотах от 800 м до 1200 м, а по южным склонам поднимается значительно выше. В пределах Центральной провинции Алтая расположены «островные» степи: Уймонская, Абайская, Канская, Теньгинская, Улаганская и ряд других более мелких. На террасах Катуни, в низовьях Чуи и Ини встречаются опустыненные степи, в Канской степи и по долинам многих рек –

мелкотравные настоящие степи, по склонам – переходящие в ковыльные; в Уймонской степи и во многих других местах распространены различные формации луговых степей. Южные крутые склоны покрыты петрофильными вариантами различных ассоциаций настоящих и луговых степей.

Пояс горной лесостепи подпровинции приурочен к долинам крупных рек – Катуни, Чуи, Аргута, Коксы, Урсула, Башкауса и их притоков. Высотные границы его распространения (800-1700 м над уровнем моря) ограничены изогиетами со значениями 300-500 мм осадков в год. В целом для провинции характерно развитие лиственничной лесостепи.

В лесном поясе абсолютно доминируют различные ассоциации лиственничных лесов из сибирской лиственницы. По северным склонам к лиственнице примешиваются темнохвойные породы, но чаще всего ель преобладает в лесах по долинам рек, а кедр по верхним частям склонов. Заметная примесь кедра к лиственнице отмечается с высоты 1500 м. Выше по склонам его участие всё более увеличивается, и в верхних частях лесного пояса он становится ведущей лесообразующей породой. По шлейфам гор, а частично и в долинах рек, распространены парковые лиственничные леса без кустарникового подлеска с хорошо развитым травяным покровом. Лиственнично-кедровые леса верхних частей склонов имеют хорошо выраженный надпочвенный травяной ярус, реже встречаются замшенные и кустарничковые леса. Среди кустарников подлеска широко распространены курильский чай, берёзка приземистая, жимолость алтайская, а ближе к верхней границе леса – берёзка круглолистная.

Граница леса на северных хребтах проходит на абсолютной высоте 1700 – 1800 м, а на хребтах центральной части района – Катунском, Северо- и Южно-Чуйском – на высоте 2000-2400 м. Она образована преимущественно кедром; в восточной части территории до границы леса поднимается лиственница. Лесной пояс по верхней окраине окаймляется полосой кедрового редколесья, в пределах которого кедровые перелески и отдельные группы кедров вкраплены в общий фон субальпийских лугов.

В высокогорном поясе Центрального Алтая чётко выражены три подпояса: подгольцовый, гольцовый и нивальный или субальпийский, альпийский и нивальный. Различия между гольцовым и альпийским типом высокогорий определены биоклиматической ситуацией с одной стороны и флористическим составом основных сообществ – с другой. На это в свою очередь влияет степень снежного покрова, увлажнения, ориентация склонов на север или юг и т.д. Характерной чертой субальпийской растительности являются высокогорные луга, достигающие здесь наибольшего фитоценотического разнообразия. Распространение их связано с хорошо увлажнёнными южными и западными склонами. Значительные их площади сосредоточены в западной части провинции. В субальпийском поясе распространены также ерники, которые образуют самостоятельный подпояс (2100-2400 м). С западными районами провинции связаны сообщества круглолистной берёзки со значительным участием видов альпийского разнотравья, в восточных районах распространены ерники лишайниковой и моховой групп.

В пределах гольцового пояса преобладает комплекс южно-сибирских альпинотипных формаций, включающий различные варианты горных тундр. В верхней полосе на каменистых местообитаниях развиты несомкнутые группировки криптопетрофильных растений. Повсеместно встречаются фрагменты сообществ альпийских красочных луговин, приуроченные к увлажнённым или защищённым от ветра местам. Отличной чертой провинции являются обширные высокогорные области, получающие значительное количество осадков, с которыми связано развитие нивального пояса в пределах Катунского и Чуйского хребтов.

Широко распространенные, особенно по Катунскому и Теректинскому хребтам, крупнотравные субальпийские луга составлены в основном разнотравными видами, среди которых выделяется маралий корень, буряк разнолистный, герань белоцветная, огонёк алтайский, осока. На вершинах хребтов Центрального Алтая в наибольшей степени

представлены альпийские луга с господством водосбора или фиалкой алтайской и горечавкой.

В восточной части Центрального Алтая площади субальпийских и альпийских лугов сокращаются и безлесные вершины хребтов покрывает растительность каменистой, щебнистой и луговой тундры. В обширных понижениях верховий речных долин, преимущественно на месте исчезнувших водоёмов, развиваются высокогорные осоково-пушицевые болота, а по их окраинам – субальпийские заболоченные луга, в которых фон образует осока алтайская.

Таким образом, контрастность климатических условий и орографические особенности Центрального Алтая определяют сравнительно сложную картину распределения основных растительных высотно-климатических поясов и подпоясов. Провинция характеризуется альпийско-тундрово-лесостепным типом высотной поясности и наиболее полно представленным рядом поясов от степей до нивального пояса. Однако выраженность высотных поясов на конкретных хребтах зависит от их высот, ориентации по отношению к влажным воздушным потокам, что определяется положением их внутри горной страны. Выраженность и соотношение поясов создают основу для выделения в пределах провинции 6 геоботанических округов и 18 районов.

1.3. Места и сроки работ

Учёты земноводных, пресмыкающихся и мелких млекопитающих в 2000 г. проведены на территории государственного природного биосферного заповедника (ГПБЗ) «Катунский» и его охранной зоны в Усть-Коксинском районе (рис. 1). В окрестности Мультинских озёр обследованы сообщества мелких млекопитающих и земноводных шести высокогорно-среднегорных ландшафтных урочищ – ерниково-травянистые тундры, лиственнично-елово-

кедровые, кедрово-лиственничные, елово-кедровые леса, елово-кедровые редколесья, гари по елово-кедровым редколесьям.

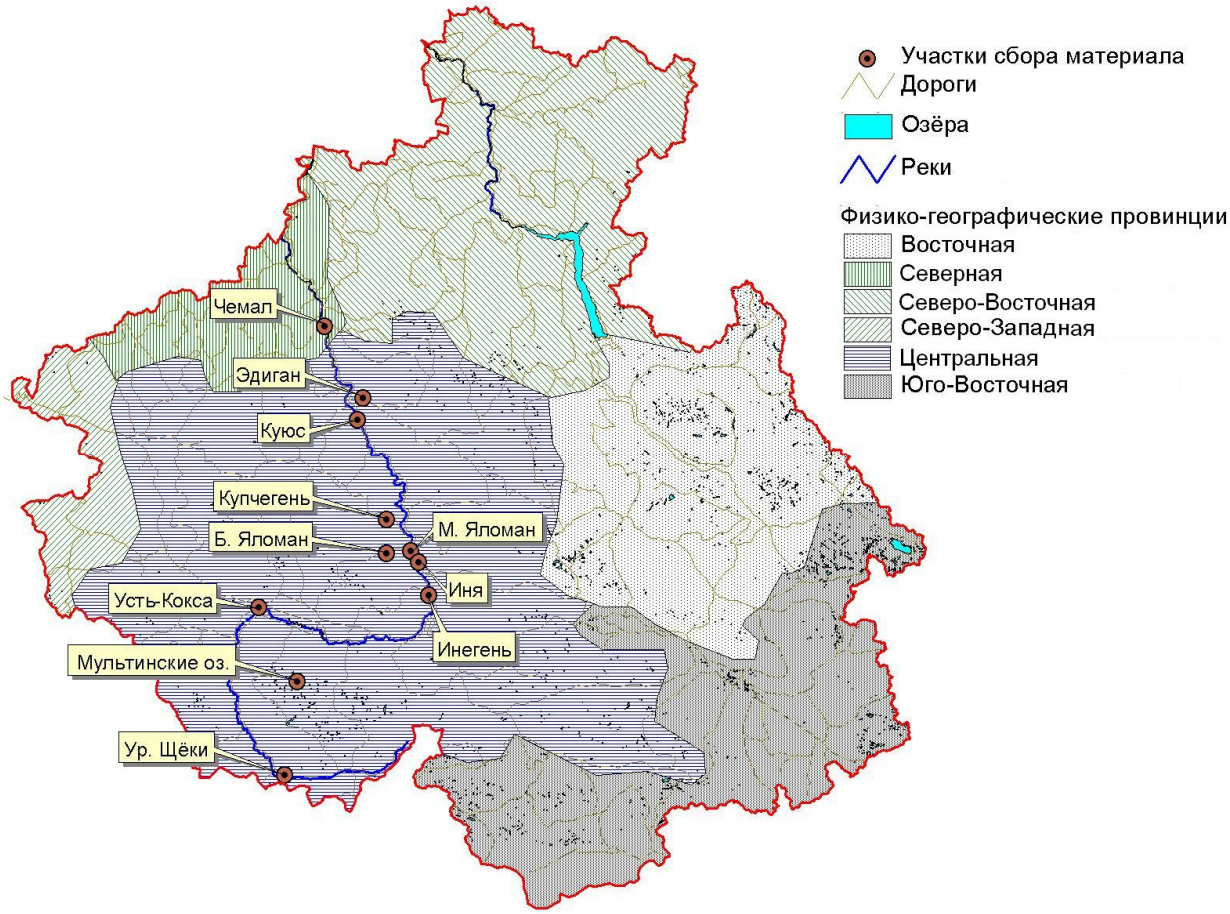

Рис. 1. Карта Республики Алтай с ключевыми участками места сбора материала в Центральном Алтае в 1977-2001 гг.

Сообщества рептилий, кроме выше упомянутых местообитаний, обследованы и на гарях по елово-лиственнично-кедровым редколесьям.

В 2001 г. исследования проведены в ГПБЗ «Катунский» в верховьях р. Катунь (урочище «Щёки»). Здесь исследовано население мелких млекопитающих и амфибий семи местообитаний (мохово-лишайниковые и ерниковые тундры, альпийские, субальпийские и среднегорные луга, берёзово-еловые и елово-берёзовые леса), а рептилий – восьми (кроме выше названных – каменистые россыпи с включениями тундр и куртинами альпийского мелкотравья). Кроме того, в 2001 г. проведены исследования в окрестности села Усть-Кокса Усть-Коксинского района, где учёты

пресмыкающихся проводили в пяти местообитаниях (берёзовые, лиственничные и лиственнично-берёзовые леса, остепнённые склоны, поля на местах степей), а мелких млекопитающих и амфибий в шести (кроме перечисленных – в посёлке). Всего обследовано 19 вариантов сообществ амфибий и мелких млекопитающих и 20 – рептилий.

1.4. Материал и методы исследования

Отлов земноводных, насекомоядных и грызунов проведён, как правило, с середины июля до конца августа канавками или заборчиками длиной 50 м с пятью цилиндрами и иногда – конусами, залитыми на четверть формалином (Динесман, Калецкая, 1952; Калецкая, 1953; Равкин, Ливанов, 2008). В этом случае результаты отлова цилиндрами и конусами сопоставимы, поэтому показатели суммарного обилия приведены на 100 цилиндро-(конусо)-суток (ц/с). Этот способ отлова зверьков, в отличие от метода ловушко-линий (Шнитников, 1929; Юргенсон, 1934, 1939; Elton et al., 1931), позволяет учитывать одновременно и земноводных, что в значительной мере уменьшает трудоёмкость процесса сбора материала на значительной территории за короткий промежуток времени. По земноводным использованы результаты учёта по каждой возрастной группе отдельно (Шварц, Ищенко, 1971; Равкин, Лукьянова, 1976), так как расчёт биомассы и энергии, трансформируемой ими, производят с учётом их размеров (Ливанов, Равкин, 2001). Всего проанализировано 94 варианта населения мелких млекопитающих и 65 – земноводных, при этом зарегистрировано соответственно 31 и 3 вида.

Пресмыкающихся учитывали, как правило, с середины мая до конца августа маршрутным методом, так как они могут преодолевать ловчие канавки (Динесман, Калецкая, 1952; Теплов, 1952; Калецкая, 1953; Щербак, 1966). В каждом из выбранных ландшафтных урочищ за двухнедельный срок с учётом проходили около пяти километров. Пресмыкающихся

подсчитывали на постоянных, но не строго фиксированных маршрутах без ограничения ширины трансекта с последующим пересчётом на единицу площади по расстояниям от учётчика до животного в момент обнаружения. Эта методика разработана для учёта птиц (Kendeigh, 1944; Hayne, 1949; Järvinen, Vaisanen, 1977; Приедниекс и др., 1986), но её широко применяют и при подсчёте других животных, например, млекопитающих, пресмыкающихся, дневных чешуекрылых и др. (Смирнов, Равкин, 1967; Малков П., 2002; Чеснокова, Лебедева, Малков, 2002). Для рептилий эта методика усовершенствована, в связи с низкой вероятностью их встреч при поднятии травостоя (Ливанов, Равкин, 2001). При анализе использованы сведения по 80 вариантам населения рептилий, при этом отмечено 6 видов.

Русские и латинские названия, а так же порядок приведения в тексте видов земноводных приведены по С.Л. Кузьмину и Д.В. Семёнову (2006), пресмыкающихся – Н.Б. Ананьевой с соавторами (2004), а насекомоядных и грызунов – по И.Я. Павлинову (2006).

Обилие оценено как число особей учитываемых животных в пересчёте на одну из принятых единиц пересчёта: земноводных и мелких млекопитающих – особей на 100 цилиндро-суток, пресмыкающихся – особей на квадратный километр (Равкин, Ливанов, 2008). Для сопоставления данных по земноводным и мелким млекопитающим со сведениями по птицам и крупным млекопитающим, использованы пересчётные коэффициенты, которые приводят значения к 1 км^2 (Ливанов, Равкин, 2001). Границы балльных оценок обилия животных и степени преобладания, использованные для сравнения, приняты по А.П. Кузякину (1962) с добавлением верхних и нижних градаций (Равкин, Ливанов, 2008).

Пятая глава, посвященная населению птиц, написана по литературным источникам (Ливанов и др., 2005) и личному сообщению Е.Н. Бочкарёвой. Эти сведения использованы для сравнений с результатами по остальным классам позвоночных животных Центрального Алтая.

Кроме того, использованы материалы и сведения, заимствованные из ряда литературных источников (Юдин и др., 1977; Юдин, Галкина, Потапкина, 1979; Малков Н., Малков Ю., 1980; Малков Н., Равкин, 1985; Малков Ю., Беликов, 1995; Долговых и др., 1997, 1999; Малков Ю. и др., 1998; Равкин и др., 2003), а также неопубликованные сведения, принадлежащие вкладчикам банка данных лаборатории зоомониторинга Института систематики и экологии животных СО РАН С.Г. Ливанову и Л.Г. Вартапетову, С.М. Цыбулину, И.Н. Богомоловой, М.А. Грабовскому, О.Б. Борисович, Ю.П. Малкову и Ю.Г. Щвецову. Автор весьма признателен им за предоставленное право использования этих сведений.

Таким образом, в основу работы положены учёты, проводимые по амфибиям и мелким млекопитающим в 1977-78 гг., 1988-89 гг., 1996 г., 2000-2001 гг., а по рептилиям в 1980 г., 1988-89 гг., 2000-2001 гг. Общий объём материала, использованный для анализа территориальных отличий вариантов населения земноводных и мелких млекопитающих составляет 14000 ц/с (в 1977-78 гг. – 4525 ц/с, в 1988-89 гг. – 4650 ц/с, в 1996 г. – 1000 ц/с, в 2000-2001 гг. – 3771 ц/с), а общая протяжённость маршрута с подсчётом рептилий – 1941 км (в 1980 г. – 110 км, в 1988-89 гг. – 1155 км, в 2000-2001 гг. – 676 км).

Для сопоставимости данных по всем классам позвоночных животных в шестой главе показатели обилия земноводных, приведённые в особях/100 ц-с, умножены на 300, насекомоядных на 115 и грызунов на 145, тем самым значения приведены к особям/км^2 (Равкин, Лукьянова, 1976).

Использованный материал собран в разные годы и сроки, различными исследователями, в разном объёме и с некоторыми отклонениями в методике. Классификация по таким не совсем сопоставимым данным приводит к отклонениям отдельных проб от общих тенденций. Эти выпадающие варианты могут быть выделены в самостоятельные группы или случайно попадать в несвойственные им классы, искажая закономерные отличия. Для устранения этих недостатков проведено усреднение данных по всем группам

животных по выделам рукописной карты экосистем Республики Алтай, составленной В.П. Седельниковым с соавторами. Полученная в результате классификации схема пространственной структуры населения пресмыкающихся плохо поддавалась интерпретации, имела много отклонений от неё, поэтому было целесообразно перейти на уровень более крупного ранга – типа ландшафтов. В виду низкой встречаемости земноводных при нулевых значениях для проведения расчётов в одно местообитание каждой экосистемы добавили бесконечно малую величину обилия остромордой лягушки (0.00001 особей/км^2), наиболее вероятной для данного урочища. По результатам кластерного анализа выделено 4 варианта населения амфибий, 6 – рептилий и 19 – мелких млекопитающих.

Для выявления пространственной структуры населения использован один из методов кластеризации – качественного аналога метода главных компонент и факторного анализа (Трофимов 1976; Трофимов, Равкин, 1980). В качестве меры сходства использован коэффициент Жаккара (Jaccard, 1902) для количественных признаков (Наумов, 1964), поскольку он имеет ряд преимуществ по сравнению с другими известными мерами сходства (Dzwonko, 1978; Шадрина, 1983). Суть метода в следующем. Информация о классифицируемых объектах была представлена в виде матрицы коэффициентов сходства между вариантами населения. С начала по этой матрице пробы объединяют так, чтобы доля дисперсии учтённой после такого объединения была наибольшей. Предварительно из коэффициентов сходства вычитается их среднее по всей матрице значение и все коэффициенты меньше среднего становятся отрицательными. После этого все коэффициенты переводят в ноль-единичную форму. Затем ищут пару вариантов с наибольшим сходством по числу нулей и единиц. Столбцы и строки коэффициентов, соответствующие найденной паре, поэлементно суммируют и процедура объединения повторяют до тех пор, пока доля учитываемой дисперсии возрастает. Это происходит, если объединяют варианты, где положительные коэффициенты поэлементно складывают с

положительными, а отрицательные с отрицательными. В результате получают классификацию, объединяющую варианты населения по максимальному сходству в незаданное число классов для дальнейшей интерпретации полученных результатов. Основное назначение подобных эколого-географических классификаций – охарактеризовать взаимосвязи между признаками населения животных и факторами окружающей среды (Харвей, 1974; Hengeveld, 1990).

Далее проводят оценку дисперсии коэффициентов сходства, учтённой этой классификацией. Для этого все коэффициенты внутри найденных классов уменьшают на их средние, а коэффициенты сходства между классами увеличивают на абсолютную величину их среднего. В результате получают остаточную матрицу, дисперсия которой меньше, чем исходной. Разница этих дисперсий, отнесённая к начальной, составляет объяснённую часть неоднородности населения. Эту же процедуру используют для снятия влияния сильно действующих факторов. В алгоритме предусмотрена последующая классификация на остаточной матрице. Это позволяет выявить более слабые факторы среды. По рассчитанной матрице межклассовых связей методом корреляционных плеяд (Терентьев, 1959) строят структурный граф сходства классов, при этом порог значимости связей определяют так, чтобы полученная схема наилучшим образом иллюстрировала выявленные тренды и её можно было построить в двухмерном пространстве. На полученном графе, анализируя переход от одних внутриклассовых природно-антропогенных режимов к другим выявляют градиенты в населении, которые коррелируют с неоднородностью среды.

Сила связи пространственной неоднородности населения с факторами среды или их сочетаниями (природно-антропогенными режимами) рассчитывают с помощью линейной качественной апроксимации (Равкин, Куперштох, Трофимов, 1977). По выявленному набору факторов строят линейную регрессионную модель зависимости общей матрицы сходства животных от матрицы сходства градаций проявлений по каждому фактору

среды, задаваемого в качественном виде. Факторы, необъясненные этой системой, рассчитывают на «остаточной» матрице коэффициентов сходства. Затем производят её качественный факторный анализ. Специалист-интерпретатор предлагает новые факторы, общие для вновь полученных групп. Процесс продолжают до тех пор, пока эксперт может объяснить какими-либо факторами или их сочетаниями полученные после снятия классификационные группировки. Результат считают удовлетворительным, если общий разброс значений «остаточной» матрицы, по сравнению с исходной, относительно не велик.

Этот метод – аналог качественного регрессионного анализа – отличается отсутствием ряда статистических ограничений в применимости. Оценку силы и общности влияния факторов и режимов на неоднородность сообществ определяют по доле снятой (учтённой) дисперсии матрицы коэффициентов сходства также как при факторной классификации.

Необходимо отметить, что иерархия факторов среды может быть иной, чем полученная при анализе графа. Это связано с тем, что при выявлении пространственно-типологической структуры иногда выявляют более слабые факторы, но связанные с относительно длинными рядами различий (широта проявления факторов), а во втором случае не меньшее значение имеет локальная сила отличия одного или нескольких сообществ от всех остальных вариантов населения.

Для классификации видов животных по сходству распределения использованы те же алгоритм и программа. Подробное описание схемы расчётов приведены по монографии Ю.С. Равкина (1984). Результаты первого разбиения соответствуют группам, более высокого ранга (типам распределения). Типы той же программой разделяют на подтипы, классы и так далее, пока в полученные группы будет входить не более пяти видов и их распределение можно описать теми или иными характеристиками среды. Если при очередном разбиении выявленные группы не возможно объяснить с

предметной точки зрения, то входящие в их состав виды включаются в близкие по распределению группы.

Математическая обработка материала проведена с использованием программного обеспечения банка данных лаборатории зоологического мониторинга Института систематики и экологии животных СО РАН.

ГЛАВА 2. ЗЕМНОВОДНЫЕ

2.1. Распределение

Зелёная жаба
Bufo viridis Laurenti, 1768

Очень редка в лесостепных экосистемах (0.02 особей/100 ц-с) и редко встречается в долине реки Эдиган (0.4). Больше на обследованной территории Центрального Алтая нигде не встречена, хотя указана для Уймонской степи (Красная книга Республики Алтай, 1996, Яковлев, 2007). На Западно-Сибирской равнине встречена в западной части лесостепи и степи, где предпочитает внепойменные болота, сплавины, часто её ловили в посёлках (Равкин и др., 1998), а также под Новосибирском. В луговых степях и сосняках обычна. Не встречена в настоящих степях и полях.

Таким образом, зелёная жаба и на равнине и в горах предпочитает лесостепь, в Центральном Алтае она малочисленна.

Серая жаба
Bufo bufo Linné, 1758

Редка в горно-долинных берёзовых лесах (0.4 особей/100 ц-с) лесостепного пояса (в среднем по поясу 0.03). Нами больше нигде не встречена, но, судя по литературным источникам, в данной провинции отмечена по р. Быструха (Яковлев, 1999). На Западно-Сибирской равнине предпочитает сосняки (особенно с чередованием низинных болот) (Равкин и др., 1998). В северной лесостепи больше всего её в мелколиственных лесах и полях-перелесках. В степи не встречена. В равнинной и предгорно-низкогорной части Верхнего Приобья больше всего серой жабы в

мелколиственных лесах северной лесостепи и низинных болотах южной (Борисович и др., 2002). Не встречена серая жаба в пойме Оби, в посёлках и осиново-пихтовой черни. В Северо-Восточном Алтае в целом серой жабы больше всего в сосново-боровых сильно разреженных лесах и пойменных ивняках низкогорья (Граждан, Торопов, Веряскина, 1999). Меньше её в берёзово-осиновых низкогорных лесах, а в темнохвойно-сосновых лесах и черневой тайге на встречена. По мнению авторов аннотированного атласа Северо-Восточный Алтай: животный мир и среда (2009) серая жаба так же предпочитает сильно разреженные леса, ивняки, луга и перелески.

Итак, серая жаба обычно предпочитает умеренно влажные местообитания, в частности мелколиственные леса, причём с увеличением абсолютных высот местности тяготеет к более сухим участкам.

Остромордая лягушка
Rana arvalis Nilsson, 1842

Встречается от подгольцовья до лесостепи. В подгольцовом поясе (в среднем по поясу 0.05 особей/100 ц-с) в пределах пологого среднегорья редка на высокогорных лугах с кустарниками (0.5). В елово-кедровых лесах и редколесьях и гарях по елово-кедровым редколесьям не встречена. В лесном поясе редка (0.4). Здесь в лиственнично-берёзовых лесах эта лягушка обычна (4). В елово-кедрово-лиственничных и редколесьях, кедровых и берёзовых лесах таёжного типа и на гарях по лиственничникам не встречена. Максимальное обилие её свойственно берёзовым горно-долинным лесам (9) в лесостепи (в среднем по поясу 0.5). В целом по поясам прослежено увеличение обилия этой лягушки с уменьшением абсолютных высот местности и соответствующим увеличением теплообеспеченности.

Таким образом, остромордая лягушка в центральной части Алтая предпочитает горно-долинные мелколиственные леса лесостепной зоны, где умеренно влажно и тепло. В среднем по провинции она редка (0.2).

На Западно-Сибирской равнине встречается повсеместно от субарктических тундр до степной зоны включительно (Равкин и др., 1995; Равкин и др., 1998; Вартапетов, 1980). Предпочитает внепойменные открытые и облесённые низинные болота, в том числе осоково-тростниковые в лесостепи и степи. В сухих сосновых лесах и на участках под пологом темнохвойных пород (если нет низинных болот) встречается редко или её нет совсем. В равнинных и предгорно-низкогорных ландшафтах Верхнего Приобья остромордая лягушка почти везде многочисленна (Борисович и др., 2002). Больше её в южной лесостепи, где эта лягушка предпочитает низинные болота, поймы и надпойменные леса. Менее охотно селится в сосново-боровых и лесополевых местообитаниях. В Северо-Восточном Алтае предпочитает предгорные и низкогорные низинные и переходные болота (Северо-Восточный Алтай…, 2009). По среднеландшафтным показателям остромордая лягушка везде многочисленна или весьма многочисленна (Граждан, Торопов, Веряскина, 1999). На облесённых низинных болотах отмечено наибольшее её обилие. Несколько меньше этой лягушки в мелколиственных лесах с лугами. В сосново-берёзовых сильно разреженных лесах с близким расположением облесённых низинных болот остромордая лягушка тоже многочисленна. В темнохвойно-сосновых лесах и лугах-залежах обилие её мало.

Итак, остромордая лягушка везде многочисленна, кроме Центрального Алтая, но здесь она встречается чаще, чем остальные виды земноводных. Повсеместно встречается чаще всего на низинных открытых болотах и полузаболоченных лесах, но так как в центральной части Алтая их мало или они не обследованы, она отдаёт предпочтение мелколиственным лесам в лесостепи близ мест выплода.

2.2. Количественная характеристика населения

Из 65 обследованных в Центральном Алтае местообитаний земноводные отловлены лишь в четырёх. В подгольцовом поясе на

высокотравных лугах с кустарниками и в лиственнично-берёзовых лесах отловлена только остромордая лягушка (0.5 и 4 особей/100 ц-с соответственно). В берёзовых горно-долинных лесах лесостепного пояса встречена остромордая лягушка (9) и серая жаба (0.4). Зелёная жаба поймана лишь в долине р. Эдиган на лугах с кустарниками и отдельно стоящими берёзами (0.4).

Наибольшая плотность населения и видовое богатство свойственно мелколиственным лесам (2 особи/ц-с). Эти показатели уменьшаются к гольцам и пойменным участкам, что связано с убыванием обилия остромордой лягушки, на долю которой приходится 94% от общего количества земноводных. Второе место по численности в Центральном Алтае занимают жабы – серая и зелёная. Также изменяется биомасса и количество трансформируемой энергии (9.8 кг/100 ц-с и 0.23 ккал/сут 100 ц-с соответственно) в мелколиственных лесах. По числу видов и обилию больше всего представителей европейского типа фауны и меньше – средиземноморского.

Таким образом, в Центральном Алтае встречено 3 вида земноводных – остромордая лягушка, серая и зелёная жабы. Максимальные показатели плотности населения, видового богатства и обилия амфибий отмечены в берёзовых лесах.

2.3. Пространственно-типологическая структура и организация населения

Структурный граф сходства населения построен при пороге значимости выше трёх единиц (рис. 2). Он представляет собой вертикальный ряд, образованный тремя классами, отражающий изменения влаго- и теплообеспеченности, и горизонтальный, показывающий влияние половодья на формирование населения. В первый класс вошли сообщества гольцов, всех лесов (кроме мелколиственных) и степей. Эти варианты объединены в

результате крайне низкой встречаемости земноводных на данной территории, либо дефицита тепла, в том числе из-за затенения, либо влаги. Второй класс

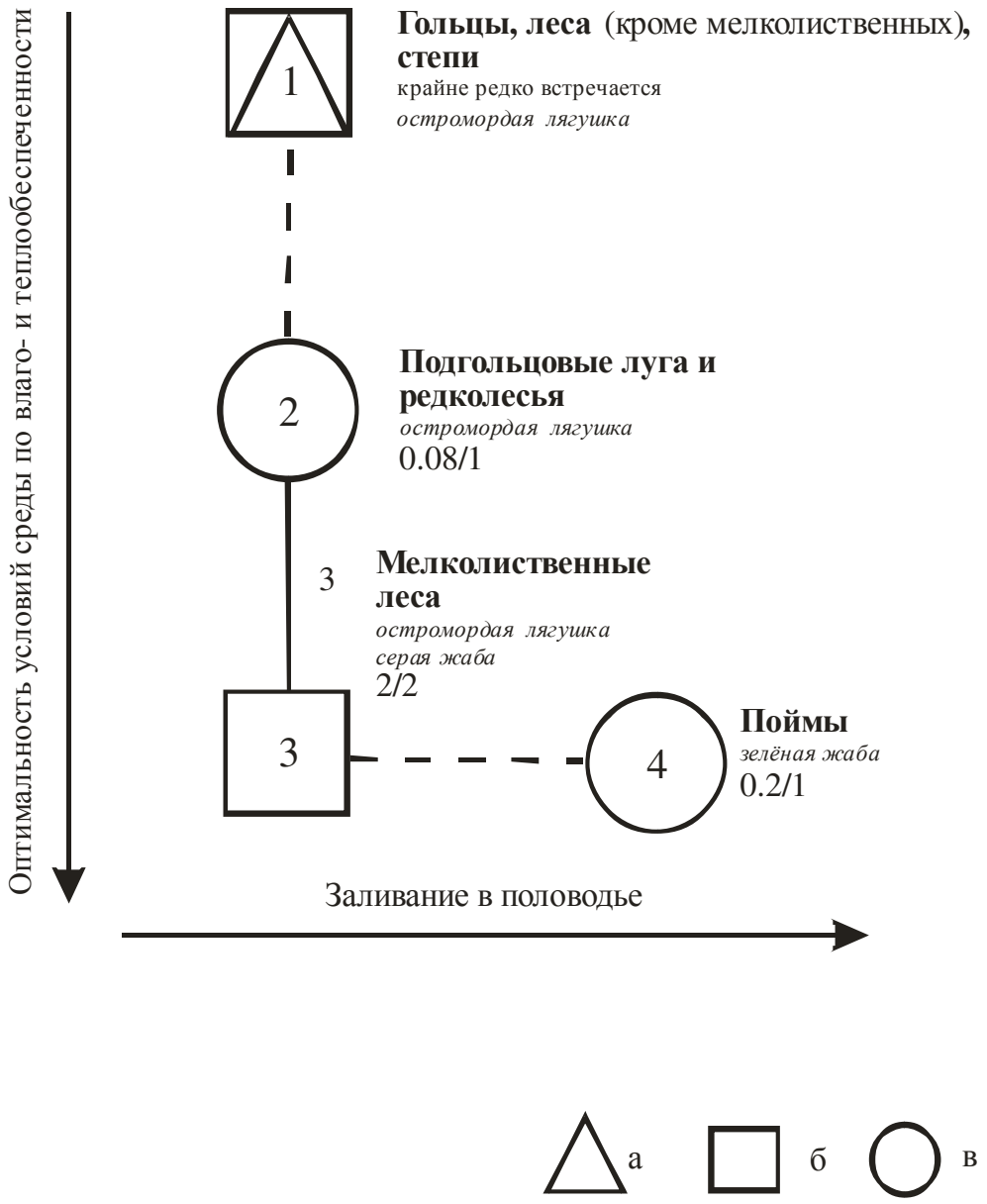

Рис. 2. Пространственно-типологическая структура населения земноводных Центрального Алтая.

Условные обозначения: население амфибий: а- открытых пространств; б- лесов; в- территорий, где чередуются участки лесов и открытых пространств. Цифры внутри значков соответствуют номеру класса населения, индексом у связей между значками обозначено межклассовое сходство. Сплошными линиями - сверхпороговое (значимое) сходство, прерывистыми - запороговое. Рядом со значком приводятся все встреченные виды земноводных; плотность населения (особей/100ц-с)/число видов в классе. Стрелкой указано направление тренда.

объединяет население подгольцовых лугов и редколесий, где менее холодно,

чем в гольцах и под пологом темнохвойных и более влажно по сравнению со степями. Здесь встречена только остромордая лягушка. Обилие её не высоко. В третий класс вошли сообщества относительно влажных и тёплых мелколиственных лесов лесостепного пояса. Относительная оптимальность условий среды этих биоценозов определяет увеличение видового состава и суммарного обилия. Во влажных и относительно тёплых речных поймах отмечено снижение плотности населения и числа встреченных видов. Возможно, это связано с резким подъёмом и спадом уровня воды за весенне-летний период в горных реках, что приводит к смыву икры и/или головастиков (горизонтальный тренд).

Таким образом, максимальное суммарное обилие и число видов амфибий в основном ряду схемы свойственно мелколиственным лесам лесостепного пояса. Плотность населения и видовой состав уменьшается в 25 раз с увеличением абсолютных высот местности и уменьшением тепла в кедровых редколесьях и в 10 – в поймах. Оценка силы и общности связи неоднородности среды и животного населения подсчитана двумя способами – по данным, усреднённым по выделам карты экосистем и без усреднений (исходным биотопам) (табл. 1).

В среднем для Центрального Алтая наиболее велика сила и общность связи неоднородности населения земноводных и поемности по усреднённым данным и состава лесообразующих пород по исходным. Отметим, что высокий процент снятой дисперсии объясняется тем, что добавление бесконечно малой величины в местообитание экосистем даёт стопроцентное сходство вариантов, где амфибии не обнаружены. Второе место среди факторов по усреднённым данным занимает поясность (по исходным – третье). Не менее значима сила и общность связи неоднородности населения и увлажнённости. Облесённость, как в первом, так и во втором вариантах занимает пятое место. Существенно меньше в обоих вариантах сказывается

Таблица 1

Оценка силы и общности связи факторов среды и неоднородности населения земноводных Центрального Алтая

Фактор, режим	Учтённая дисперсия по данным, %	
	усреднённым	исходным
Поемность	27	0.06
Поясность	25	0.4
Состав лесообразующих пород	23	3
Увлажнённость	19	0.1
Облесённость	16	1
Антропогенное влияние: распашка застройка	2 2 1	0.01 0.03 0.07
Абсолютные высоты	2	0.02
Все факторы	55	4
Режимы по структуре	67	10
Все факторы и режимы	91	12
Коэффициент корреляции	0.95	0.35

влияние относительных высот местности и антропогенной трансформации ландшафтов. Этими факторами среды в целом учитывается 55% дисперсии по усреднённым данным и 4% по исходным. Всего факторами и режимами учитывается 91% (коэффициент корреляции ≈0.95) и 12% (≈0.35) соответственно.

В пространственной структуре населения земноводных Западно-Сибирской равнины прослеживается основной тренд по оптимальности соотношения увлажнения, теплообеспеченности и кормности среды (Равкин, Лукьянова, 1976; Равкин и др., 1998; Равкин, 2002). На графе по этой территории прослежено три основных центра с максимальной плотностью населения. От них обилие видов уменьшается вслед за снижением теплообеспеченности, продуктивности биоценозов и увлажнения. Кроме того, отмечено как положительное, так и отрицательное прямое и косвенное влияние половодий.

При изучении сообществ амфибий выявлен набор основных структурообразующих факторов среды. На первое место выходит

зональность (подзональность), затем состав лесообразующих пород и облесённость. Антропогенное влияние, увлажнённость и продуктивность менее значимы. Если учесть, что аналогом широтной зональности в горах можно считать поясность, то есть основание утверждать, что иерархия выявленных факторов совпадает с таковой в центральной части Алтая.

Пространственные тренды населения земноводных Центрального Алтая и Западно-Сибирской равнины имеют общую линейную направленность и связаны с лимитированием оптимальности соотношения тепло- и влагообеспеченности и кормности местообитаний. В число весьма значимых факторов среды, определяемых неоднородность населения амфибий Центрального Алтая, следует включить поемность, поясность, состав лесообразующих пород, увлажнённость и облесённость. В целом список их совпадает с таковым для Западно-Сибирской равнины. В Северо-Восточном Алтае на структуру населения в первую очередь влияет изменение условий среды по тепло- и влагообеспеченности, связанное с абсолютными высотами местности, а также затенённость, состав лесообразующих пород, распашка и застройка (Северо-Восточный Алтай…, 2009). Отклонение от основного тренда связано со степенью заболоченности и обводнённости местообитаний. На равнинных и предгорно-низкогорных ландшафтах Верхнего Приобья, как и в Центральном Алтае, на неоднородность населения этого класса позвоночных отрицательно влияет увеличение абсолютных высот местности и снижение теплообеспеченности (Борисович и др., 2002).

Таким образом, на неоднородность населения земноводных на сравниваемых территориях в первую очередь оказывает влияние влагообеспеченность, продуктивность биоценозов, провинциальность и абсолютные высоты местности через теплообеспеченность. В Центральном Алтае плотность и видовое богатство убывает от мелколиственных лесов через кедровые редколесья к гольцам, степям и остальным лесам. Суммарное обилие снижается с уменьшением тепла или влаги. Информативность

представлений о структурообразующих факторах среды и природно-антропогенных режимов на усреднённых данных составила 91%, что свидетельствует об их достаточном количестве для прогнозирования.

ГЛАВА 3. ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

3.1. Распределение

Прыткая ящерица
Lacerta agilis Linnaeus, 1758

В гольцах и подгольцовье прыткая ящерица не встречена. В лесном поясе её больше всего в разреженных берёзово-еловых лесах (206 особей/км^2) и вчетверо меньше на остепнённых склонах с лиственничными перелесками и в кустарниках по лиственничным гарям (50-54). Не встречена эта ящерица в берёзово-лиственничных, лиственнично-берёзовых и пихтово-берёзовых лесах, а также в лиственничниках на склонах. В лесостепном поясе максимальное обилие отмечено на закустаренных облесённых склонах (1272). Далее значения убывают в ряду от различных остепнённых склонов с лиственничными редколесьями и с выходами скальных пород (534-924) через сухие каменистые степи (400) и берёзово-еловые леса с лугами-покосами (232) к полынно- и злаково-разнотравным степям (57-78). Не встречена эта ящерица на открытых полях, залежах, а так же среди кустарников с участием караганы и в разнотравных каменистых степях с лиственничными перелесками. В степном поясе она отмечена только в рододендровых мелкощебнистых степях на склонах (123). Больше всего этой ящерицы в лесостепном поясе (208), в лесном её меньше в 10 раз, а в степном – почти в 35 (6). В целом по провинции она многочисленна (65).

Таким образом, прыткая ящерица в Центральном Алтае предпочитает разреженные леса, закустаренные склоны и степи по склонам. Это вполне соответствует описанию излюбленных сухих и солнечных участков этой ящерицей, данному А.Г. Банниковым с соавторами (1977). Аналогичная тенденция прослеживается в равнинном и предгорно-низкогорном Верхнем Приобье (Борисович и др., 2002). Здесь максимальное обилие прыткой ящерицы приходится на сухие, хорошо прогреваемые местообитания на опушках и обочинах дорог, а так же на склоны дренажных канав луговых участков в предгорье и на сильно разреженные сосново-берёзовые леса.

Похожая картина складывается в Северо-Восточном Алтае, где прыткая ящерица отдаёт предпочтение сильно разреженным сухим лесам, перелескам и лугам (Северо-Восточный Алтай…, 2009).

Живородящая ящерица
Zootoca vivipara Jacquin, 1787

В гольцовом поясе максимальное обилие живородящей ящерицы приходится на ерниково-травянистые тундры с болотистыми участками и ручьями (4500 особей/км^2). Меньше её в более сухих разнотравных ерниковых тундрах (690), а так же в зарослях субальпийских кустарников и на альпийских крупнотравных крутосклонных лугах с отдельно стоящими кедрами (392 и 263 соответственно). Не встречена эта ящерица на мохово-лишайниковых тундрах с мозаичным включением альпийского мелкотравья, в каменистых дриадово-разнотравных и ерниковых тундрах с курумниками.

В подгольцовом поясе в наибольшем количестве она встречена в полузаболоченных елово-кедровых редколесьях и лесах, а так же в елово-лиственнично-кедровых редколесьях по гарям (2210-2550). Весьма многочисленна она и в зарастающих гарях по елово-кедровым редколесьям (1775). В остальных местообитаниях подгольцовья живородящая ящерица так же весьма многочисленна и обилие её колеблется от 300 до 750 особей/км^2. Меньше её в берёзово-еловых и елово-берёзовых лесах (222 и 138 соответственно).

В лесном поясе эта ящерица чаще всего была отмечена в мозаичных берёзово-лиственничных и лиственничных лесах (600). Реже – в лиственнично-кедрово-еловых лесах с приречными луговинами (280), ещё реже в пихтово-берёзовых (134) и лиственнично-берёзовых лесах (98). Менее привлекательны для неё гари по лиственничным лесам, поросшие кустарниками и мелколесьем (50). Избегает она елово-берёзовые, парковые берёзово-еловые и кедровые таёжные леса.

В лесостепном поясе больше всего живородящей ящерицы в лиственничных редколесьях на склонах (398), почти вдвое меньше её в лиственничных перелесках с кустарником (171) и меньше всего в полях и берёзовых лесах с лугами и кустарниками (34-48). В целом её больше всего в подгольцовом поясе (1003), меньше в гольцовом (649), ещё меньше её в лесном и лесостепном поясах (82 и 32 соответственно). Не встречена эта ящерица в степном поясе. Среднее обилие её в Центральном Алтае составляет 248 особей/км².

Таким образом, живородящая ящерица в Центральном Алтае предпочитает местообитания подгольцового пояса. Здесь на южных склонах в лесах, редколесьях и на гарях часто встречаются болотистые участки и ручьи, стекающие с ледников. Это излюбленные места живородящей ящерицы (Банников и др., 1977; Яковлев, 1977). На её численности сказывается и антропогенная нагрузка как, например, на полях, где обилие этого вида минимально.

В Верхнем Приобье (Борисович и др., 2002) живородящая ящерица так же как в Центральном Алтае предпочитает вырубки, пойменные луга, смешанные леса предгорья, а в Северо-Восточном Алтае в целом (Граждан, Торопов, Веряскина, 1999) тяготеет к умеренно сухим и хорошо прогреваемым местообитаниям, что связано с высокой увлажнённостью этой провинции. Во второй половине лета в связи с большей сухостью открытых и слабо облесённых биотопов численность живородящей ящерицы на болотах возрастает.

Узорчатый полоз
Elaphe dione (Pallas, 1773)

В гольцовом и подгольцовом поясах не встречен. В лесном поясе максимальное обилие свойственно мозаичным берёзово-лиственничным и лиственничным лесам (102). Далее значения убывают от крутых склонов с лиственничниками, елово-берёзовых (80-87) и смешанных прибрежных лесов

(70), через берёзово-лиственничные леса и гари по лиственничникам (50) к смешанным и таёжным берёзово-еловым лесам (15-36). Не встречен узорчатый полоз в лиственнично-берёзовых, пихтово-берёзовых, кедровых лесах и елово-кедрово-лиственничных редколесьях.

Из всех местообитаний лесостепного пояса этого полоза наиболее часто видели на закустаренных склонах с участием рододендра, караганы и спиреи (144-142), вдвое реже – на остепнённых склонах, втрое – в кустарниках по лиственничным редколесьям и в полынно-разнотравных степях (39-48) и в 10 раз реже – на остепнённых склонах с редкими кустарниками.

В степном поясе узорчатый полоз придерживается каменистых разнотравно-полынных степей (200), менее привлекательны для него остепнённые луга с участками посевов овса (100), а в обеднённых мелкощебнистых степях на склонах его обилие составляет 62 особи/км^2. Избегает он трансформированные местообитания.

Чаще всего этот полоз встречается в лесостепном поясе (32), в реже – в лесостепном (27) и вдвое меньше его в степном поясе. В целом для Центрального Алтая он многочислен (16). Таким образом, узорчатый полоз в Центральном Алтае предпочитает лесостепные закустаренные участки, разнотравно-полынные степи и мозаичные берёзово-лиственничные леса.

Обыкновенный щитомордник
Gloydius halys (Pallas, 1776)

В гольцах и подгольцовье не встречен. В лесном поясе чаще всего его видели в редкостойных лиственничных лесах на склонах (160 особей/км^2), намного реже в смешанных лесах (30). Из всех местообитаний лесостепи его больше всего привлекают закустаренные и облесённые склоны (168), в 2.5 раза меньше щитомордника на южных остепнённых склонах с выходами скал и в каменистых степях с лиственными перелесками (60-66), в 3.5 раза –

меньше его в кустарниках по лиственному редколесью. Крайне редко этого щитомордника встречали на южных склонах со скалами и осыпями (13) и совсем нет его на полях и в лиственничных редколесьях. В степном поясе отмечен только в каменистой разнотравно-полынной степи, но с бóльшим обилием, чем в остальных обследованных биотопах Центрального Алтая (200).

Таким образом, больше всего обыкновенного щитомордника в лесостепном поясе (15), немногим меньше в лесном (13) и степном (10) поясах. Отдаёт предпочтение разнотравным степям и южным склонам с кустарниками. В Центральном Алтае в среднем обычен (9).

В Северо-Восточном Алтае, как и в лесном поясе Центрального, обыкновенный щитомордник предпочитает лиственнично-берёзовые леса по южной части Телецкого озера (Северо-Восточный Алтай…, 2009).

Обыкновенная гадюка
Vipera berus (Linnaeus, 1758)

В гольцовом поясе максимальное обилие обыкновенной гадюки зарегистрировано на крутосклонных лугах с альпийским крупнотравьем с отдельно стоящими кедрами (359 особей/км^2). Немного меньше её в мохово-лишайниковых тундрах с мозаичными включениями мелкотравья (206) и вдвое – в ерниково-травянистых тундрах с курумниками (171).

Из всех местообитаний подгольцовья обыкновенная гадюка предпочитает высокотравные луга с кустарниками (1098). Далее её обилие убывает от высокотравных среднегорных субальпийских лугов (467) через елово-берёзовые леса, елово-кедровые редколесья и гари (300-309), лиственнично-елово-кедровые редколесья и берёзово-еловые леса (171-176) к елово-кедровым лесам, кедрово-лиственничным и елово-лиственнично-кедровым редколесьям (104-140). Не встречена она в подгольцовых лиственнично-кедровых лесах и редколесьях.

В лесном поясе эта гадюка встречена лишь в лиственнично-кедрово-еловых лесах с приречными лугами и выходами скал (36) и в лиственнично-берёзовых лесах (21). В лесостепном поясе она чаще всего отмечена на южных остепнённых склонах с выходами скал (200). В елово-кедрово-лиственных лесах и лиственничных редколесьях на остепнённых склонах её насчитано от 142 до 152 особей/км^2 и сравнительно немного в кустарниках по лиственничным редколесьям (48). В степном поясе встречена лишь на обеднённых рододендровых мелкощебнистых степных склонах (62).

Таким образом, больше всего обыкновенной гадюки в подгольцовом поясе (266), втрое меньше – в гольцовом (88), в 11 раз – в лесостепом (24), а в лесном и степном – встречено всего по 3-4 особи/км^2. Среднее обилие её по всей провинции составляет 58 особей/км^2. Эта гадюка встречена во всех поясах Центрального Алтая, но предпочтение отдаёт подгольцовому поясу и редка в лесном и степном. Судя по всему, она придерживается более открытых, умеренно влажных и хорошо прогреваемых участков.

Говоря о предпочтении гадюки в Северо-Восточном Алтае и Верхнем Приобье, можно отметить их сходство (Граждан, Торопов, Веряскина, 1999; Северо-Восточный Алтай…, 2009; Борисович и др., 2002). Так в Северо-Восточной провинции Алтая гадюка встречена в берёзово-сосновых и берёзово-осиновых лесах низкогорья, а на территории приобских и бийских сосново-боровых равнинных ландшафтов придерживается мелколиственных и смешанных лесов. Эти отличия, по сравнению с распределением в Центральном Алтае, вероятно, связаны с тем, что леса в последнем более сухие и находятся на большей высоте и, соответственно, они более холодные. Поэтому обыкновенная гадюка предпочитает здесь более разреженные и прогреваемые биотопы.

Степная восточная гадюка
Vipera repardi (Christoph, 1861)

Встречена в обеднённых каменистых мелкокустарниковых полынных и злаково-разнотравных степях лесостепного пояса (68 и 57 соответственно; в среднем по поясу 5) и в рододендровых мелкощебнистых степях на склонах (62) степного пояса (в среднем по поясу 3). Всего по провинции обилие составляет 9 особей/км^2. Таким образом, эта гадюка предпочитает сухие, хорошо прогреваемые каменистые степи.

3.2. Количественная характеристика населения

Наибольшее количество видов пресмыкающихся зарегистрировано в лесах и лесостепи (живородящая и прыткая ящерицы, обыкновенная гадюка, узорчатый полоз, обыкновенный щитомордник), а так же степях (прыткая ящерица, обыкновенная и степная гадюки, узорчатый полоз, обыкновенный щитомордник). В гольцах и подгольцовье встречено всего по 2 вида (живородящая ящерица и обыкновенная гадюка), а в посёлках и полях лишь живородящая ящерица.

Максимальное суммарное обилие характерно для подгольцовья (1539 особей/км^2). Примерно в 2-3 раза меньше пресмыкающихся в лесостепи и лесах (700 и 544). В тундрах и степях плотность населения более чем в 8 и 10 раз меньше (рис.3). Это уменьшение показателей определяет, прежде всего, изменение обилия живородящей ящерицы, доля по обилию которой составляет в подгольцовье и лесах около 80%, в гольцах – 76%, а в посёлках – 99%. В лесостепи и степи теплообеспеченность выше, поэтому первое место по численности здесь занимает прыткая ящерица (65-77%). Обыкновенная гадюка – содоминант в лесах, гольцах и подгольцовье (14-24%). В лесостепи в содоминанты вышли обыкновенный щитомордник (10%), а в степи – узорчатый полоз (15%).

По биомассе самые высокие показатели свойственны подгольцовью и лесостепи (рис.3). Суммарная биомасса альпийско-субальпийского лугово-редколесного сообщества – 27 кг/км^2, доля обыкновенной гадюки здесь

составляет 82%. В лесостепи суммарная биомасса несколько ниже (21 кг/км^2). На долю прыткой ящерицы и обыкновенного щитомордника здесь приходится 55 и 23% соответственно. Значительно меньше эти показатели для лесов, степей и тундр (9, 6 и 4 кг/км^2). Причем в лесах и тундрах лидирует обыкновенная гадюка, а в степях – прыткая ящерица. Наименьшая биомасса зарегистрирована в посёлках и полях (0.12 кг/км^2).

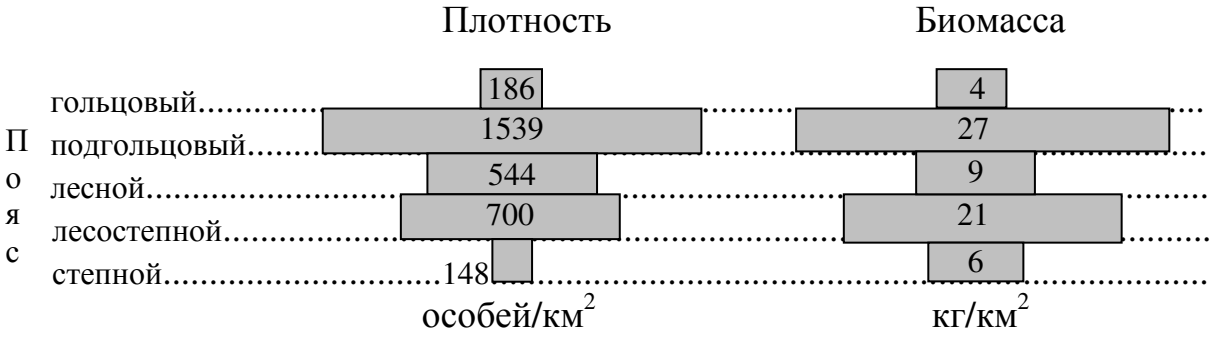

Рис. 3. Высотно-поясные изменения плотности населения и биомассы пресмыкающихся Центрального Алтая.

По числу видов почти везде первое место занимают транспалеаркты, лишь в степях отмечено одинаковое количество представителей европейского и средиземноморского типов фауны. По обилию в гольцах, подгольцовье, лесах и посёлках первое место занимают транспалеаркты. В лесостепи и степях – европейский тип фауны. Третье место в лесостепи и степи у транспалеарктов.

Таким образом, в Центральном Алтае плотность населения пресмыкающихся выше в мозаичных местообитаниях. В гольцах и лесном поясе их меньше из-за дефицита тепла, в связи с высотой местности и затенённости, а в степях – из-за сухости, которая отрицательно сказывается на обилии влаголюбивых видов – живородящей ящерицы и обыкновенной гадюки, которых больше в мозаичных местообитаниях, где имеются как тёплые, так и влажные микростации. Максимальное суммарное обилие характерно для подгольцового пояса, а биомасса и для лесостепи. В

последней больше за счёт относительно крупных гадюк. По числу видов и обилию первое место занимают транспалеаркты.

3.3. Пространственно-типологическая структура и организация населения

Построенный на уровне типа ландшафта граф сходства, образован трендами двух направлений (рис. 4). Изменения в вертикальном ряду от населения тундр через лесные сообщества к степным связаны с абсолютными высотами местности (через тепло- и влагообеспеченность), поясностью и облесённостью. В горизонтальном – так же со степенью облесённости и далее с антропогенным влиянием (распашкой и застройкой).

В ряду типов 1-3 отмечено снижение плотности населения от лесов к тундре и степям по мере уменьшения степени оптимальности условий по влаго- и теплообеспеченности и облесённости местообитаний, что определяют высоты местности над уровнем моря. Кроме того, к гольцам уменьшается число встреченных видов. Однако максимальное суммарное обилие свойственно альпийско-субальпийскому лугово-редколесному сообществу рептилий, входящему в четвертый тип населения. Оптимальные условия подобных биотопов (относительно тёплых, менее затенённых, чем леса и достаточно увлажнённых) благоприятны для живородящей ящерицы, доля по обилию которой в этом типе составляет 80%. По мере движения к высокогорным тундрам, где холоднее; к лесам, где ниже прогреваемость почв из-за затенённости, и к степям, где постоянный дефицит влаги, суммарное обилие пресмыкающихся резко уменьшается. Кроме того, в степях прыткая ящерица становится абсолютным доминантом.

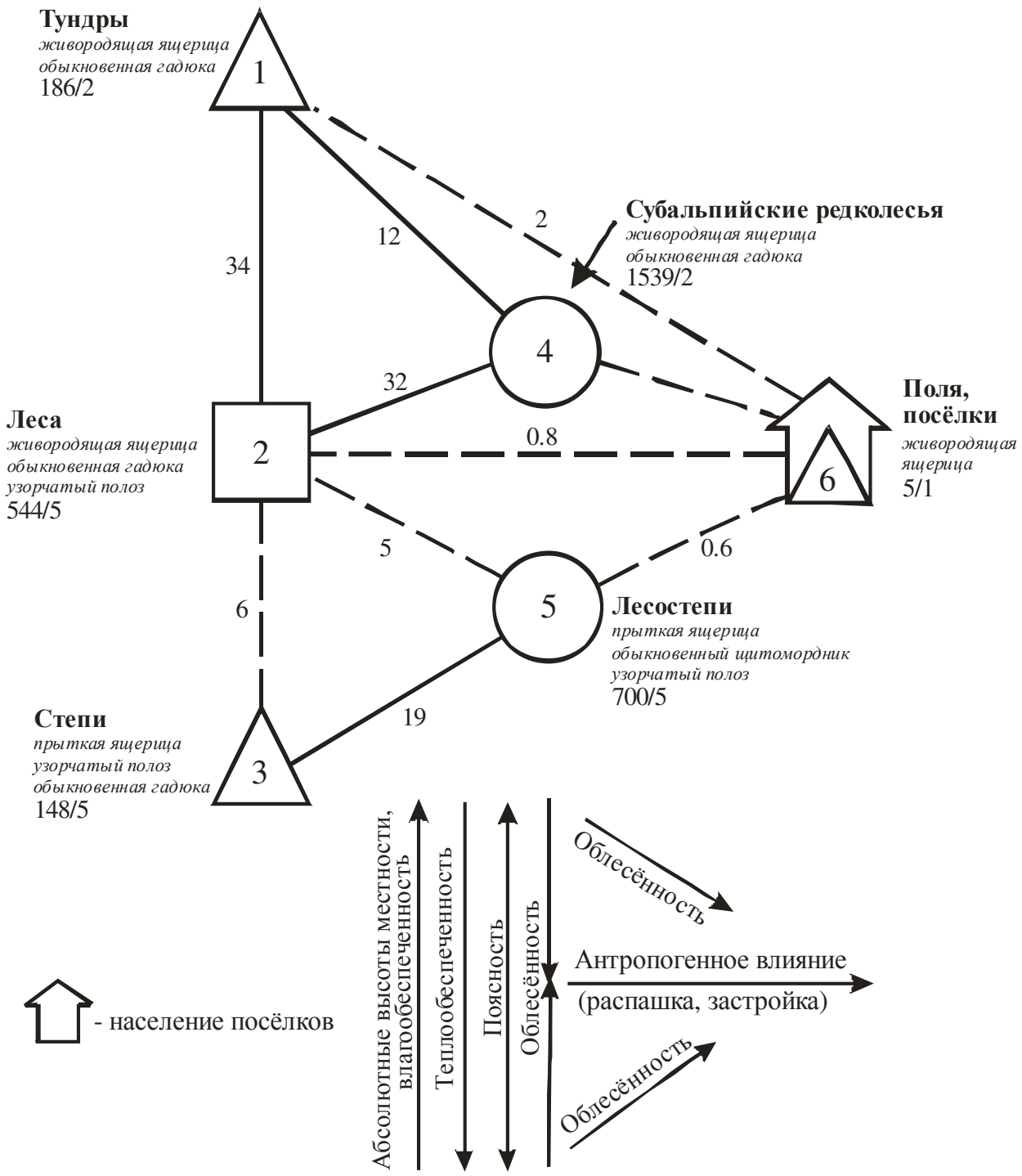

Рис. 4. Пространственно-типологическая структура населения пресмыкающихся Центрального Алтая (по числу особей/км^2).

Условные обозначения как на рис. 2, только рядом со значком приводится три первых по обилию вида.

В лесостепи плотность населения уменьшается вдвое, а лидирующие в четвёртом типе населения живородящая ящерица и обыкновенная гадюка в пятом типе выходят из тройки лидеров, уступая прыткой ящерице, обыкновенному щитомордннку и узорчатому полозу. Резкое снижение плотности и видового богатства населения в полях и посёлках свидетельствует об отрицательном влиянии на население рептилий распашки и застроенности.

Таким образом, анализ структурного графа показывает, что пространственные тренды в населении рептилий Центрального Алтая коррелируют с абсолютными высотами местности и определяемыми ими увлажнённостью и затенённостью, в связи с поясным типом растительности. Отклонение от них связано со степенью облесённости и антропогенным влиянием.

В центральной провинции Алтая наиболее велика сила и общность связи неоднородности населения пресмыкающихся и поясности, зависящей от гидротермического режима, который в свою очередь определяют в основном абсолютные высоты и экспозиция склонов (табл. 2).

Таблица 2

Оценка силы и общности связи факторов среды и неоднородности населения пресмыкающихся Центрального Алтая

Фактор, режим	Учтённая дисперсия по данным, %	
	усреднённым	исходным
Поясность	34	25
Увлажнённость	22	11
Состав лесообразующих пород	18	9
Облесённость	15	9
Абсолютные высоты	13	10
Антропогенное влияние:	8	3
распашка	8	3
застройка	4	2
Все факторы	48	30
Режимы по структуре	32	16
Все факторы и режимы	55	31
Коэффициент корреляции	0.74	0.56

Несколько менее значимы отдельно взятая увлажнённость и состав лесообразующих пород. По исходным данным абсолютные высоты местности более значимы, хотя не на много, чем состав лесообразующих пород и облесённость. Антропогенное воздействие (застройка и распашка) снимают лишь 8 и 4% дисперсии, хотя на население пресмыкающихся оказывает сильное, но локальное влияние, а в целом на изучаемой территории оно незначительно.

Множественная оценка связи всех выявленных факторов по усреднённым данным составляет 48% дисперсии матрицы коэффициентов сходства, по исходным – 30%. Всего факторами и режимами учитывается 55% (коэффициент корреляции ≈0.74), а по исходным данным – 31% (≈0.56).

В Верхнем Приобье в структурном графе (по земноводным и пресмыкающимся вместе) так же прослеживается основное направление изменений, связанное с кормностью, увлажнением и теплообеспеченностью при увеличении высоты местности над уровнем моря (Борисович и др., 2002). Кроме того, в Приобье выявлен дополнительный тренд, коррелирующий с интродукцией озёрной лягушки. Изменение суммарного обилия так же связано с изменением абсолютных высот местности, с тепло- и влагообеспеченностью. Важное значение в снижении плотности населения амфибий и рептилий как в Верхнем Приобье, так и в Центральном Алтае имеет антропогенная трансформация ландшафтов.

На территории приобских и бийских сосново-боровых и прилежащих к ним ландшафтов наиболее существенное по силе и общности влияние на формирование населения земноводных и пресмыкающихся, в отличие от центральной части Алтая, оказывает антропогенное изменение среды. Это, по-видимому, связано с тем, что на Алтае антропогенная трансформация ландшафтов не велика. В Центральном Алтае поясность выходит на первое место, а в приобских и бийских сосново-боровых и прилежащих к ним ландшафтах вместе с абсолютными высотами местности – последнее. В Центральном Алтае влияние поясности прослеживается чётче, поэтому и

выходит на первое место в формировании неоднородности населения рептилий.

В Северо-Восточном Алтае ряд изменений в структурном графе населения пресмыкающихся связан с уменьшением теплообеспеченности и, возможно, с хищничеством прыткой ящерицы по отношению к живородящей (Северо-Восточный Алтай…, 2009).

Итак, пространственную неоднородность населения пресмыкающихся Центрально-Алтайской провинции определяют, прежде всего, абсолютные высоты местности, увлажнение, поясность, а так же степень облесённости и антропогенное влияние. В подгольцовых редколесьях Центрального Алтая с луговым разнотравьем и в лесостепных местообитаниях оптимальных по тепло- и влагообеспеченности за счёт мозаичности отмечено максимальное суммарное обилие, которое уменьшается с нарастанием дефицита тепла с увеличением абсолютных высот и затенённости и с уменьшением влажности в степях. Последнее не столь значимо для пресмыкающихся в целом, но живородящая ящерица, основной доминант, достаточно влаголюбива.

ГЛАВА 4. МЕЛКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

4.1. Распределение

Малая бурозубка
Sorex minutus Linnaeus, 1766

В гольцах малой бурозубки больше всего в зарослях ерника (4 особи/100 ц-с), вдвое меньше в разнотравно-ерниковых тундрах (2) и в 8 раз – в зарослях субальпийских кустарников с участием заболоченных осоковых и ерниковых тундр (по 0.5). В подгольцовье максимальное обилие свойственно зарослям кедра стланиковой формы (2), вдвое меньше её в субальпийских лугах. Меньшее обилие отмечено в лиственнично-кедровых редколесьях с ерниками и курумниками (0.4). Не встречена малая бурозубка в елово-кедровых лесах, редколесьях и гарях по ним с отдельно стоящими берёзами.

В лесном поясе наиболее привлекательны для этой бурозубки смешанные леса по склонам (15). В полтора раза меньше её в пойменных лесах, в 3.5 раза в хвойно-лиственничных и берёзово-осиновых лесах, впятеро меньше в кедрово-пихтовых лесах и высокотравных лугах и в 38 раз – в кедровых лесах таёжного типа, лиственнично-берёзовых и елово-кедрово-лиственничных лесах (по 0.4). В лесном поясе малая бурозубка не встречена лишь в берёзово-лиственничных, берёзово-еловых лесах таёжного типа и елово-берёзовых паркового типа. В лесостепном поясе она изредка встречается на полях (0.4), в берёзовых и берёзово-еловых лесах с участками лугов-покосов. На облесённых закустаренных склонах обычна (1-3). В берёзово-осиновых, лиственнично-берёзовых и лиственничных лесах не встречена.

В целом в Центральном Алтае малая бурозубка предпочитает лесной пояс (2). В лесостепном и гольцовом поясах и особенно в подгольцовом редка (0.5, 0.6 и 0.3 соответственно). Избегает степных ландшафтов. В

среднем по всей провинции обычна (1). В Центральном Алтае малая бурозубка так же как на Западно-Сибирской равнине охотнее селится в лесных ландшафтах и избегает степных (здесь и далее в пункте 4.1 все сравнения приводятся по Равкин и др., 1996).

Средняя бурозубка
Sorex caecutiens Laxmann, 1788

В высокогорье самое высокое обилие отмечено в разнотравно-ерниковых тундрах (18). Многочисленна она и в разнотравных дриадовых каменистых тундрах с участием ерников (15), зарослях субальпийских кустарников и ерников с участием заболоченных осоковых тундр (13-14). Обычна эта бурозубка в травянистых тундрах с участием угнетённого и высокорослого ерника (1-3). Лишь в мохово-лишайниковых тундрах редка (0.5), нет её в ерниковых тундрах с курумниками и на крутосклонных альпийских лугах с отдельно стоящими кедрами. В подгольцовом поясе средняя бурозубка многочисленна в зарослях кедра стланиковой формы и лиственнично-кедровых редколесьях с ерниками и курумниками (23-24). В елово-кедровых, кедрово-лиственничных редколесьях она обычна (2-4), а в елово-кедровых и елово-берёзовых лесах редка (0.5). В берёзово-еловых лесах и на высокотравных лугах с кустарниками не встречена.

В лесном поясе отмечена повсеместно и в трети обследованных местообитаний многочисленна. Максимальное обилие зарегистрировано в таёжных кедровых лесах (65). Несколько меньше её в лиственничниках (51). Далее показатели уменьшаются втрое для елово-кедрово-лиственничных лесов и редколесий (20-24). Многочисленна эта бурозубка и в пихтово-берёзовых, кедрово-пихтовых и лиственничных лесах (10-13). В остальных лесах (смешанных, сосновых, елово-берёзовых паркового типа) и горных лугах обычна (1-9). Не встречена лишь в елово-берёзовых, берёзово-осиновых и пойменных лиственничных лесах.

В лесостепном поясе средней бурозубки больше всего в берёзово-еловых лесах с участием лугов-покосов (32). Второе место занимают облесённые и закустаренные склоны (27). Многочисленна она и в лиственничных редколесьях на остепнённых склонах, в берёзовых лесах с кустарниками и лугами (10-16). Редка в лесостепном поясе в каменистых разнотравных степях с лиственничными перелесками и полями (по 0.5). На остепнённых склонах, в посёлках, лиственничных лесах и каменистых мелкокустарниковых полынных степях не отмечена.

В степном поясе средняя бурозубка везде редка за исключением закустаренных луговых степей (3). Остальные степи: разнотравно-полынные, ковыльно-разнотравные и выгоны для неё менее привлекательны (0.5-0.9). Избегает полынно-осоковые и полынно-злаковые закустаренные степи, крупновалунные разнотравно-злаковые, мелкощебнистые рододендровые степи, посёлки, овсяные поля и пары.

В среднем максимальные показатели характерны для лесного и гольцового поясов (по 9), в полтора раза меньше её в лесостепном поясе (6), почти вдвое в подгольцовье (5). В 23.5 раза обилие этой бурозубки ниже в степном поясе (0.4). Таким образом, в Центральном Алтае средняя бурозубка широко распространена и обитает во всех поясах, но предпочтение отдаёт лесному и гольцовому поясам, наименее привлекателен для этой бурозубки степной пояс. В целом по провинции она обычна (7). На равнине максимум обилия как и в Центральном Алтае свойственен лесным ландшафтам, при этом значения уменьшаются для тундры и лесостепи. Так же не привлекательны для неё равнинные степи.

Плоскочерепная бурозубка
Sorex roboratus Hollister, 1913

В гольцовом поясе больше всего плоскочерепной бурозубки в зарослях ерника (7), меньше – в зарослях субальпийских кустарников с

участками заболоченных осоковых тундр (5), всемеро её обилие ниже в мохово-лишайниковых и травянистых тундрах. Меньше всего этой бурозубки в каменистых разнотравных и разнотравно-ерниковых тундрах (0.4-0.9), а высокотравные альпийские луга с отдельно стоящими кедрами и ерниковые тундры с курумниками она избегает.

В лесном поясе максимальное обилие отмечено в кедрово-пихтовых лесах в долинах рек (18), немного меньше её в смешанных лесах по склонам (12), в хвойно-лиственничных лесах её вдвое, а на высокотравных лугах на южных склонах втрое меньше. Минимальное обилие отмечено для пихтово- и лиственнично-берёзовых лесов (по 0.5). В елово-кедровых лесах и редколесьях не встречена. В лесостепном поясе плоскочерепную бурозубку ловили только в лиственничных редколесьях и на закустаренных облесённых склонах (по 0.4), а так же в берёзовых лесах и крупных посёлках (по 0.5).

Средние показатели обилия максимальны для лесного пояса (3) и убывают к гольцовому (1) и лесостепному (0.1). В подгольцовье и степях плоскочерепная бурозубка не встречена. В целом для провинции она обычна (1). На Западно-Сибирской равнине как и в Центральном Алтае больше всего этой бурозубки в подтаёжных лесах и совсем не встречена она в степях.

Равнозубая бурозубка
Sorex isodon Turov, 1924

В гольцах эта бурозубка многочисленна в разнотравных, каменистых, разнотравно-ерниковых тундрах и зарослях субальпийских кустарников с участием осоковых тундр (11-32). В мохово-лишайниковых, ерниково-травянистых и ерниковых тундрах с курумником и отдельно стоящими кедрами она обычна (1-7). На альпийских высокотравных крутосклонных лугах редка (0.5), а в высокорослых ерниках с травянистыми тундрами её нет.

В подгольцовье равнозубая бурозубка многочисленна только в зарослях кедра стланиковой формы и лиственнично-кедровых редколесьях с

ерниками и курумниками (14-25). Обычна она в елово-берёзовых лесах, кедрово-лиственничных и елово-кедровых редколесьях (3-6). Редка только в берёзово-еловых, елово-кедровых лесах и субальпийских лугах (по 0.5). Не встречена лишь в высокотравных лугах с кустарниками.

В лесных ландшафтах максимальное обилие этой бурозубки зарегистрировано в кедровых и лиственничных таёжных лесах (15-28). Затем показатели резко снижаются и для таких лесов как пихтово-берёзовые, берёзово-лиственничные, сосновые и для лугов они не превышают 7 особей/100 ц-с. Минимальное значение обилия равнозубой бурозубки отмечено для низинных заболоченных и высокотравных лугов на южных склонах, а так же в берёзовых редколесьях (0.5-0.7). В лиственнично-берёзовых, лиственничных лесах и гарях по лиственничникам эта бурозубка не встречена. В лесостепи больше всего её в берёзово-еловых лесах с участками лугов-покосов (4), вчетверо меньше в лиственничных лесах и редколесьях на остепнённых склонах и в 8 раз – в берёзовых лесах (0.5).

Среднее обилие её снижается от гольцов (8) через подгольцовье (6) и лесной пояс (3) к лесостепному (0.5). В степях она не встречена. В среднем по провинции обычна (3). В целом наши данные подтверждают, что равнозубая бурозубка приурочена к местообитаниям со средним уровнем влажности. Это и определяет высокие показатели обилия в гольцах и подгольцовье. На равнине она встречена только в лесной и лесостепной зонах. В отличие от Центрального Алтая максимальное обилие приходится на южную тайгу, предпочитая суходолы. В условиях высокого увлажнения Западно-Сибирской равнины эти биотопы можно считать умеренно влажными.

Обыкновенная бурозубка
Sorex araneus Linnaeus, 1758

Широко распространена по провинции – из 94 обследованных биотопов отмечена в 71. В гольцах в целом эта бурозубка обычна (6). Больше

всего её в высокотравных альпийских лугах и высокорослых ерниках с травянистой тундрой (по 14). Вдвое меньше обыкновенной бурозубки в зарослях ерника, разнотравно-ерниковых и мохово-лишайниковых тундрах с альпийскими лугами (5-7). Минимальное обилие зарегистрировано в разнотравных, разнотравно-ерниковых, ерниковых, травянистых и заболоченных осоковых тундрах (2-3). Снижение обилия обыкновенной бурозубки с подъёмом вверх от ерников к травянистой тундре отмечено ещё Б.С. Юдиным (1979), но не вдвое как в нашем случае, а в 5 раз.

В подгольцовье эта бурозубка многочисленна в высокотравных субальпийских лугах, лиственнично-елово-кедровых редколесьях и елово-берёзовых лесах (16-28), обычна в лиственнично-кедровых, кедрово-лиственничных и елово-кедровых редколесьях, гарях по ним и берёзово-еловых лесах (2-3). Изредка ловили обыкновенную бурозубку в елово-кедровых лесах и зарослях кедра стланиковой формы. В среднем по поясу она многочисленна (10).

Для лесного пояса наибольшее обилие характерно для берёзово-лиственничных, берёзово-осиновых, сосновых, смешанных и пойменных лесов (10-12). Наименьшее – для кедровых и берёзово-еловых лесов таёжного типа (0.9), а во всех остальных лесах обыкновенная бурозубка обычна (2), кроме елово-берёзовых и пойменных лиственничных лесов, где она не зарегистрирована. В среднем по поясу обычна (4).

Во всех обследованных местообитаниях лесостепного пояса обыкновенная бурозубка редка (0.4-0.8), за исключением берёзовых и лиственничных лесов и закустаренных облесённых склонов (1-4). В среднем по поясу редка (0.8). В степном поясе редка в полынно-разнотравных и разнотравно-злаковых степях и полях (0.5-0.9) и лишь в ковыльно-разнотравных степях обычна (1). В разнотравно-полынных и рододендровых мелкощебнистых степях на склонах, в закустаренных полынно-злаковых и полынно-осоковых степях около посёлков, на выгонах и парах, а так же в самих поселениях не встречена. В целом по поясу редка (0.2).

Итак, в Центральном Алтае самое высокое обилие обыкновенной бурозубки зарегистрировано в подгольцовье (10), так как местообитания этого пояса разнообразны (от различных лесов и редколесий до субальпийских высокотравных лугов). В среднем для провинции этот вид обычен (4). На Западно-Сибирской равнине наибольшее обилие обыкновенной бурозубки в лесотундровых редколесьях, северной и средней тайге отмечено для пойм, а в южной тайге и подтаёжных лесах – для суходолов. В лесном поясе Центрального Алтая эта бурозубка также многочисленна и в поймах, и на суходолах.

Тундряная бурозубка
Sorex tundrensis Merriam, 1900

В гольцовом поясе больше всего этой бурозубки в высокорослых ерниках с травянистой тундрой (16), несколько меньше в ерниково-разнотравных и в каменистых разнотравных дриадовых тундрах (14 и 11). Почти вдвое её меньше в травянистых и разнотравных тундрах с участием ерников (7-9) и примерно втрое – в зарослях субальпийских кустарников (5). Кроме того, тундряная бурозубка отмечена в ерниково-травянистых и ерниковых тундрах (1) и лишь в мохово-лишайниковых тундрах с мозаичными включениями альпийского мелкотравья не встречена.

В подгольцовье максимальное обилие отмечено для лиственнично-кедровых редколесий с ерниками и курумниками (8). В 2.5 раза её меньше в лиственнично-елово-кедровых редколесьях, вчетверо – в кедрово-лиственничных по курумникам, а так же в зарослях кедра стланиковой формы и ерниках по каменистым склонам. Для елово-берёзовых и елово-кедровых лесах и елово-кедровых полузаболоченных редколесий показатели обилия минимальны (0.5). Не встречена эта бурозубка в берёзово-еловых лесах, гарях по елово-кедровым редколесьям и на высокотравных лугах с кустарниками.

Большая часть показателей обилия тундряной бурозубки для лесного пояса колеблется от 1 до 3 особей/100 ц-с. Это такие местообитания как лесные поляны, луга, кедровые, лиственнично-берёзовые, елово-кедрово-лиственничные с вырубками и сосновые леса. Лишь в разреженных лиственничных (36), смешанных долинных лесах (24) и на горных лугах (23) обилие значительно выше. Лиственнично-берёзовые, елово-берёзовые и берёзово-осиновые леса для этой бурозубки не привлекательны.

В лесостепном поясе больше всего её в берёзово-еловых лесах с курумниками и покосами (5). В 2.5 раза меньше обилие в кустарниках по лиственничному редколесью, впятеро – в лиственничных лесах и полях и в 10 раз – в посёлках (0.5). В лиственничных перелесках, чередующихся со степными участками и берёзовых лесах она не отмечена. В степях максимальное обилие тундряной бурозубки составляет всего 1 особь/100 ц-с на залежах, поросших разнотравно-злаковыми ассоциациями. В остальных местообитаниях она редка (0.4-0.9). В разнотравно-полынных, полынно-осоковых, луговых, полынно- и ковыльно-разнотравных степях не встречена.

В среднем по провинции тундряной бурозубки больше всего в гольцах (6), меньше – в лесном поясе (5), втрое меньше в подгольцовье (2) и в 15 раз меньше в степном поясе (0.4). Итак, тундряная бурозубка заселяет все высотные пояса исследуемой провинции, предпочитая открытые биотопы гольцового пояса. В целом по провинции она обычна (3). На Западно-Сибирской равнине как и в Центральном Алтае максимум обилия приходится на ландшафты тундровой зоны, меньше её в лесотундре и северной тайге. Степи для неё наименее привлекательны.

Крошечная бурозубка
Sorex minutissimus Zimmermann, 1780

В гольцах эта бурозубка встречена в травянистой тундре и зарослях ерника с озёрами (1 и 4 соответственно). В лесных ландшафтах она обычна в

пойменных лесах (6). В пихтово-берёзовых, хвойно-лиственничных лесах, гарях по лиственничникам и лугах крошечная бурозубка редка (0.1-0.5). В лесостепи зарегистрирована только на закустаренных и облесённых склонах и в полынно-разнотравной степи (по 0.4). В степном поясе встречена лишь в полынно-осоковой степи и средних посёлках (0.5 и 0.6 соответственно).

В среднем её больше всего в гольцовом поясе (0.4), вдвое меньше в лесном (0.2). Для лесостепи и степи эти показатели резко снижаются из-за значительной сухости (0.04 и 0.07 соответственно). В подгольцовье не встречена. В целом по Центральному Алтаю и на Западно-Сибирской равнине редка (0.2 и 0.1 соответственно). Минимальное обилие крошечной бурозубки свойственно лесотундровым редколесьям на равнине, в подгольцовье центральной провинции Алтая она не встречена. На сравниваемых территориях избегает лесостепных и степных ландшафтов.

Обыкновенная кутора
Neomys fodiens Pennant, 1771

В гольцах встречена только в травянистой тундре с участием угнетённого ерника (1) и в зарослях ерника близ озёр (7). В подгольцовье изредка попадалась в лиственнично-кедровых редколесьях и елово-берёзовых лесах (0.4-0.5). В лесных ландшафтах обычна в хвойно-лиственничных лесах с полянами и речных поймах (2-3), редка – в приречных елово-кедрово-лиственничных, елово-берёзовых и кедрово-пихтовых лесах (0.4-0.5). В лиственнично-берёзовых, пихтово-берёзовых, мозаичных берёзово-лиственничных, берёзово-еловых лесах таёжного типа, елово-кедрово-лиственничных редколесьях, а так же на гарях по лиственничникам не встречена. В лесостепи её изредка отлавливали в берёзовых лесах с лугами и кустарниками и берёзово-еловых лесах с участками лугов-покосов (0.8), а в степом поясе она встречена лишь в закустаренных полынно-злаковых степях (0.4).

Все местообитания, где этот зверёк отловлен, так или иначе связаны с водой, так как кутора приурочена к водоёмам и ведёт полуводный образ жизни. В тех биотопах, где достаточно сухо пойманы, по-видимому, расселяющиеся особи. В Центральном Алтае кутора распространена по всем поясам, хотя обилие её не велико. Максимум зарегистрирован в гольцах (0.7), затем обилие её резко падает в подгольцовье (0.1), немного увеличивается к лесным ландшафтам (0.3) и снова резко снижается в сухих лесостепях (0.06) и степях (0.03). В среднем по провинции она редка (0.2).

На Западно-Сибирской равнине обыкновенная кутора не зарегистрирована ни в субарктической тундре, ни в лесотундровых редколесьях. Максимальное обилие её на равнине приходится на южную и среднюю тайгу, тогда как на Алтае лесные ландшафты занимают третье место по предпочтению. Однако сходство прослеживается в приуроченности куторы к влажным местообитаниям – либо к поймам в горах, либо к болотам на равнине.

Сибирская белозубка
Crocidura sibirica Dukelsk, 1930

В гольцах и подгольцовье не встречена. В лесном поясе больше всего этой белозубки в берёзово-осиновых лесах, пойменных лугах и лесных полянах (по 2). В 2.5 раза её меньше в речных поймах, в 4-5 раз – в берёзово-еловых лесах таёжного типа и на злаково-разнотравных лугах (0.4-0.5). Максимальное обилие в лесостепном поясе отмечено на полях (1), несколько меньше сибирской белозубки в полынно-разнотравной степи (0.9) и в 2.5 раза – в лиственничных редколесьях на остепнённых склонах, в кустарниках и на закустаренных облесённых склонах. В степном поясе она изредка попадалась в каменистых разнотравно-полынных степях и посёлках (0.4).

Итак, сибирская белозубка предпочитает, по-видимому, более сухие, открытые, хорошо прогреваемые пространства. В лесном и лесостепном

поясах одинаково редка (0.4), а в степях – очень редка (0.05). В целом для провинции редка (0.1). На равнине также предпочитает суходолы.

Сибирский крот
Asioscalops altaica Nikolsky, 1884

В гольцовом поясе больше всего сибирского крота в высокорослых ерниках с травянистой тундрой (10), вдвое меньше в разнотравно-ерниковых и травянистых тундрах (по 5). Изредка его ловили в травянистых тундрах с участками ерников и на альпийских лугах с отдельно стоящими кедрами (0.4-0.5). Не встречен этот крот в ерниковых тундрах с курумниками и зарослях субальпийских кустарников с участками осоковых тундр. В среднем для гольцов он обычен (2). В подгольцовье обычен в березово-еловых лесах, кедрово-лиственничных редколесьях и высокотравных субальпийских лугах (1). В среднем по поясу редок (0.4).

В лесном поясе он обычен только в елово-кедрово-лиственничных и елово-берёзовых лесах (2 и 7 соответственно). Избегает пойменных лесов и заболоченных участков, а так же сухих сосновых лесов. В остальных местообитаниях и в лесном поясе в целом редок (0.2-0.8 и 0.4). Обычен на закустаренных облесённых склонах (2) в лесостепи (в среднем по поясу 1) и редок в ковыльно-разнотравной степи (0.4) степного пояса (в среднем 0.03).

Таким образом, сибирский крот встречен во всех поясах Центрального Алтая, причём его обилие снижается от гольцового до степного пояса вслед за увеличением сухости и снижением мощности почвенного слоя. В целом по провинции он редок (0.4). На Западно-Сибирской равнине сибирского крота больше всего в южной тайге, к северу и югу его обилие снижается. Как и в центральной провинции Алтая не встречен в поймах.

Лесная мышовка

Sicista betulina Pallas, 1779

В гольцах найдена лишь в высокорослых ерниках в сочетании с травянистой тундрой (1), в подгольцовье – только в лиственнично-елово-кедровых редколесьях (0.5). В лесном поясе её больше. Здесь максимальное обилие свойственно смешанным лесам по склонам (8). В полтора раза ниже оно на высокотравных лугах и вдвое – в заболоченных высокотравных лесах с хорошо развитым кустарниковым ярусом. Вчетверо меньше этой мышовки в кедрово-пихтовых лесах по склонам (0.4), а в таёжных кедровых и берёзово-еловых, парковых елово-берёзовых, лиственнично-берёзовых, пихтово-берёзовых лесах она не встречена. В лесостепи отмечена в лиственничных редколесьях на остепнённых склонах (0.4).

В целом по провинции распространена во всех поясах, кроме степного, хотя численность её не велика. Придерживается или разреженных лесных биоценозов, или высокотравных лугов с достаточным увлажнением, избегая сухих местообитаний в степях. Максимальное среднее обилие зарегистрировано в лесном поясе (0.8). Значительно меньше лесной мышовки в подгольцовом (0.05), гольцовом (0.08) и лесостепном (0.02) поясах. В среднем в Центральном Алтае редка (0.3). На равнине, как и в горах, самая высокая плотность популяции отмечена в лесных ландшафтах, а к северу и югу (в горах вверх и вниз) она неуклонно снижается. На обеих территориях не встречена в степях.

Степная мышовка

Sicista subtilis Pallas, 1773

Встречена только на открытых, хорошо прогреваемых, сухих остепнённых склонах в Уймонской степи (0.5) в лесостепном поясе (в среднем по поясу 0.02). В целом по провинции чрезвычайно редка (0.005). Для Центрально Алтая ранее не отмечена. На Западно-Сибирской равнине встречена также в сухих и тёплых степях и в лесостепной зоне.

Алтайская мышовка
Sicista napaea Hollister, 1912

В гольцовом поясе обычна в высокотравных крутосклонных альпийских лугах с отдельно стоящими кедрами, а в подгольцовье – в елово-берёзовых высокотравных лесах и высокотравных субальпийских лугах с кустарниками (по 1). В берёзово-еловых низкотравных лесах редка (0.5). В лесном поясе алтайская мышовка обычна в елово-кедрово-лиственничных редколесьях по остепненным склонам с кустарниками и выходами скал (3). В лиственнично-берёзовых и елово-кедрово-лиственничных приречных лесах с луговинами и выходами скал алтайская мышовка редка (0.4-0.5), а в таёжных кедровых, лиственнично-берёзовых, пихтово-берёзовых, берёзово-лиственничных, кедровых лесах и на лесных лугах не встречена. В лесостепном поясе её ловили лишь на залежах (0.7).

Как ранее отмечено (Юдин, Галкина, Потапкина, 1979) алтайская мышовка распространена от лесостепных районов до альпийских лугов, но предпочитает высокотравные луга с кустарниками, луговые горные склоны и заросли кустарников. В среднем её больше всего в подгольцовом поясе (2), в 18 раз обилие ниже в лесном, а в гольцах и лесостепи – в 23 и 45 раза соответственно. В степях не встречена. В среднем по провинции редка (0.3). На равнине встречена лишь на суходолах в восточной части лесостепи.

Красно-серая полёвка
Clethrionomys rufocanus Sundervall, 1846

В гольцовом поясе больше всего этой полёвки в зарослях ерника (20). В 5 раз меньше её в высокорослых ерниках с травянистой тундрой и в 6.5 раз – в травянистых и ерниково-травянистых тундрах (по 3). В 10 раз обилие красно-серой полёвки ниже в дриадовых каменистых разнотравных и травянистых тундрах с ерниками. Самые низкие показатели обилия отмечаются в разнотравно-ерниковых тундрах (0.4). Не встречена эта

полёвка в мохово-лишайниковых, ерниковых и заболоченных тундрах, а так же на крутосклонных высокотравных альпийских лугах с отдельно стоящими кедрами.

Максимальное обилие в подгольцовом поясе приходится на лиственнично-кедровые редколесья с ерниками и курумниками (17). Почти втрое меньше её в кедрово-лиственничных редколесьях по курумникам (6) и в 8.5 раз – в гарях по елово-кедровым редколесьям и зарослях кедра стланиковой формы с ерниками (по 2). Редка в елово-берёзовых, берёзово-еловых лесах и субальпийских лугах с кустарниками (по 0.5) и лишь в елово-кедровых лесах и на высокотравных субальпийских лугах не отмечена. В лесном поясе встречена повсеместно, занимая леса различного типа. Предпочитает кедровые леса (40), зарастающие гари по лиственничным лесам (34) и пойменые смешанные леса (21). Обычна в кедрово-пихтовых, пихтово-берёзовых и долинных хвойных ассоциациях (3-9). Редка в берёзовых редколесьях и на лугах (0.2-0.9) и лишь в елово-берёзовых лесах в отловах её не было совсем.

В лесостепном поясе больше всего красно-серой полёвки в лиственничных редколесьях с кустарниками (9), в 4.5 раза её меньше в обеднённых каменистых разнотравных степях с лиственничными перелесками (2), в 10 раз – на закустаренных облесённых склонах и в елово-кедрово-лиственничных лесах с остепнёнными участками и выходами скал. На остепнённых склонах, в различных агроценозах, в лиственничных и берёзовых лесах и в посёлках не встречена. В степном поясе отмечена в полынно-злаковых и полынно-разнотравных закустаренных степях (3), в полынно-осоковых, крупновалунных разнотравно-злаковых степях и залежах (по 2). Изредка её встречали в разнотравно-полынных мелкощебнистых степях на склонах (0.5).

В среднем, красно-серая полёвка обычна во всех поясах (в гольцовом – 4, в подгольцовом – 3, в лесном – 5, в лесостепном и степном поясах (по 1). В целом для провинции обычна (4). Одинаково широко распространена она и

в центральной части Алтая, и на Западно-Сибирской равнине с максимальным обилием в лесных ландшафтах, в основном на суходолах.

Рыжая полёвка
Clethrionomys glareolus Schreber, 1780

В гольцах редка в ерниково-разнотравных тундрах с курумниками и отдельно стоящими лиственницами и кедрами (0.5). Изредка попадалась в лиственнично-елово-кедровых редколесьях и на зарастающих гарях по елово-кедровым редколесьям подгольцовья (по 0.5). В пределах лесных ландшафтов многочисленна в берёзово-осиновых лесах (10), обычна в смешанных лесах (8), на лесных полянах (4), в сосновых, пойменных и заболоченных лесах (1-3). Редка в высокотравных лугах и лиственничных лесах (0.3-0.8). В среднем, по лесному поясу её обилие составляет 0.9 особей/100 ц-с, в гольцовом – 0.6, а в подгольцовом – 0.09. В лесостепном и степном поясах не встречена. В среднем по провинции редка (0.4).

В отличие от Центрального Алтая рыжая полёвка на равнине встречена в лесостепи и нет её совсем в тундре и лесотундровых редколесьях. Максимум обилия так же приходится на лесные ландшафты.

Красная полёвка
Clethrionomys rutilus Pallas, 1779

В гольцах обычна в ерниковых и травянистых тундрах (2-4). В подгольцовье многочисленна в лиственнично-кедровых редколесьях с ерниками и курумниками (10). В различных елово-кедровых ассоциациях обычна (1-4). Редка в елово-берёзовых высокотравных лесах (0.5). В лесном поясе многочисленна в кедровых, мозаичных берёзово-лиственничных лесах (10-27). Обычна в елово-кедрово-лиственничных, лиственничных и кедрово-пихтовых лесах (по 7), в различных смешанных мелколиственных и хвойных лесах (1-6). На высокотравных лугах редка (0.3-0.7). В лиственнично-

берёзовых, елово-берёзовых и берёзово-осиновых лесах её не встречали. В лесостепи обычна в берёзово-еловых лесах с участками лугов-покосов и в кустарниках (2-4). В берёзовых, лиственничных лесах и редколесьях с кустарниками редка (0.4-0.9). Степных ландшафтов избегает.

Итак, красная полёвка в Центральном Алтае предпочитает местообитания с участием хвойных пород, особенно кедра. В среднем максимальное обилие свойственно лесному поясу (4), несколько ниже оно в гольцах (3), почти вдвое в подгольцовье и в 8.5 раз – в лесостепи. Для провинции в среднем обычна (2). На Западно-Сибирской равнине встречается от тундры до степи. Максимальное обилие отмечено в средней тайге, к северу и югу оно уменьшается.

Плоскочерепная полёвка

***Alticola strelzowi* Kastschenko, 1899**

В Центральном Алтае предпочитает каменистые склоны (4) в лесном поясе (в среднем по поясу 0.2) и злаково-разнотравные степи (3) в лесостепном (в среднем 0.2). В целом в провинции редка (0.1). На равнине не зарегистрирована.

Большеухая полёвка

***Alticola macrotis* Radde, 1861**

В Центральном Алтае встречена только в гольцовом поясе (0.9). Здесь она обычна в травянистых и дриадовых каменистых разнотравных тундрах с ерниками (по 5) и редка в мохово-лишайниковых с мозаичными включениями альпийских лугов и разнотравных тундрах с участием ерников (0.4-0.5). В среднем по провинции редка (0.1). На равнине не встречена.

Лесной лемминг

***Myopus schisticolor* Lilljeborg, 1844**

Отловлен в кедровом лесу на верхнем пределе распространения (4) подгольцового пояса (в среднем 0.4). Редок в берёзовых редколесьях,

пихтово-берёзовых, кедрово-пихтовых, лиственничных и смешанных лесах (0.1-0.5) лесного пояса (в среднем 0.05). В Центральном Алтае в целом очень редок (0.06). В отличие от Центрального Алтая на Западно-Сибирской равнине широко распространён от лесотундровых редколесий до подтаёжных лесов. Максимальное обилие свойственно средней тайге.

Водяная полёвка
Arvicola terrestris Linnaeus, 1758

В гольцовом поясе встречена лишь в разнотравно-ерниковых тундрах и в зарослях субальпийских кустарников с участками заболоченных осоковых тундр (0.4-0.5). Максимальное обилие в лесном поясе свойственно горным высокотравным лугам (7), несколько ниже оно в лиственничных лесах (6) и в 3.5 раза – в поемных смешанных лесах и берёзовых редколесьях (2), а в лиственнично-берёзовых и кедрово-пихтовых лесах по склону эта полёвка редка (0.4). Не встречена в берёзово-осиновых и пихтово-берёзовых лесах, а так же в елово-кедрово-лиственничных лесах и редколесьях. В лесостепном поясе редка в берёзово-еловых и берёзовых лесах с участками лугов-покосов и кустарников (по 0.4).

В Центральном Алтае водяная полёвка выбирает сравнительно влажные высокотравные луга и леса в поймах. В среднем больше всего её в лесном поясе (1) и в 12 раз меньше этой полёвки в гольцовом и лесостепном поясах (0.08-0.09). В подгольцовье и степях не встречается. Для провинции в среднем редка (0.6). Водяная полёвка на Западно-Сибирской равнине распространена повсеместно, кроме арктической тундры. Как и в Центральном Алтае, предпочитает в основном поймы с максимальным обилием в подтаёжных лесах. В остальных местообитаниях равнины и поясов изучаемой территории её значительно меньше.

Полёвка-экономка
Microtus oeconomus Pallas, 1776

В гольцах больше всего этой полёвки в разнотравно-ерниковых тундрах (6), несколько меньше её в зарослях субальпийских кустарников с участками осоковых тундр (4). Вдвое ниже обилие в травянистых тундрах с угнетёнными ерниками, вшестеро – в высокорослых ерниках и в 16 раз – в дриадовых каменистых разнотравных тундрах с ерниками. Не встречена эта полёвка лишь в мохово-лишайниковой и ерниковой тундрах с курумниками и отдельно стоящими кедрами и на крутосклонных альпийских высокотравных лугах.

В подгольцовье больше всего полёвки-экономки в елово-кедровых редколесьях (7), несколько меньше в лиственнично-елово-кедровых и лиственнично-кедровых редколесьях с ерниками и курумниками (4-5). В зарослях кедра стланиковой формы, елово-берёзовых, елово-кедровых лесах и гарях по ним еёе в 7 раз меньше, а в кедрово-лиственничных редколесьях по курумникам – в 14 раз. Не встречали её лишь в берёзово-еловых лесах и на высокотравных лугах с кустарниками.

В лесном поясе максимальное обилие отмечено в кедровых лесах (27), немногим меньше её в лиственничных и смешанных лесах по склонам (19-24). Почти в 2.5 раза обилие этой полёвки ниже в пойменных лесах (10). В 10 раз реже она встречается в поймах среди лиственничных лесов и в 30 раз – в лиственнично-берёзовых лесах. Не отмечена в берёзово-осиновых лесах.

В лесостепном поясе больше всего экономки в полях и крупных посёлках (5-6), в 2-3 раза меньше в лиственничных лесах и остепнённых склонах. Вшестеро её меньше в лиственничных редколесьях на остепнённых склонах и берёзовых лесах с кустарниками. Самые низкие показатели обилия свойственны лиственничным перелескам в сочетании со степями и кустарниками (0.4-0.5). В степном поясе она отмечена лишь в закустаренных

полынно-злаковых обеднённых мелкощебнистых степях и в малых посёлках (0.4-0.9).

В среднем максимальные показатели зарегистрированы для лесного пояса (4), от которого обилие уменьшается вверх к гольцовому (2) и вниз к степному (0.1) поясам через подгольцовый (2) и лесостепной (0.5). В среднем по провинции эта полёвка обычна (2). В Центральном Алтае максимальное обилие экономки свойственно лесным ландшафтам, а на равнине южной тайге, от которой к югу и северу значения неуклонно уменьшаются.

Узкочерепная полёвка
Microtus gregalis Pallas, 1779

В гольцах многочисленна в травянистых тундрах с ерниками (10-14). Обычна в разнотравных и каменистых тундрах с ерниками (3-4), в зарослях субальпийских кустарников с заболоченными участками осоковых тундр и ерниках с озёрами (по 2). Не встречена в мохово-лишайниковых и ерниковых тундрах с курумниками и на крутосклонных альпийских высокотравных лугах. В среднем по поясу обычна (3).

В лесном поясе эта полёвка обычна в елово-кедрово-лиственничных редколесьях (1) и редка в лиственнично-берёзовых лесах (0.9). В среднем по поясу очень редка (0.05). В лесостепном поясе максимальное обилие зарегистрировано на полях (6), несколько ниже оно в крупных посёлках (5), вдвое меньше узкочерепной полёвки на остепнённых склонах, втрое – в лиственничниках, а в берёзовых лесах – в 12 раз меньше. В лесостепном поясе в среднем она редка (0.9). В подгольцовом и степном поясах не встречена.

Таким образом, в Центральном Алтае узкочерепная полёвка заселяет открытые участки относительно влажных гольцовых, лесных и лесостепных ландшафтов, избегая сухих степей. Охотно селится вблизи человека. В целом в Центрально-Алтайской провинции она редка (0.6). В отличие от

Центрального Алтая на Западно-Сибирской равнине отмечена от тундры до степи, но больше всего её в лесостепи. Обычно предпочитает суходолы.

Тёмная полёвка
Microtus agrestis Linnaeus, 1761

В гольцах встречена в зарослях ерников с озёрами (2), в ерниково-травянистых тундрах с курумниками и отдельно стоящими лиственницами и кедрами (1) и в разнотравно-ерниковых тундрах (0.4). В подгольцовье отмечена в елово-кедровых полузаболоченных редколесьях (3), лиственнично-кедровых, лиственнично-елово-кедровых редколесьях и елово-кедровых лесах (0.5-0.9).

В пределах лесного пояса селится во всех типах лесов, предпочитая заболоченные насаждения в долинах ручьёв (37), елово-берёзовые, лиственничные, берёзово-осиновые леса и горные луга (10-13). Меньше всего её привлекают склоновые кедрово-пихтовые леса и высокотравные луга на южных склонах (0.3-0.4). Не встречена эта полёвка лишь в поймах среди лиственничных лесов.

В лесостепи чаще её ловили в берёзово-еловых лесах с участками лугов-покосов (3), реже – на закустаренных и облесённых склонах (2) и в берёзовых лесах с лугами и кустарниками (1). С меньшим обилием эта полёвка селится в лиственничных перелесках со степями и в полях (0.4-0.9). В мелкокустарниковых полынных каменистых степях, на остепнённых склонах с выходами скал и в кустарниках с участием караганы она не отмечена. В степном поясе зарегистрирована с невысоким обилием в полынно-осоковых, ковыльно-разнотравных степях, на выгонах и залежах (0.4-0.5).

Итак, тёмная полёвка широко распространена во всех поясах, предпочитая лесной (4) и отчасти лесостепной (2). Гольцовый и подгольцовый (по 0.3), а так же степной (0.2) пояса заселяет в меньшем

количестве. В Центральном Алтае в среднем обычна (2). На равнине не встречена лишь в степи, но максимальное обилие так же свойственно лесным ландшафтам.

Обыкновенная полёвка
Microtus arvalis Pallas, 1778

В гольцовом поясе обычна лишь в высокотравных альпийских лугах с отдельно стоящими кедрами и в мохово-лишайниковых тундрах с альпийским мелкотравьем (6-7). В разнотравно-ерниковых, каменистых тундрах с ерниками и зарослях субальпийских кустарников с осоковыми тундрами редка (0.4-0.9). В подгольцовье многочисленна в высокотравных лугах с кустарниками (20) и субальпийских лугах (15), а так же в елово-берёзовых высокотравных лесах (12). Обычна эта полёвка в низкотравных берёзово-еловых лесах и в кедрово-лиственничных редколесьях по курумникам (по 4). Редка на зарастающих гарях по елово-кедровым редколесьям с отдельно стоящими берёзами и в лиственнично-кедровых редколесьях с ерниками и курумниками (0.4-0.5). Не встречена в елово-кедровых лесах, лиственнично-елово-кедровых редколесьях и зарослях кедра по каменистым склонам.

В лесном поясе отмечена в различных хвойных, смешанных и мелколиственных лесах, но предпочитает лесные поляны и горные луга (35 и 17 соответственно). Менее привлекательны для неё пойменные леса (0.5), а в пихтово-берёзовых и таёжных кедровых лесах она не встречена. В лесостепном поясе обыкновенная полёвка населяет лиственничные редколесья на остепнённых склонах и лиственничные перелески в сочетании со степями (4-5), закустарённые и облесённые склоны (3), лиственничные и берёзово-еловые леса с участками лугов-покосов (1) и изредка остепнённые склоны (0.5), хотя предпочитает кустарники по лиственничным редколесьям и берёзовые леса с кустарниками (7-9).

В степом поясе эта полёвка обычна в закустаренных злаковых и ковыльно-разнотравных степях (6-9), на крупновалунных разнотравно-злаковых и луговых степях (3), в обеднённых рододендровых мелкощебнистых степях на склонах, на выгонах и залежах (1-2). Редка в полынно-осоковых степях близ посёлков и в самих поселениях человека (0.5).

В среднем показатели обилия максимальны для подгольцового пояса (5), далее оно постепенно снижается в лесном (4.5), лесостепном и степном (по 2) поясах и в гольцовом поясе (1). В среднем по изучаемой провинции обыкновенная полёвка обычна (3). В отличие от Центрального Алтая на Западно-Сибирской равнине она отмечена к югу от средней тайги, а максимальное обилие свойственно степи.

Алтайский цокор
Myospalax myospalax Lexmann, 1773

Отмечен на остепнённых участках подгольцового, лесостепного и степного поясов по правобережью реки Катунь. Обилие и предпочтение местообитания не известны (Малков, Беликов, 1995). Нами обнаружен на крутосклонных высокотравных альпийских лугах с отдельно стоящими кедрами (0.5) в гольцах (в среднем 0.04) и в низкотравных берёзово-еловых лесах (1) подгольцового пояса (0.09). Распространение алтайского цокора определяют мягкие луговые почвы и обильная травянистая растительность. В Центральном Алтае этот цокор очень редок (0.02), на Западно-Сибирской равнине в цилиндры не ловился.

Мышь-малютка
Micromys minutus Pallas, 1771

В центральной части Алтая встречена только в лесном поясе (0.2), где обычна на лесных полянах и в пойменых лесах (1-2). Изредка её ловили на злаково-разнотравных лугах (0.5), в смешанных лесах по южным склонам

(0.4), в лиственничных долинных лесах (0.3) и берёзовых редколесьях (0.1). Не встречена эта мышь в елово-кедрово-лиственничных лесах и редколесьях, лиственнично-берёзовых, пихтово-березовых и кедрово-лиственничных лесах. В среднем по провинции очень редка (0.07). В отличие от Центрального Алтая на равнине мышь-малютка распространена почти повсеместно с наибольшим обилием в подтаёжных лесах, лесостепи и средней тайге. Как и на изучаемой территории предпочитает, в основном, поймы и болота.

Полевая мышь
Apodemus agrarius Pallas, 1771

В гольцах обычна лишь в зарослях ерника (2). В лесных ландшафтах многочисленна в смешанных лесах (10), обычна на лесных полянах и кустарниковых лугах в поймах (6-7), а так же на злаково-разнотравных лугах, берёзово-осиновых и заболоченных лесах в долинах ручьёв (2-5). Изредка её отлавливали в лиственничных лесах, на лугах по южным склонам и в берёзовых редколесьях (0.1-0.4). Не встречена в лиственнично-берёзовых, пихтово-берёзовых, кедрово-пихтовых и елово-кедрово-лиственничных лесах и редколесьях.

В лесостепи больше всего её в берёзовых лесах чередующихся с лугами и кустарниками (4), на закустаренных и облесённых склонах (1). Минимальное обилие зарегистрировано на полях (0.4). Б.С. Юдин с соавторами (1979) отмечал наибольшее обилие и широкое распространение полевой мыши в лесостепи. По его данным она избегает сплошных лесных массивов, придерживаясь открытых и кустарниковых биотопов, иногда увлажнённых. По нашим наблюдениям максимальные показатели обилия мыши приходятся на открытые или разреженные местообитания в лесных ландшафтах.

В среднем полевой мыши больше всего в лесном поясе (1) и почти в 3.5 раза меньше в гольцовом и лесостепном поясах. В подгольцовье и степях не отмечена. В центральной части Алтая редка (0.5). На равнине, так же как и в Центральном Алтае, приурочена к лесным ландшафтам, предпочитая суходолы, но встречается и в степях.

Восточно-азиатская мышь
Apodemus peninsulae Tomas, 1907

В гольцах не встречена. В подгольцовье больше всего этой мыши в лиственнично-кедровых редколесьях с ерниками и кустарниками (5), несколько меньше в зарастающих гарях по елово-кедровым редколесьям (3). Обычна восточно-азиатская мышь в елово-берёзовых лесах, на субальпийских лугах, в елово-кедровых и кедрово-лиственничных редколесьях (по 1). Лишь на высокотравных лугах с кустарниками редка (0.5), а в лиственнично-елово-кедровых редколесьях и зарослях кедра на каменистых склонах не встречена.

Самое высокое обилие в лесном поясе свойственно кедровым лесам (17). Обычна эта мышь в елово-кедрово-лиственничных редколесьях с ерниками и кустарниками и парковых елово-берёзовых лесах (8-9), в берёзово-еловых таёжных лесах, гарях по лиственничным лесам с кустарниками и в поймах (5-6), в елово-кедрово-лиственничных, лиственничных, лиственнично-берёзовых и берёзово-осиновых лесах, лугах и лесных полянах (1-4). Изредка ловили её в берёзовых редколесьях и пихтово-берёзовых лесах (0.1-0.5) и лишь в лиственнично-берёзовых лесах, лиственничниках на склонах и в заболоченных низинных лугах она не встречена.

В лесостепи максимальное обилие восточно-азиатской мыши свойственно закустаренным облесённым склонам (5), немного меньше её в берёзово-еловых лесах с участками лугов-покосов (3) и в закустаренных

местообитаниях (2) и в пять раз – в различных лиственничных редколесьях (1). Меньше всего восточно-азиатской мыши на полянах и в берёзовых лесах с лугами и кустарниками (по 0.4). В степном поясе эта мышь обычна лишь на выгонах (1). В посёлках и степях редка (0.4-0.5).

В среднем самые высокие показатели характерны для лесного пояса (2), вдвое меньше её в подгольцовом и лесостепном, а в степном поясе обилие этой мыши в 7.5 раз ниже (0.3). В целом по провинции восточно-азиатская мышь широко распространена, за исключением гольцового пояса и имеет средние показатели обилия. Занимает все типы лесов и редколесий, предпочитая хвойные, особенно кедровые леса. На изучаемой территории в среднем обычна (1). На равнине редка в южной части. Наибольшее обилие так же свойственно лесным ландшафтам и не встречается она в степи.

Малая лесная мышь
Sylvaemus uralensis Pallas, 1811

В подгольцовом поясе встречена только в высокотравных кедрово-лиственничных редколесьях по курумникам (1). В лесном поясе обычна в елово-берёзовых лесах паркового типа и гарях по лиственничным лесам, поросших кустарником и молодняком (по 6). Обычна она и в заболоченных лесах по долинам ручьёв (5), на горных лугах и на каменистых южных склонах (2-3), а так же в берёзово-еловых лесах таёжного типа и в кустарниковых лугах в пойме (по 1). Редка в хвойно-лиственничных лесах в долинах рек, низинных заболоченных лугах, елово-кедрово-лиственничных приречных, берёзово-лиственничных и кедровых лесах таёжного типа (0.2-0.9). Избегает лиственнично-берёзовые, пихтово-берёзовые, кедрово-пихтовые и лиственничные леса на склонах, а так же берёзовые редколесья.

Максимальное обилие в лесостепном поясе приходится на закустаренные участки (7). Кроме того, обычна малая лесная мышь на закустаренных облесённых склонах, лугах с кустарниками и разнотравных

степях с лиственничными перелесками (2-4). В мелкокустарниковых степях, лиственничных редколесьях на остепнённых склонах и в кустарниках по лиственничному редколесью редка (0.4-0.8). В степном поясе обычна только в разнотравно-злаковых и рододендровых мелкощебнистых степях на склонах и в малых посёлках (1-5). В остальных степных местообитаниях редка (0.5-0.9).

Итак, малая лесная мышь предпочитает закустаренные и в некоторых случаях увлажнённые местообитания. В среднем максимальное обилие этой мыши зарегистрировано в лесостепном поясе (1), несколько меньше – в лесном и степном поясах (0.8 и 0.9 соответственно) и в 11 раз меньше – в подгольцовье. В гольцах не встречена. В среднем по провинции редка (0.7). В отличие от Центрального Алтая на равнине малая лесная мышь встречена только на юге региона, предпочитая, как правило, суходолы, а наибольшее обилие приходится на степные ландшафты.

Домовая мышь
Mus musculus Linnaeus, 1758

В Центральном Алтае встречена только в лиственничном лесу (1) лесного пояса (в среднем 0.02) и близ малого посёлка (2) в степном (в среднем по поясу 0.1). В целом для провинции очень редка (0.03). На равнине встречена во всех широтных поясах, больше всего её в посёлках. От степных ландшафтов среднее обилие убывает к северу.

Серая крыса
Rattus norvegicus Berkenhout, 1769

На изучаемой территории отмечена только в полях близ посёлка (0.4) в лесостепном поясе (в среднем 0.02). В Центральном Алтае чрезвычайно редка (0.004). На Западно-Сибирской равнине встречена на всей территории. Везде предпочитает посёлки, но в строениях не учитывалась.

4.2. Классификация видов по сходству распределения

Подобные классификации используют для выявления наиболее общих черт распределения животных на определённой территории, для формирования представлений о факторах среды и природных режимах, его определяющих, а так же для оценки иерархии значимости их в распределении. Среднее обилие видов по поясам во всех провинциях Алтая рассчитано без учёта соотношения площадей, а по провинциям в целом – по соотношению площадей, занимаемых теми или иными поясами. Сведения по занимаемой ими площади заимствованы у А.В. Куминовой (1960) и Ю.П. Малкова (1989).

При использовании приведённой ниже классификации необходимо учитывать, что употребляемый нами для краткости термин «предпочитающие» не совсем адекватен. Принцип объединения, на самом деле соответствует понятию «имеющие максимальное перекрытие в зонах предпочтения». Как при всякой классификации за счёт огрубления описания пропадает информация об уникальности распределения отдельных видов, но при этом можно выявить его наиболее общие черты (Равкин, 1984). При чтении классификации необходимо учесть, что слова «виды предпочитающие…», как правило, опущены, хотя отнесены ко всем таксонам, а слова «кроме того» должны соответствовать маркерам до ближайшей точки с запятой. Перечисления, идущие за этими словами, следует рассматривать как дополнительную информацию к предыдущему описанию распределения.

1. Тундровый тип преференции.

Виды, предпочитающие:

1.1 – кустарничковые, петрофитно-лишайниковые, травянистые тундры (большеухая полёвка);

1.2 – кустисто-лишайниковые, лишайниково-ерниковые и травянисто-ерниковые тундры (узкочерепная полёвка и сибирский крот).

2. Лесной тип преференции.

Виды, предпочитающие:

2.1 – кедровые и таёжные лиственничные леса (лесной лемминг);

2.2 – лиственничные и мелколиственные леса и, кроме того:

2.2.1 – редкостойные леса (крошечная бурозубка и обыкновенная кутора);

2.2.2 – кедровые леса (плоскочерепная и средняя бурозубки) и:

2.2.2.1 – кустисто-лишайниковые, лишайниково-ерниковые и травянисто-ерниковые тундры (тундряная и равнозубая бурозубки, полёвки – красная и экономка);

2.2.3 – таёжные лиственничные леса (лесная мышовка и водяная полёвка);

2.2.4 – сосновые леса (рыжая и обыкновенная полёвки, обыкновенная бурозубка);

2.2.5 – травянистые и парковые лиственничные леса (красно-серая полёвка и восточно-азиатская мышь);

2.2.6 – пойменные леса и:

2.2.6.1 – таёжные лиственничные леса (тёмная полёвка и малая бурозубка);

2.2.6.2 – травянистые и парковые лиственничные леса и мелколиственную лесостепь (мыши – малютка и полевая);

2.2.6.3 – травянистые и парковые лиственничные леса (сибирская белозубка);

2.3 – мелколиственные леса (алтайский цокор, алтайская мышовка);

2.4 – травянистые и парковые лиственничные леса, закустаренные и кустарниковые луговые степи (малая лесная мышь).

3. **Степной тип преференции** (виды, предпочитающие склоновые разнотравные и кустарниковые каменистые сухие степи – плоскочерепная полёвка и степная мышовка).

4. **Селитебный тип преференции** (виды, предпочитающие посёлки – серая крыса и домовая мышь).

Таким образом, в Центральном Алтае из 31 вида мелких млекопитающих, большая часть предпочитает лесные ландшафты (24). К тундрам тяготеют всего три вида, остальные – к степям и застроенным территориям (по два). Из всех встреченных видов девять отдают предпочтение какому-либо одному из типов местообитаний – это большеухая, плоско- и узкочерепная полёвки, алтайская и степная мышовки, сибирский крот, алтайский цокор, серая крыса и домовая мышь. К двум биотопам тяготеют шесть видов (водяная и красно-серая полёвки, малая лесная и восточно-азиатская мыши, лесная мышовка и лесной лемминг). Трём группам ландшафтных урочищ отдают предпочтение 10 видов (обыкновенная, плоскочерепная, средняя, малая, крошечная бурозубки, сибирская белозубка и обыкновенная кутора, рыжая, обыкновенная и тёмная полёвки). Мыши – малютка и полевая, тундряная и равнозубая бурозубки, полёвки – экономка и красная имеют наибольшее число предпочитаемых групп местообитаний (четыре). Из 10 представителей отряда насекомоядных девять предпочитают в большей степени лиственничные и мелколиственные леса и в меньшей – ерниковые тундры, подгольцовые редколесья, кедровые, сосновые и пойменные леса. Лишь сибирский крот отдаёт предпочтение ерниковым тундрам. Представители отряда грызунов (всего 21 вид) входят в состав каждого из выявленных типов и подтипов преференций. Все встреченные виды в Центральном Алтае можно разделить на узко- (одно-два местообитания) и широко распространённые (3-4).

Сравнивая приведённую классификацию с составленной ранее (Долговых и др., 1997), отметим, что включение в расчёты новых материалов внесло коррективы в классификационную схему распределения зверьков (Вознийчук и др., 2002; Вознийчук и др., 2006). Выявлено предпочтение ранее не отмеченных алтайского цокора и степной мышовки, которые встречены соответственно только в мелколиственных лесах и склоновых

разнотравных кустарниковых каменистых сухих степях. После подробного обследования Катунского хребта ранее маркированный как «таёжный» в рассматриваемой классификации тип распределения назван «лесным» типом преференции. Это связано с тем, что таёжный тип включает в себя лесные местообитания только верхнего уровня среднегорий и подгольцовые редколесья, а лесной тип предпочтения нашей схемы отнесён к лесам и редколесьям от подгольцовья до лесостепи. Виды, разделявшиеся в предыдущей классификации на два типа преференции – таёжный и лесостепной, в представленной классификации объединены в один – лесной тип. Так выяснено, что в Центральном Алтае малая бурозубка, обыкновенная, водяная, рыжая и тёмная полёвки в значительном количестве встречаются не только в мелколиственных перелесках лесостепного пояса, но и в лиственничных и мелколиственных лесах лесного пояса Катунского хребта, где их обилие даже выше.

Для некоторых видов уточнён характер предпочтения. Так, восточно-азиатская мышь и красно-серая полёвка достигают максимальной плотности не в кедровых, а в травянистых парковых лиственничных лесах. У крошечной бурозубки и обыкновенной куторы высокие значения обилия характерны помимо ерниковых тундр ещё и для подгольцовых редколесий, а у алтайской мышовки – не в среднетравных альпийских и высокотравных субальпийских лугах с кедровыми и пихтовыми редколесьями, а в мелколиственных лесах. Малая лесная мышь максимального обилия достигает не в лиственничниках лесостепного пояса, а в травянистых и парковых лиственничных лесах и закустаренных и кустарниковых луговых степях. По другим видам представления о предпочтении не изменены.

Таким образом, изменения в представлениях о перекрытии в зонах преференции некоторых видов связано с дополнением информации об их распространении. Наиболее широко распространены мелкие млекопитающие свойственные лесам, менее – степям и тундрам.

В сравниваемых классификациях выделяется три высотно-поясных типа преференции и один, не связанный с поясами – синантропный (селитебный).

Во всех занимаемых высотных поясах Центрального Алтая распространено 16 видов мелких млекопитающих (табл. 3).

Таблица 3

Обилие мелких млекопитающих Центрального Алтая в среднем по поясам (особей/100 ц-с)

Вид	Пояс				
	гольцовый	подголь-цовый	лесной	лесостеп-ной	степной
Малая бурозубка	0.6	0.9	2	1	0.07
Средняя бурозубка	10	6	9	7	0.8
Плоскочерепная бурозубка	1	1	2	0.5	0.08
Равнозубая бурозубка	9	6	3	0.5	0.02
Обыкновенная бурозубка	4	8	5	2	0.2
Тундряная бурозубка	7	3	3	0.6	0.9
Крошечная бурозубка	0.06	0.4	0.1	0.06	0.07
Обыкновенная кутора	0.06	0.8	0.2	0	0.04
Сибирская белозубка	0	0	0.1	0.2	0.1
Сибирский крот	1	0.3	0.3	0.3	0.01
Лесная мышовка	0.06	0.4	0.4	0.1	0.03
Степная мышовка	0	0	0	0	0.01
Алтайская мышовка	0	0.8	0.3	0.03	0
Красно-серая полёвка	1	5	5	1	1
Рыжая полёвка	0	0.1	1	0.03	0
Красная полёвка	2	2	4	0.3	0.3
Плоскочерепная полёвка	0	0	0	0	0.4
Большеухая полёвка	1	0	0	0	0
Лесной лемминг	0	0	0.1	0.1	0
Водяная полёвка	0.1	0.8	0.3	0.3	0.03
Полёвка-экономка	2	3	3	1	0.2
Узкочерепная полёвка	3	0.3	0.07	0.3	0.5

Тёмная полёвка	0.02	2	3	0.6	0.1
Обыкновенная полёвка	1	4	5	3	2
Алтайский цокор	0	0.03	0.03	0	0
Мышь-малютка	0	0	0.1	0.06	0
Полевая мышь	0	0.2	0.7	0.6	0
Восточно-азиатская мышь	0	2	2	1	0.6
Малая лесная мышь	0	0.2	0.6	1	2
Домовая мышь	0	0	0.02	0	0.1
Серая крыса	0	0	0	0.02	0
Всего по поясам	43	47	50	22	10

Четыре пояса заселяют только три вида (малая лесная и восточо-азиатская мыши – подгольцовый, лесой, лесостепной, степной и обыкновенная кутора – гольцовый, подгольцовый, лесной и степной). Несколько больше видов встречно в трех высотных поясах (4). В двух поясах отмечены тоже четыре вида (лесной лемминг и мышь-малютка – в лесном и лесостепном, алтайский цокор – в подгольцовом и лесном, а домовая мышь – в лесном и степном). Лишь в одном из поясов отмечены плоскочерепная полёвка и степная мышовка (степной), серая крыса (лесостепной) и большеухая полёвка (гольцовый).

Судя по усредненным по поясам показателям, 15 видов достигают наибольшего обилия в лесном поясе. Меньше видов, предпочитающих подгольцовье (10), еще меньше – гольцы (6). Обилие четырёх видов грызунов максимально для степного пояса, а серой крысы и сибирской белозубки – для лесостепного. Лесной мышовки, алтайского цокора, восточно-азиатской мыши и полёвок (экономки и красно-серой) больше всего в лесном и подгольцовом поясах, а лесного лемминга – в лесном и лесостепном поясах. Таким образом, в Центральном Алтае для мелких млекопитающих наиболее благоприятны условия обитания в лесном и подгольцовом поясах, меньше их привлекают лесостепной и степной пояса.

В Центральном Алтае по сравнению с Северным, Северо-Восточным и Западно-Сибирской равниной самое высокое обилие отмечено всего у четырёх видов, один из которых больше нигде не встречен (табл. 4). Это малая лесная мышь, алтайский цокор, большеухая и плоскочерепная полёвки.

Таблица 4

Средневзвешенные показатели* обилия мелких млекопитающих Центрального (I), Северного (II), Северо-Восточного Алтая (III) и Западно-Сибирской равнины (IV), особей/100 ц-с

Вид	I	II	III	IV
Малая бурозубка	0.6	5	4	2
Средняя бурозубка	4	14	12	8
Плоскочерепная бурозубка	0.7	2	1	0.1
Равнозубая бурозубка	2	4	14	0.7
Обыкновенная бурозубка	2	6	25	10
Темнолапая бурозубка	0	0	0	0.1
Тундряная бурозубка	2	6	2	3
Крошечная бурозубка	0.05	0.3	0.09	0.1
Обыкновенная кутора	0.08	0.3	1	0.4
Малая белозубка	0	0	0	0.2
Сибирская белозубка	0.04	0.08	0.09	0.003
Сибирский крот	0.2	0.2	1	0.04
Европейский крот	0	0	0	0.07
Лесная мышовка	0.1	2	2	0.5
Степная мышовка	0.001	0	0	0.02
Алтайская мышовка	0.1	2	0	0.0004
Большой тушканчик	0	0	0	0.003
Обыкновенный емуранчик	0	0	0	0.07
Красно-серая полёвка	2	2	3	0.7
Рыжая полёвка	0.3	0.2	1	1
Красная полёвка	1	4	16	5
Плоскочерепная полёвка	0.05	0	0	0
Большеухая полёвка	0.08	0	+	0
Степная пеструшка	0	0	0	0.1
Копытный лемминг	0	0	0	0.02
Сибирский лемминг	0	0	0	0.9
Лесной лемминг	0.03	0	0.2	0.4
Водяная полёвка	0.1	0.03	0.1	0.8

Полёвка-экономка	1	5	6	3
Узкочерепная полёвка	0.4	0.8	0.5	0.6
Тёмная полёвка	0.9	0.7	0.2	1
Обыкновенная полёвка	2	4	1	0.4
Полёвка Миддендорфа	0	0	0	0.02
Алтайский цокор	0.009	0.007	0	0
Мышь-малютка	0.03	0.1	0.5	0.5
Полевая мышь	0.2	2	0.5	0.6
Восточно-азиатская мышь	0.7	2	0.8	0.1
Малая лесная мышь	0.4	0.2	0	0.07
Домовая мышь	0.01	0	0	0.04
Серая крыса	0.0005	0.2	0	0.01
Обыкновенная слепушонка	0	0	0	0.01
Хомячок Эверсманна	0	0	0	0.0007
Серый хомячок	0	0.02	0	0.03
Барабинский хомячок	0	0	0	0.005
Джунгарский хомячок	0	0	0	0.03
Обыкновенный хомяк	0	0.07	0	0.01
Всего	**16**	**60**	**89**	**40.6**

* С учётом соотношения площадей

Большее количество видов имеет максимальное обилие в Северо-Восточной провинции (сибирский крот, сибирская белозубка, обыкновенная кутора, равнозубая, обыкновенная и плоскочерепная бурозубки, полёвки: экономка, красная и красно-серая). Наибольшей численности в Северном Алтае достигают 11 видов (Цыбулин, Богомолова, 1985). Это обыкновенная полёвка, алтайская мышовка, обыкновенный хомяк, крошечная, малая, тундряная, средняя и плоскочерепная бурозубки, полевая и восточно-азиатская мыши, а также серая крыса. Последнее, возможно, связано с большим числом посёлков и размерами их в Северо-Восточном Алтае, по сравнению с Центральным. Максимальное количество видов зарегистрировано с наибольшим обилием на Западно-Сибирской равнине – степная мышовка, лесной лемминг, водяная, тёмная и рыжая полёвки и серый хомячок (Равкин и др., 1996). В эту же категорию входят виды, встреченные только на равнине. Кроме того, в отдельную группу выделены виды, достигшие одинаково высоких показателей обилия сразу в двух провинциях Алтая – лесная мышовка в Северной и Северо-Восточной,

узкочерепная полёвка – в Северном Алтае и на равнине, а мышь-малютка – на равнине и в Северо-Восточной провинции (Давыдова, 1969; Лукьянова, 1980).

При этом лесной лемминг отмечен для Центрального и Северо-Восточного Алтая и на Западно-Сибирской равнине; малая лесная мышь – в Центральной и Северной провинциях Алтая и на равнине. Одновременно в двух регионах встречено три вида (алтайский цокор – в центральной и северной части Алтая, серый хомячок и обыкновенный хомяк – в Северной провинции и на равнине). Домовая мышь и серая крыса из рассмотрения исключены, но чаще ловили их на равнине, в Северном и Северо-Восточном Алтае из-за того, что их территории больше посёлков, особенно в предгорьях.

Таким образом, в Центральном Алтае по сходству в распределении мелких млекопитающих выделено четыре типа преференции. Большинство видов относится к лесному типу, значительно меньше – к тундровому и всего по два – к степному и селитебному. В центральной части Алтая отмечено больше видов, чем в северной и северо-восточной (31, 28 и 23), что связано с бóльшим разнообразием местообитаний этой провинции, но меньше, чем на Западно-Сибирской равнине (43). Большая часть видов в Центральной провинции занимает все высотные пояса, тогда как в Северной и Северо-Восточной таких видов гораздо меньше. На равнине всего девятая часть от общего числа видов отмечена во всех ландшафтных зонах. На всех сравниваемых территориях большинство видов достигает максимального обилия в лесных и лесостепных поясах и зонах. Реже наибольшее обилие характерно для горных и зональных тундр и редколесий. Самое большое количество видов, достигающих максимальных показателей обилия, характерно для равнины и последовательно убывает в Северном, Северо-Восточном и Центральном Алтае.

4.3. Пространственно-типологическая классификация, структура и организация населения

Классификация населения мелких млекопитающих Центрального Алтая включает в себя 3 типа сообществ – не трансформированных местообитаний: гумидных и субгумидных, а так же трансформированных ландшафтов. Первый объединяет население гольцов и подгольцовья, лесного и лесостепного поясов, второй – степного пояса. К третьему типу отнесено население полей и посёлков.

1. Тип населения гумидных местообитаний (кустарничковых, петрофитно-лишайниковых, кустисто-лишайниковых, травянисто-ерниковых и заболоченных мохово-ерниковых тундр; альпийских и субальпийских лугов; тёмно- и светлохвойных и мелколиственных лесов и редколесий; лиственничной и мелколиственной лесостепи и речных пойм; лидируют, %: средняя, обыкновенная и равнозубая бурозубки 20, 11 и 10, обыкновенная и красно-серая полёвки по 9; плотность населения 46 особей/100 цилиндро-суток; общее число встреченных видов 28/из них фоновых – 12; по числу особей сибирский тип фауны составляет 29% населения, европейский и тундро-лесостепные реликты по 26 (далее те же показатели приводятся простым перечислением).

Подтипы населения:

1.1 – тундровый (кустарничковых, петрофитно-лишайниковых, кустисто-лишайниковых, травянисто-ерниковых и заболоченных мохово-ерниковых тундр; средняя, равнозубая, тундряная и обыкновенная бурозубки 22, 21, 15 и 9, узкочерепная полёвка 7; 43/18-12; сибирский тип фауны 35, транспалеаркты 26, тундро-лесостепные реликты 22);

1.2 – редколесно-лесной (альпийских и субальпийских лугов, подгольцовых редколесий, тёмно- и светлохвойных таёжных экосистем, кроме кедровых; травянистых и парковых лиственничных лесов и речных пойм; средняя бурозубка 15, красно-серая и обыкновенная полёвки 11 и 10,

обыкновенная и тундряная бурозубки 10 и 7; 52/27-12; европейский и сибирский типы фауны 31 и 28, транспалеаркты 23);

1.3 – кедрово-таёжный (средняя бурозубка 29, красная и красно-серая полёвки по 16, равнозубая бурозубка, полёвка-экономка 9 и 7; 72/20-10; сибирский тип 47, транспалеаркты 36, европейский тип 8);

1.4 – мелколиственно-лесной (обыкновенная и средняя бурозубки 27 и 12, тёмная, обыкновенная и красно-серая полёвки 11, 10 и 8; 29/20-9; европейский и сибирский типы 50 и 21, траспалеаркты 18);

1.5 – сосново-боровой (обыкновенная бурозубка 26, обыкновенная полёвка 21, средняя, тундряная и плоскочерепная бурозубки 16, 5 и 5; 38/10-10; европейский тип 63, сибирский и транспалеаркты по 16);

1.6 – лесостепной (лиственничной и мелколиственной лесостепи; средняя бурозубка 32, обыкновенная полёвка 14, обыкновенная бурозубка 9, малая лесная и восточно-азиатская мыши 6 и 5; 30/22-8; транспалеаркты 37, европейский и сибирский типы 32 и 12).

2. Тип населения субгумидных местообитаний (закустаренных и кустарниковых луговых степей; мелкодерновинных настоящих степей; склоновых разнотравных и кустарниковых каменистых сухих степей; обыкновенная полёвка 20, малая лесная мышь 18, красно-серая полёвка 16, тундряная и средняя бурозубки 10 и 9; 10/22-4; европейский, сибирский и средиземноморский типы фауны 25, 21 и 18).

3. Тип населения антропогенных местообитаний (посёлков и полей; средняя бурозубка 23, узкочерепная полёвка 21, малая лесная мышь 9, тундряная бурозубка 7 и обыкновенная полёвка 6; 6/20-2; тундро-лесостепные реликты 29, транспалеаркты 28, европейский и средиземноморский типы фауны по 14).

Плотность населения в гумидном типе почти в 5 раз выше, чем в субгумидном и в 8 раз, чем в типе сообществ трансформированных местообитаний, т.е. с уменьшением увлажнения и продуктивности биоценозов и увеличением антропогенного влияния суммарное обилие

уменьшается. Такая же тенденция прослеживается для остальных показателей. Общее видовое богатство населения трансформированных местообитаний почти такое же как в субгумидном типе (20 и 22 вида) и примерно в 1.5 раза ниже, чем в гумидном типе сообществ (28). Результаты пересчёта числа видов в среднем на одно местообитание показали, что максимальное их число свойственно гумидному не трансформированному типу населения (11), меньше в остепнённых и антропогенных ландшафтах (6 видов в степях и 5 в полях и посёлках). Число фоновых видов в гумидных не трансформированных местообитаниях в 3 и 6 раз больше, чем в субгумидных и антропогенных.

Во всех трёх типах населения есть общие лидеры – средняя бурозубка и обыкновенная полёвка, причём в гумидных и трансформированных ландшафтных урочищах средняя бурозубка стоит на первом месте. Красно-серая полёвка в качестве лидера встречена только в гумидных и субгумидных местообитаниях, а малая лесная мышь в субгумидных и трансформированных. Такие виды, как обыкновенная и равнозубая бурозубки среди лидеров отмечены лишь в гумидных, а узкочерепная полёвка лишь в антропогенных ландшафтах.

Наиболее велика доля по обилию в первом типе населения сибирского типа фауны, во втором – европейского, а в третьем – тундро-лесостепных реликтов. Второе место в гумидных сообществах принадлежит европейскому типу, в субгумидных – сибирскому, а в трансформированных территориях – транспалеарктам. Третье место в трансформированных ландшафтах поделили европейский и средиземноморский типы, в гумидных сообществах занимают транспалеаркты, в субгумидных – средиземноморский тип фауны. По числу видов в гумидных местообитаниях лидирует сибирский тип фауны, в субгумидных – европейский, в трансформированных – транспалеаркты.

Максимальная плотность в первом типе населения отмечена в кедровых лесах, несколько меньше – в редколесно-лесном подтипе

сообществ и почти в 2.5 раза меньше в лесостепи (рис.5). Общее число видов максимально в редколесьях и смешанных хвойных лесах, несколько меньше их в лесостепи и в 1.5 раза меньше в подтипах кедровых и мелколиственных лесов. Минимальное видовое богатство свойственно сосновым лесам. Фоновых видов больше всего в редколесьях и смешанных хвойных лесах. На втором месте кедровые и сосновые леса и на последнем – лесостепь. Видовое богатство и число фоновых видов уменьшается при остепнении и снижении продуктивности биоценозов.

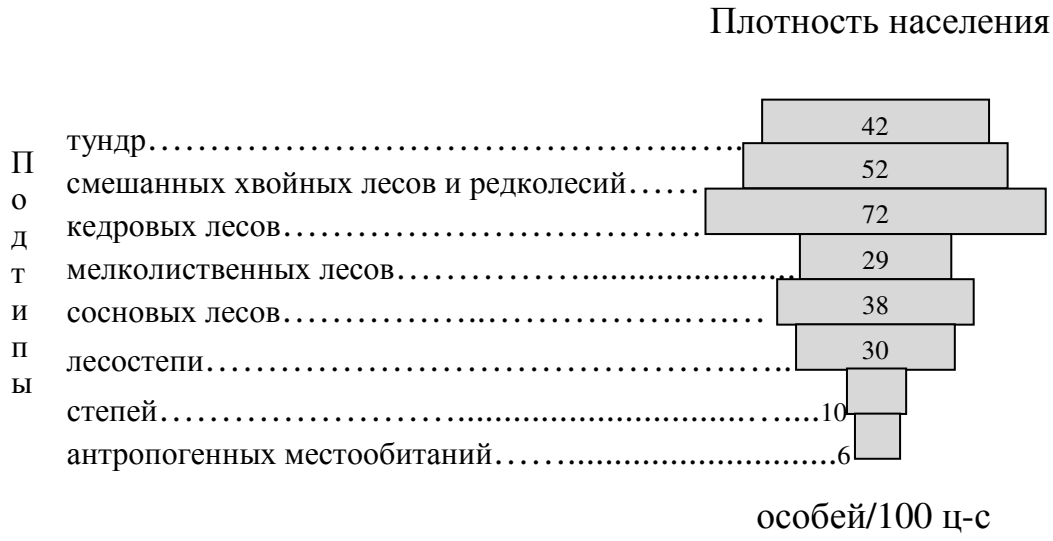

Рис. 5. Изменение плотности населения мелких млекопитающих Центрального Алтая.

По числу особей в Центрально-Алтайской провинции в лесах, кроме кедровых, и степях преобладают представители европейского типа фауны. В тундрах и кедровых лесах – сибирского, в лесостепи – транспалеаркты, в трансформированных ландшафтах – тундро-лесостепные реликты. По количеству видов в большей части сообществ лидируют представители сибирского типа фауны и только в сосновых лесах, в полях и посёлках на первое место выходят представители европейского типа. Последнее место везде занимают тундро-лесостепные реликты.

В отличие от ранее опубликованной классификации (Долговых, Богомолова, Ливанов и др., 1999), где по Центральному Алтаю выделено

только два типа сообществ мелких млекопитающих, теперь целесообразно разделение их на три типа. Включение в расчёты дополнительных данных позволяют уточнить классификационные представления о неоднородности населения мелких млекопитающих рассматриваемой провинции (Вознийчук, Богомолова, Ливанов и др., 2002). Раздробленные до этого по разным подтипам влажные и сухие тундры; мелколиственные и лиственничные лесостепи в нашей схеме объединены в единые подтипы. Выделенный ранее подтип населения субальпийских редколесий в сочетании с лугами по дополнительным данным объединён с сообществом смешанных хвойных лесов. Сообщества мелколиственных лесов в отличие от предыдущей классификации отнесены к отдельному подтипу. В тоже время, выявленная ранее пространственная неоднородность основных суммарных показателей не изменена. Плотность населения по выделенным типам уменьшается при остепнении, уменьшении влагообеспеченности и увеличении антропогенного влияния. Видовое богатство, как и число фоновых видов в гумидном типе так же выше, чем в субгумидном. Как и в предыдущей классификации в подтипах гумидных сообществ больше всего суммарное обилие в редколесьях, темнохвойных и смешанных лесах и тундрах, меньше в сосновых лесах и лесостепи. В типах обеих классификаций есть общие лидеры – средняя бурозубка и обыкновенная полёвка, наибольшая доля по обилию приходится на сибирский тип фауны в гумидных и на европейский – в субгумидных типах. По фаунистическому составу также лидируют сибирские, европейские виды и транспалеаркты.

Таким образом, при классификации населения мелких млекопитающих Центрального Алтая прослежено влияние увлажнения, теплообеспеченности, продуктивности биоценозов, антропогенной трансформации ландшафтов и, в меньшей степени, состава лесообразующих пород, остепнения и абсолютных высот местности.

Построенный структурный граф сходства сообществ мелких млекопитающих несколько идеализирован, т.е. не полностью соответствует

машинному разбиению. Так население речных пойм и таёжных лиственничных лесов формально объединены в отдельный класс, но при идеализации включены в подтип смешанных и хвойных лесов и редколесий.

При пороге значимости сходства в 36 единиц часть из восьми выделенных при классификации типов и подтипов населения мелких млекопитающих образует вертикальный ряд (1-2, 6-7), который иллюстрирует изменения, связанные с влиянием поясности, абсолютных высот местности, степени облесённости и увлажнения (рис. 6). Воздействие этих факторов скоррелировано, поскольку с увеличением абсолютных высот теплообеспеченность уменьшается, а увлажнение возрастает. Сочетания тепла и влаги (гидротермический режим) определяет поясность растительности и соответственно изменения населения мелких млекопитающих. Отклонение от основного тренда связано с различиями в составе лесообразующих пород (3-5 подтипы) и антропогенным влиянием (8).

Наибольшее суммарное обилие мелких млекопитающих в основном ряду схемы свойственно редколесьям и смешанным хвойным лесам с оптимальным для них гидротермическим режимом. Оно незначительно снижается с уменьшением теплообеспеченности и облесённости в тундрах в 1.2 раза и с уменьшением абсолютных высот, влагообеспеченности и увеличением теплообеспеченности – через лесостепь к степям (в 2 и 5 раз соответственно). Видовое богатство изменяется также, но без отличий между лесостепью и степями. Число фоновых видов растёт в соответствии с абсолютными высотами местности. Отклонение от основного тренда, связанное с изменением состава лесообразующих пород, приводит к увеличению по сравнению с редколесьями и смешанными хвойными лесами плотности населения на треть в кедровых лесах и уменьшением на четверть в сосновых и вдвое – в мелколиственных лесах. Распашка и застройка не вносят значительных изменений в показатели видового богатства, но заметно уменьшают число фоновых видов и общее обилие зверьков.

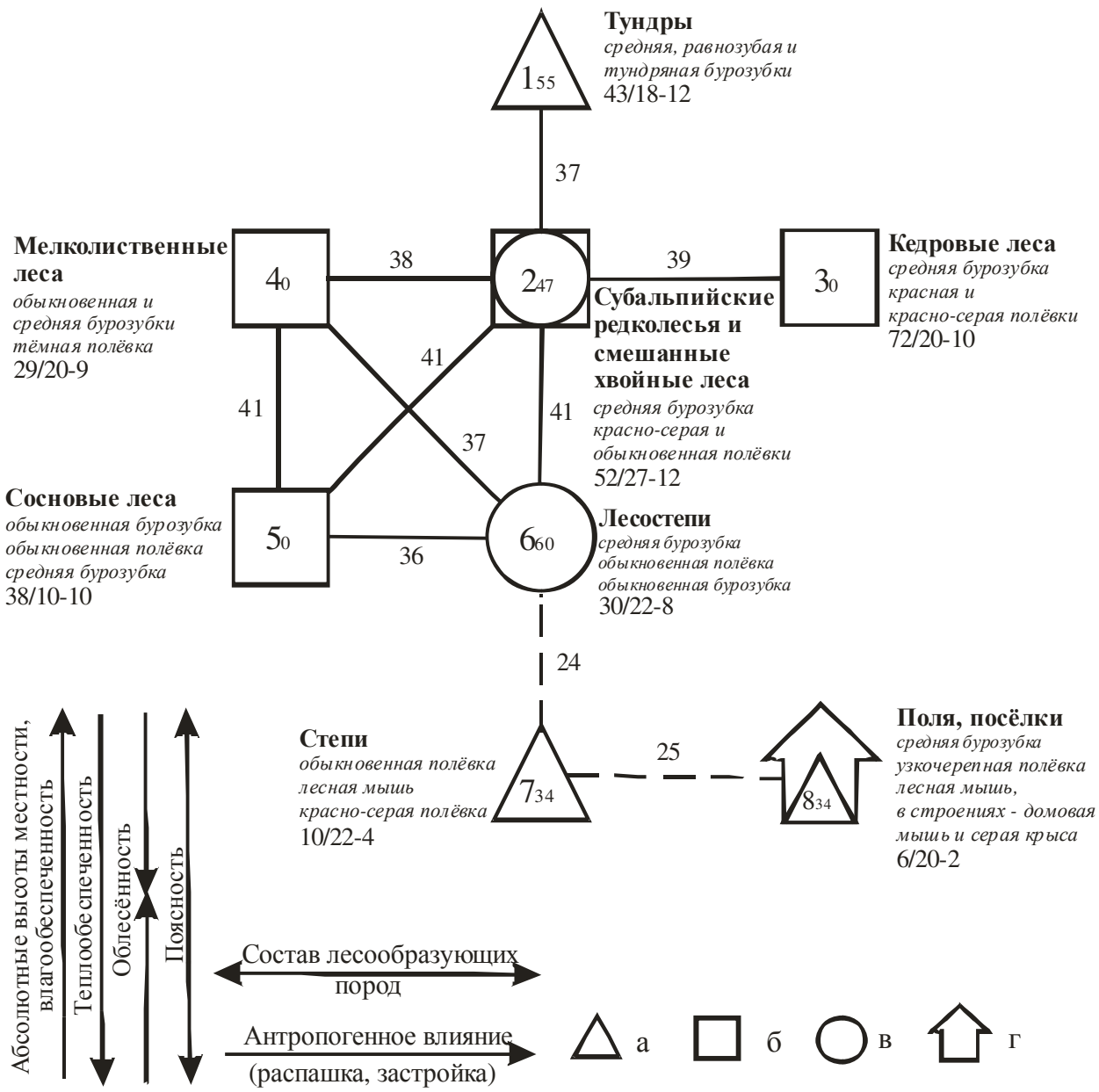

Рис. 6. Пространственно-типологическая структура населения мелких млекопитающих Центрального Алтая (по числу особей/100ц-с).

Условные обозначения: население мелких млекопитающих: а - открытых пространств; б - лесов; в - территорий, где чередуются участки лесов и открытых пространств; г - посёлков. Цифры внутри значка соответствуют номеру подтипа населения, индексом обозначено внутриклассовое сходство, у связей между значками - межклассовое. Сплошными линиями обозначено сверхпороговое (значимое) сходство, прерывистыми - запороговое. Рядом со значком приводятся три первых по обилию вида, плотность населения / число встреч енных видов - число фоновых видов. Стрелками указаны направления основных трендов.

Таким образом, анализ структурного графа показывает, что пространственные тренды в населении мелких млекопитающих Центрального Алтая коррелируют в основном с поясным типом растительности, который определяют абсолютные высоты местности, которые в свою очередь влияют через гидротермический режим на состав растительного покрова и степень облесённости. Отклонения от основного тренда определяют различия в лесообразующих породах и антропогенное влияние.

Добавление сравнительно небольших объёмов нового материала внесли некоторые коррективы в ранее составленную схему пространственно-типологической структуры населения мелких млекопитающих Центрального Алтая (Долговых и др., 1999), однако выявленные тренды обеих структур имеют общую направленность, связанную с поясностью, увлажнением, облесенностью и составом лесообразующих пород (Вознийчук и др., 2002).

Основное направление изменений сообществ мелких млекопитающих Северо-Восточного Алтая связано с абсолютными высотами местности и поясностью (Шадрина, 1980). При этом на обобщённой схеме выделено население предгорной лесостепи; предгорных лесов; низкогорно-среднегорных лесов нормальной полноты; тундр и редколесий; а также разреженных лесов низкогорий. Максимальное обилие млекопитающих в этой провинции свойственно черневому низкогорью и, видимо, в отдельные годы среднегорным субальпийским редколесьям с высокотравными лугами. Население среднегорных темнохвойных таёжных лесов гораздо беднее (за исключением лет с урожаем семян кедра). Структурный граф изменений населения млекопитающих, составленный гораздо позже, включает в себя не только мелких млекопитающих, но и крупных и средних, но основной тренд, обусловленный тепло- и влагообеспеченностью, которые определяют абсолютные высоты местности, сохраняется (Северо-Восточный Алтай…, 2009). В остальном схемы различны. При расчётах выделены другие, более обобщённые классы населения: тундр, среднегорно-низкогорных таёжных и

лесных местообитаний, низкогорно-предгорных лугово-лесных сообществ и предгорных полей. Суммарное обилие в этих классах основного тренда сначала возрастает до таёжных лесов и подгольцовых редколесий, а потом уменьшается в гольцах. В отклонениях от ряда прослежено снижение плотности населения млекопитающих на соответствующих уровнях высот, которые связаны со скальностью, вырубками и распашкой.

В Северном Алтае увеличение абсолютных высот местности также определяет пространственные изменения населения мелких млекопитающих (Цыбулин, Богомолова, 1985). Кроме того, прослежено влияние экспозиции склонов: в среднегорных лесостепных ландшафтах на склонах южной и юго-западной экспозиций население зачастую похоже на сообщества низкогорных лесов по северным и северо-восточным склонам. При увеличении остепнения на южных и юго-западных склонах того же уровня и по направлению вверх и вниз происходит обеднение населения, при этом сокращается обилие бурозубок и возрастает доля полёвок. В этой провинции плотность населения зверьков максимальна в лесных среднегорных ландшафтах.

Итак, в Северо-Восточном, Северном и Центральном Алтае прослежено значительное сходство в изменении сообществ мелких млекопитающих в зависимости от высоты местности над уровнем моря. По выше упомянутым провинциям и Юго-Восточному Алтаю выявлена обобщенная пространственная структура (Равкин и др., 2003). Её анализ показывает, что неоднородность териокомплексов на этой территории, так же как по отдельным провинциям, коррелирует с абсолютными высотами местности через смену растительности. При этом можно говорить о четырёх значимых для мелких млекопитающих градациях тепло- и влагообеспеченности, то есть делить территорию на тёплые, умеренно тёплые, умеренно холодные и холодные местообитания, а также на влажные, умеренно влажные, умеренно сухие и сухие. Сочетание этих градаций и определяет структуру населения. Кроме общих с Центральным Алтаем

трендов, связанных с абсолютными высотами местности (тепло- и влагообеспеченностью) для Российского Алтая, судя по обследованным провинциям, прослежены отличия, определяемые провинциальностью, а также наличием или отсутствием снежного покрова и его глубиной. Общая тенденция изменения плотности населения и видового богатства вдоль основных трендов совпадает с таковой в Центральном Алтае.

Таким образом, пространственные структуры населения Северо-Восточного, Северного, Центрального и в целом Российского Алтая похожи по направленности территориальных изменений населения мелких млекопитающих в факторном пространстве и имеют отличия, связанные с высотно-поясной и экспозиционной сменой ландшафтов и провинциальными различиями. Так, для Северо-Восточного и Северного Алтай свойственна наибольшая влажность, большая мощность почв и густотой травянистого яруса, что обеспечивает благоприятные условия существования для многих видов зверьков. Центральный Алтай суше предыдущих провинций, мощность почв здесь намного меньше, снежный покров распределён неравномерно, а в степях часто отсутствует. В связи с этим средняя плотность населения мелких млекопитающих в Центральном Алтае в три раза ниже, чем в Северо-Восточной и Северной провинциях.

Оценка силы и общности связи неоднородности среды и животного населения проведена двумя способами – по данным, усредненным по выделам карты экосистем и без усреднений (по ландшафтным урочищам). Для сравнения приведены ранее рассчитанные оценки (Долговых и др., 1999). Всего при классификации и построении структурного графа выявлено 8 факторов среды (таб. 5).

При индивидуальной оценке силы связи изменчивости населения мелких млекопитающих и факторов среды в обоих вариантах наиболее значима высотная поясность. Этим фактором, в зависимости от варианта расчётов, объясняется 64 и 22% дисперсии матрицы. Заметим, что высокий

Таблица 5

Оценка силы и общности связи факторов среды и неоднородности населения мелких млекопитающих Центрального Алтая

Фактор, режим	Учтённая дисперсия по данным, %		
	1977-79, 88, 89, 96, 2000, 2001 гг.		ранее опубликованным исходным
	усреднённым	исходным	
Поясность	64	22	25
Состав лесообразующих пород	41	10	12
Облесённость	40	12	13
Увлажнённость	34	10	21
Антропогенное влияние: распашка застройка	29 28 17	7 6 5	6 5 5
Абсолютные высоты	14	3	6
Все факторы	86	33	41
Режимы по классификации	77	18	28
Режимы по структуре	70	17	28
Все факторы и режимы	90	35	44
Коэффициент корреляции	0.94	0.59	0.66

процент учтённой дисперсии при усреднении обусловлен нивелированием пространственных и временных отличий, а также незначительным размером матрицы. Второе место среди факторов по усреднённым данным занимает состав лесообразующих пород, тогда как по исходным данным вместе с увлажнением он занимает только третье место. Не менее значима сила и общность связи неоднородности населения и облесённости. Увлажнение в первом варианте, в отличие от второго занимает лишь четвёртое место и снимает 34% дисперсии. С антропогенным влиянием можно связать лишь 29 и 7%. Степень совпадения неоднородности населения и абсолютных высот невысока и занимает предпоследнее место.

Множественная оценка связи всех выявленных факторов по усреднённым данным составляет 86% дисперсии матрицы коэффициентов

сходства, по исходным – 33%. Природными режимами по классификации можно объяснить соответственно 77 и 18%, а по структуре – 70 и 17% дисперсии. Всего в обоих случаях факторами и режимами учитывается 90% дисперсии (коэффициент корреляции ≈0.94) и соответственно по исходным данным – 35% (≈0.59).

Анализ результатов расчёта по ранее опубликованным данным (таб.5 третья колонка) и дополненной выборке по всем ландшафтным урочищам за некоторым исключением совпадают. Увлажнение по нашим результатам менее значимо, чем зональность и облесённость, в отличие от сравниваемых данных, где увлажнение занимает второе место. В дополнительно собранных материалах переувлажнённые урочища, не характерные для Катунского хребта, не представлены, поэтому оценки по этому фактору становятся менее значимыми. Общее совпадение результатов говорит о достаточности материалов и надёжности составленной структуры и классификации.

Таким образом, пространственная неоднородность населения мелких млекопитающих центральной части Алтая связана в первую очередь с поясным типом растительности, абсолютными высотами местности, степенью облесённости и в меньшей степени различием в лесообразующих породах, а также с антропогенным влиянием. Пространственные тренды населения Северо-Восточного, Северного, Центрального и в целом Российского Алтая имеют общую направленность и отличаются в связи с провинциальными особенностями. Уменьшение увлажнения и смена ландшафтов от таёжных и лесостепных до мозаичных и открытых среднегорно-высокогорных в ряду Северо-Восточный – Северный – Центральный Алтай, приводит к снижению суммарного обилия мелких млекопитающих в этих провинциях (по 103 и 34 особи/100 ц-с). Оценка силы и общности связи факторов среды и неоднородности населения показывает, что наиболее значимы из них высотная поясность, состав лесообразующих пород, облесённость и увлажнение. Существенно меньше совпадение изменений с абсолютными высотами. Информативность представлений о

структурообразующих факторах среды и природно-антропогенных режимах по усреднённым данным составила 90% учтённой дисперсии коэффициентов сходства териокомплексов, что говорит о достаточной полноте набора выявленных факторов и режимов.

ГЛАВА 5. ПТИЦЫ

5.1. Классификация видов птиц во второй половине лета

Во второй половине лета отмечено 200 видов птиц.

I. Птицы, предпочитающие незастроенные местообитания суши.

1. Субнивальный тип преференции (птицы, предпочитающие каменистые россыпи и скалы – черный гриф, белоголовый сип, стенолаз, сибирский горный вьюрок).

2. Альпийско-тундровый тип преференции (хрустан).

Птицы, предпочитающие тундры:

2.1 – каменистые (тундряная куропатка, гималайская завирушка, гималайский вьюрок),

2.1.1 – а также альпийско-субальпийские луга (алтайский улар, краснобрюхая горихвостка, альпийская галка);

2.2 – ерниковые, в том числе с отдельно стоящими лиственницами (степной лунь, белая куропатка, лесной дупель, азиатский бекас, желтоголовая трясогузка, горный конёк, варакушка, черноголовый чекан, барсучок, толстоклювая пеночка, дубровник, полярная овсянка, чечётка);

2.3 – заболоченные осоковые в сочетании с кустарниками (бекас, горный дупель, индийская камышевка, бурая пеночка).

3. Субальпийско-редколесный тип преференции (горная коноплянка).

Птицы, предпочитающие субальпийские редколесья:

3.1 – кедровые, кедрово-лиственничные и лиственнично-кедровые (беркут, болотная сова, черногорлая завирушка, рябинник, певчий сверчок, сибирская чечевица, ворон);

3.2 – лиственничные закустаренные (осоед, вертишейка, сибирский жулан, жулан, славка-завирушка),

3.2.1 – а также рододендровые мелкощебнистые склоновые степи (горихвостка-чернушка, индийская пеночка);

3.3 – зарастающие гари по елово-лиственнично-кедровым высокотравным редколесьям (красноспинная горихвостка, чернозобый дрозд, садовая славка, чечевица).

4. Лесной тип преференции (тетеревятник, тетерев, кукушка, глухая кукушка, козодой, белобровик, пищуха, обыкновенная овсянка, иволга, кукша).

Птицы, предпочитающие среднегорные леса:

4.1 – мелколиственные (берёзовые – белоспинный дятел, горихвостка-лысушка, весничка, снегирь),

4.1.1 – а также в сочетании с лугами (зимняк);

4.2 – светлохвойные (лиственничные или зарастающие гари по ним – горная ласточка, зарничка, краснозобый дрозд, князёк, юрок, чиж);

4.3 – светлохвойно-мелколиственные (лиственничные мозаичные в сочетании с берёзой, осиной и пихтой – вяхирь, зеленый конёк, соловей-красношейка, ополовник, сойка);

4.4 – темнохвойные (кедровые или лиственнично-кедровые парковые – перепелятник, филин, большой пёстрый и трехпалый дятлы, синехвостка, пухляк, сероголовая гаичка, поползень, серый снегирь, щур, кедровка);

4.5 – темнохвойно-мелколиственные (дупель),

а среди них:

4.5.1 – приречные сосново-берёзовые с примесью ели (сплюшка, гаичка);

4.5.2 – елово-берёзовые парковые и берёзово-еловые в сочетании с лугами-покосами (большая горлица, длиннохвостая неясыть, чёрный и малый пёстрый дятлы, певчий дрозд, деряба, садовая камышевка, теньковка, зелёная пеночка, серая и малая мухоловки, большая синица, белошапочная овсянка, зяблик, урагус, клёст-еловик, белокрылый клёст, седоголовый щегол);

4.5.3 – пихтово-берёзовые (глухарь, рябчик);

4.6 – темнохвойно-светлохвойные,

а среди них:

4.6.1 – кедрово-елово-лиственничные (вальдшнеп, ушастая сова, мохноногий сыч);

4.6.2 – приречные лиственнично-елово-кедровые в сочетании с луговинами (канюк, синий соловей, желтоголовый королёк, сибирская мухоловка, московка).

5. Степной тип преференции (чёрный коршун, мохноногий курганник, могильник, кобчик, перепел, дрофа, чибис, чёрный и белопоясный стрижи, степной конёк, овсянка Годлевского).

Птицы, предпочитающие степи:

5.1 – среднегорные склоновые,

5.1.1 – с редким кустарником, лиственницами, скалами (пустельга, балобан, бородатая куропатка, коростель, городская ласточка, лесной конёк, серая славка),

5.1.1.1 – а также близ водоёмов (орлан-белохвост);

5.1.2 – полынно-разнотравные (каменка, садовая овсянка, коноплянка);

5.1.3 – рододендровые мелкощебнистые (скалистый голубь, плешанка, пёстрый каменный дрозд, длиннохвостая овсянка);

5.2 – долинные выположенные,

5.2.1 – полынно-разнотравные (красавка);

5.2.2 – полынно-осоковые (болотный лунь, рогатый жаворонок, каменка-плясунья);

5.2.3 – ковыльно-разнотравные (степная пустельга, сапсан, серая куропатка, полевой жаворонок, полевой конёк);

5.2.4 – залежи на месте полей (орлан-долгохвост, полевой лунь, дербник, луговой чекан, щегол).

II. Птицы, предпочитающие застроенные местообитания суши.

6. Синантропный тип преференции (скворец).

Птицы, предпочитающие посёлки степных долин:

6.1 – малые (чеглок, сизый голубь, удод, деревенская ласточка, жёлтая трясогузка, полевой воробей, сорока),

6.1.1 – особенно близ сырых лугов (погоныш) или водотоков (малый зуёк, камнешарка, белохвостый песочник),

6.1.2 – а также средние (домовый воробей, чёрная ворона, маскированная трясогузка);

6.2 – крупные (дубонос, грач, серая ворона).

III. Птицы, предпочитающие водно-околоводные местообитания.

7. Речной тип преференции (горная трясогузка, оляпка).

Птицы, предпочитающие реки:

7.1 – малые (красноголовый нырок, черныш);

7.2 – крупные (большой баклан, серая цапля, чёрный аист, серый гусь, кряква, серая утка, чирок-трескунок, большой крохаль, серый журавль, перевозчик, круглоносый плавунчик, сизая чайка, зимородок, береговая ласточка).

8. Озёрный тип преференции (огарь, скопа):

Птицы, предпочитающие среднегорные озёра:

8.1 – малые (свиязь, горбоносый турпан, фифи);

8.2 – средние (чернозобая гагара, чирок-свистунок, травник).

Единожды встреченный джек из-за неясности характера предпочтения, не отнесён ни к одному из таксонов.

Во второй половине лета 68 видов (34%) предпочитают лесные местообитания, 40 (20%) – степные, 24 (12%) – альпийско-тундровые. На долю видов, распространённых в основном в субальпийских редколесьях, посёлках и реках приходится 18-19 видов птиц (9-10%). Видов, предпочитающих озёра и субнивальные каменистые россыпи немного (8 и 4) и их доля от общего числа невелика (4 и 2%). В альпийско-тундровом типе птицы отдают предпочтение ерниковым тундрам. В лесном типе преференции, подавляющее большинство птиц предпочитает темнохвойные и темнохвойно-светлохвойные леса, а светлохвойно-мелколиственные – почти вчетверо меньше. В степях отличий в предпочтении птицами урочищ относительно рельефа практически не прослежено. Среди населенных

пунктов большая часть птиц отдают предпочтение малым посёлкам, среди рек – крупным.

Составленная классификация видов по сходству их распределения объясняет 10% дисперсии (коэффициент корреляции ≈0.32). Приведенная классификация видов по сходству их распределения отражает преобладающее значение в распространении птиц четырёх градиентов среды: высотной поясности, облесённости, обводнённости и застроенности. Меньшее значение имеют состав лесообразующих пород, закустаренность, залежность, проточность, рельеф, величина населённых пунктов, водоёмов и водотоков.

5.2. Классификация населения птиц во второй половине лета

Предлагаемая классификационная схема иерархически упорядочена и для каждого таксона приведены первые три лидирующих вида (по убыванию среднего обилия), их доля в населении (%) и основные суммарные показатели сообществ – плотность населения (особей/км^2), биомасса (кг/км^2), видовое и через косую черту фоновое богатство. Далее приведены преобладающие (доминирующие) по числу особей типы фауны, представители которых составляют 10% и более от общего обилия птиц.

1. **Альпийско-тундровый тип населения** (горный конёк 25, садовая камышевка 10, черноголовый чекан 7; 240; 10; 142/29; тибетского и китайского типов 33 и 18, транспалеарктов 17).

Подтипы населения:

1.1 – каменистых тундр, осыпей и скал (гималайский вьюрок 51, гималайская завирушка 28, альпийская галка 9; 94; 10; 24/7; тибетского типа 89);

1.2 – ерниковых и мохово-лишайниковых тундр с лугами, осыпями, кедровыми стлаником, а местами с участием кедра и лиственницы (горный

конёк 41, бурая пеночка 9, варакушка 9; 269; 12; 85/29; тибетского типа 43, транспалеарктов 19, китайского и сибирского 16 и 10);

1.3 – альпийско-субальпийского крупнотравья, местами с кустарниками и отдельно стоящими лиственницами и кедрами (садовая камышевка 27, чечевица 19, черноголовый чекан 12; 295; 7; 41/22; китайского и европейского типа – 26 и 19, транспалеарктов 18).

2. **Лесной тип населения** (пухляк 20, зелёная пеночка 13, зарничка 5; 479; 15;146/50; сибирского, европейского и китайского типов 38, 25 и 20).

Подтипы населения:

2.1 – подгольцовых высокотравных, преимущественно, кедровых редколесий с выходами скал, а также зарастающих гарей по низкотравным редколесьям (зелёная пеночка 13, чечевица 12, пухляк 11; 563; 15; 101/39; китайского, сибирского, европейского и монгольского типов 29, 27, 16 и 15);

2.2 – среднегорных лесов (пухляк 25, зелёная пеночка 15, теньковка 6; 504; 16; 123/44; сибирского, европейского и китайского типов 45, 25 и 18).

Классы населения:

2.2.1 – таёжных, преимущественно с участием лиственницы и с выходами скал (пухляк 38, поползень 10, зелёная пеночка 6; 457; 17; 82/39; сибирского и европейского типов – 65 и 16);

2.2.2 – парковых, преимущественно с участием лиственницы, берёзы и ели, а также зарастающих гарей (зелёная пеночка 20, пухляк 18, теньковка 7; 530; 15; 111/45; сибирского, европейского и китайского типов 35, 30 и 23).

2.3 – долинной и среднегорной лесостепи с преобладанием лесных и кустарниковых участков и выходами скал (пухляк 11, зарничка 10, лесной конёк 9; 315; 11; 90/37; европейского и сибирского типов – 39 и 27, транспалеарктов 14).

3. **Степной тип населения** (плешанка 8, каменка 7, длиннохвостая овсянка 7; 333; 19; 101/37; монгольского и европейского типов по 28, транспалеарктов 23, китайского 14).

Подтипы населения:

3.1 – среднегорных мозаично-закустаренных степей с перелесками и выходами скал, (овсянка Годлевского и лесной конёк по 12, каменка 10; 287; 13; 80/37; европейского и монгольского типов – 36 и 30, транспалеарктов 21);

3.2. – долинной и межгорно-котловинной нетрансформированной степи (длиннохвостая овсянка 14, плешанка 10, каменка-плясунья 9; 478; 24; 69/35; монгольского, китайского и европейского типов 30, 23 и 21, транспалеарктов 19);

3.3 – долинной и межгорно-котловинной трансформированной степи: полей, паров-залежей, выгонов, животноводческих стоянок и построек (полевой жаворонок 28, полевой конёк 11, серая куропатка 10; 225; 23; 58/25; транспалеарктов 42, европейского и монгольского типов – 27 и 17).

4. **Поселковый тип населения** (домовый и полевой воробьи – 46 и 24, сизый голубь 12; 1413; 95; 59/25; транспалеарктов и средиземноморского типа – 73 и 12).
5. **Водно-околоводный тип населения** (горная трясогузка 37, береговая ласточка 16, маскированная трясогузка 13; 37; 8; 41/5; транспалеарктов и голарктов – 59 и 27).

Подтипы населения:

5.1 – малых рек (горная трясогузка 72, перевозчик 12, оляпка 4; 17; 2; 24/2; транспалеарктов 94);

5.2 – крупных рек (р. Катунь; берёговая ласточка 37, маскированная и горная трясогузки – 28 и 12; 69; 6; 23/7; транспалеарктов 67);

5.3 – озёр (горная трясогузка 43, горбоносый турпан 39, перевозчик 5; 51; 26; 14/4; транспалеарктов и голарктов – 55 и 39).

В населении незастроенной суши наиболее представительном как по количеству вариантов, так и по общей площади, занимаемой ими территории, хорошо заметно влияние высотно-поясной неоднородности местообитаний. При этом полного совпадения между высотно-поясным подразделением

ландшафтов и границами распространения соответствующих таксонов населения нет. Так, лесной тип орнитокомплексов включает сообщества всех облесённых (даже частично) местообитаний, независимо от плотности древостоя, т.е. включает леса, редколесья, лесостепные ассоциации, а также тундры с отдельно стоящими деревьями. Степной тип населения объединяет различные типы степей с участками полей, перелесками.

В первом типе населения птиц незастроенной суши влияние высотной поясности приводит к увеличению среднего суммарного обилия (с продвижением вниз) до подтипа альпийско-субальпийского крупнотравья с кустарниками.

Помимо высотно-поясного градиента среды на незастроенной суше прослежено влияние облесённости. При этом показатели среднего суммарного обилия и видового богатства увеличиваются до парковых лесов, а затем уменьшаются. Кроме того, в лесном типе населения прослежено влияние мозаичности и отчасти состава лесообразующих пород. Так, обилие и видовое богатство выше в парковых лесах, уменьшаясь в обе стороны от этого класса.

В степном типе прослежено влияние рельефа и распашки, приводящее к выделению трёх подтипов: среднегорных (склоновых) мозаично-закустаренных степей и долинно-межгорно-котловинных нетрансформированных и трансформированных степей. При этом основные показатели выше в первом подтипе. Под влиянием распашки в трансформированных, по сравнению с нетрансформированными долинными и межгорно-котловинными степями, среднее суммарное обилие птиц снижается более чем вдвое на фоне незначительного уменьшения видового богатства.

В водно-околоводном типе населения чётко прослеживается связь с типом и размером водоёмов.

Итак, для неоднородности населения птиц второй половины лета наибольшую иерархическую значимость имеют застроенность и

обводнённость. На незастроенной суше хорошо заметна связь с высотной поясностью, облесённостью и распашкой. В водно-околоводных сообществах прослеживается связь с типом и размером водоёма. На более низких ступенях классификации заметно влияние мозаичности лесных местообитаний и состава лесообразующих пород.

Представленная классификация аппроксимирует 58% (коэффициент корреляции ≈0.76) дисперсии коэффициентов сходства рассматриваемых сообществ (табл. 6). Наиболее информативно по этому показателю деление на типы населения (47%).

5.3. Пространственная структура и организация летнего населения во второй половине лета

Граф пространственно-типологической структуры населения птиц построен на уровне классов (порог значимости сходства 7 единиц) и представим в виде полумесяца (рис. 7). Такая конфигурация графа обусловлена сходством населения альпийско-тундровых ландшафтов с лесостепными и степными вариантами, которое определяется широким распространением черноголового чекана, чечевицы и садовой камышевки. Схемы ориентированы по пяти трендам: высотной поясности и комплиментарной ей теплообеспеченности, облесённости, обводнённости и застроенности.

Влияние высотной поясности и теплообеспеченности выражаются в увеличении среднего суммарного обилия и видового богатства от высокогорий до парковых лесов и лесостепи и уменьшением в степи. Уменьшение облесённости ландшафтов в ряду парковые леса – лесостепи – степи, как и в ряду таёжные леса – высокотравные редколесья, приводит к снижению плотности населения и среднего числа встреченных видов.

С увеличением обводнённости связано уменьшение плотности населения и числа встреченных видов. Отдельный тренд, связанный с застроенностью, представлен отклоняющимся классом населения посёлков.

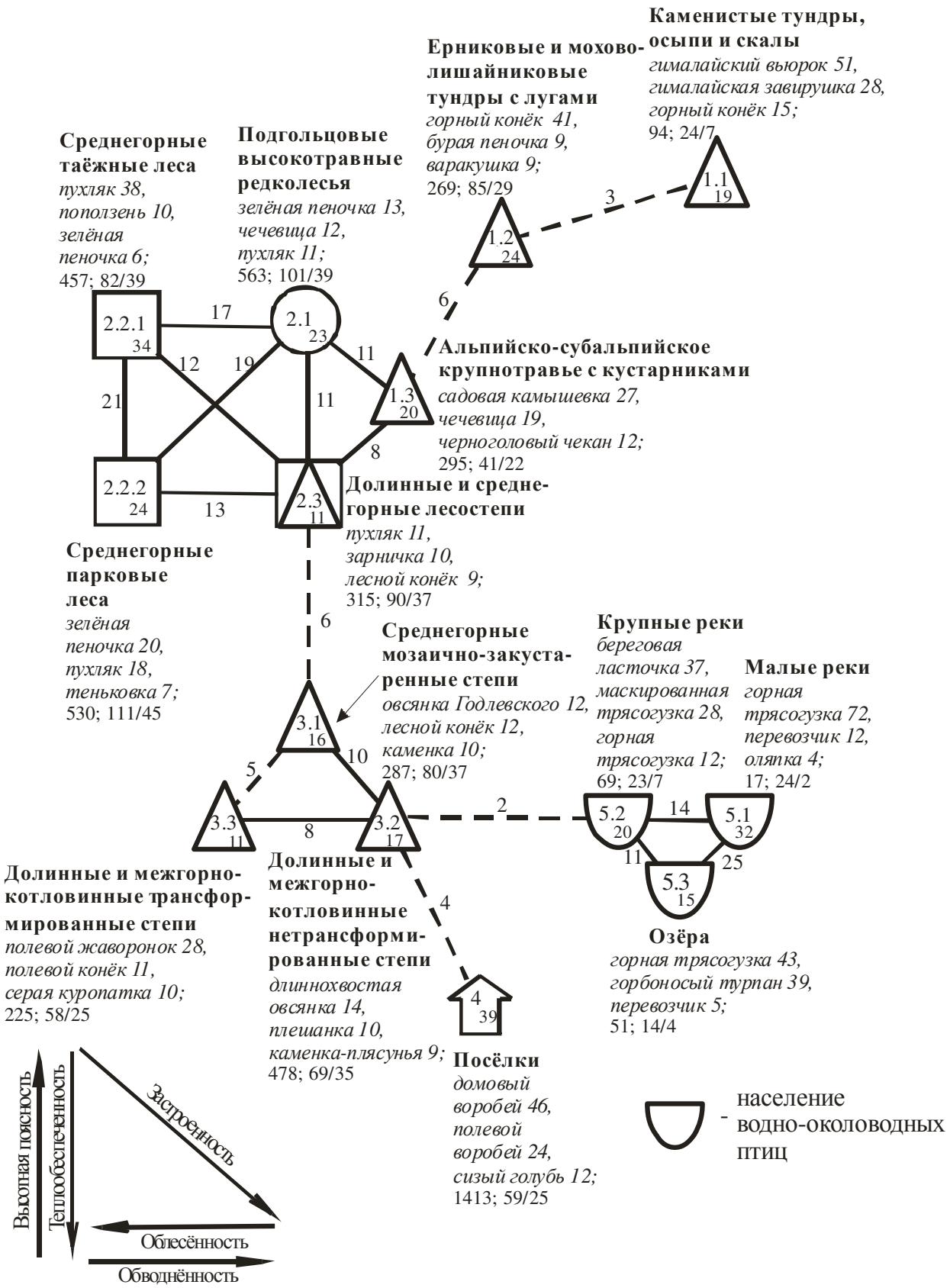

Рис. 7. Пространственная структура населения птиц Центрального Алтая в первой половине лета.

Условные обозначения как на рис. 6, только обилие в особях/км^2.

Эти отличия в среде вызывают увеличение среднего суммарного обилия, биомассы и снижение видового богатства. Небольшие отклонения от общих рядов прослежены в степных классах. Они связаны с распашкой, а также в водно-околоводных сообществах в связи с влиянием размера и типа водоёма. Информативность структурных представлений о населении птиц второй половины лета составляет 61% учтённой дисперсии (коэффициент корреляции ≈0.78).

Таким образом, в результате классификации населения и анализа его пространственно-типологической структуры определён набор факторов среды, градиенты которых совпадают с основными направлениями пространственной изменчивости сообществ птиц. На следующем этапе исследования все выявленные факторы заданы для оценки силы и общности их связи с неоднородностью орнитокомплексов, отражённой матрицей коэффициентов сходства. Наиболее значимо определяют пространственную неоднородность населения птиц Центрального Алтая во второй половине лета кормность, облесённость и состав лесообразующих пород, снимающие 43-34% дисперсии признаков (табл. 6). К следующей группе по значимости следует отнести увлажнение, закустаренность и высотную поясность.

Таблица 6

Оценка силы и общности связи факторов среды и неоднородности населения птиц Центрального Алтая во второй половине лета

Фактор, режим	Учтённая дисперсия, %
Кормность	43
Облесённость	38
Состав лесообразующих пород	34
Увлажнённость	23
Закустаренность	21
Поясность	18
Развитие травяного покрова	13
Обводнённость	9
Проточность	9
Антропогенное влияние: распашка застройка	5 5 0.6

Абсолютные высоты	4
Все факторы	61
Режимы по структуре	61
Режимы по классификации	58
Все факторы и режимы	69
Коэффициент корреляции	0.83

Менее значимы развитие травяного покрова, обводнённость и проточность. Влияние застроенности, распашки и опосредованно абсолютной высоты невелики. Всего выявленными факторами и режимами по структуре и классификации учитывается 69% дисперсии (коэффициент корреляции ≈0.83).

ГЛАВА 6. ПРОСТРАНСТВЕННО-ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И КЛАССИФИКАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ

6.1. Неоднородность населения земноводных, пресмыкающихся и мелких млекопитающих

Классификация населения указанных групп выглядит следующим образом.

1. Тип населения гумидных местообитаний (кроме степей) (тундр, лесов, речных пойм и лесостепных ландшафтов; лидируют, % средняя бурозубка 16, красно-серая полёвка 9, обыкновенная полёвка, равнозубая и обыкновенная бурозубки по 8; плотность населения 6601особь/км^2 / общее число встреченных видов 36 (далее эти показатели приведены простым перечислением).

Подтипы населения:

1.1 – тундровый (кустарниковых петрофитно-лишайниковых, травянистых, лишайниково-ерниковых, травянисто-ерниковых тундр, а так же переувлажнённых, заболоченных мохово-ерниковых тундр; средняя, равнозубая, тундряная и обыкновенная бурозубки 20, 19, 14 и 8, узкочерепная полёвка 8; 5 482/21);

1.2 – лугово-лесной (альпийских и субальпийских лугов с кедровыми редколесьями, темнохвойных и светлохвойных таёжных и парковых лиственничных лесов, кроме кедровых, речных пойм; средняя бурозубка 12, красно-серая и обыкновенная полёвки 11 и 10, обыкновенная бурозубка и полёвка-экономка 8 и 7; 7 478/34);

1.3 – кедрово-таёжный (средняя бурозубка 23, красная и красно-серая полёвки по 16, живородящая ящерица 9 и равнозубая бурозубка 8; 10 208/23);

1.4 – мелколиственно-лесной (обыкновенная бурозубка 19, остромордая лягушка 16, тёмная и обыкновенная полёвки 10 и 9, средняя бурозубка 8; 4 740/24);

1.5 – лесостепной (мелколиственной и лиственничной лесостепи; средняя бурозубка 23, прыткая ящерица 16, обыкновенная полёвка 13, обыкновенная бурозубка 7 и малая лесная мышь 5; 4 778/28).

2. Тип населения субгумидных местообитаний (кустарниковых луговых, мелкодерновинных и осочковых настоящих и склоновых разнотравных каменистых сухих степей; обыкновенная полёвка 19, малая лесная мышь 16, красно-серая полёвка 14, прыткая ящерица 8, тундряная бурозубка 7; 1606/28).

3. Тип населения антропогенных местообитаний (полей и посёлков; узкочерепная полёвка 23, средняя бурозубка 20, малая лесная мышь 10, обыкновенная полёвка 7, тундряная бурозубка 6; 800/22).

Максимальная плотность населения свойственна большинству гумидных местообитаний (6601 особь/км^2). В степях этих позвоночных меньше в 4 раза и в 8 – в посёлках и полях, то есть с увеличением антропогенной нагрузки и остепнения суммарное обилие снижается наряду с видовым богатством (36 видов). Повсеместно в качестве лидера присутствует обыкновенная полёвка, которая в степном типе населения выходит на первое место. Такие виды как равнозубая и обыкновенная бурозубки лидируют в большинстве естественных биотопов, прыткая ящерица – в степных и узкочерепная полёвка – в антропогенных.

В естественных местообитаниях кроме степей, выше всего суммарное обилие в кедрово-таёжном подтипе населения (10 208 особей/км^2), несколько ниже в лугово-лесном и тундровом подтипах (рис. 8). Минимальная плотность населения свойственна мелколиственному и лесостепному подтипам. Больше всего встреченных видов в мозаичных местообитаниях лугово-лесного подтипа населения (34 вида). В тундрах, кедровых и мелколиственных лесах это число уменьшается, а к мелколиственной и лиственничной лесостепи снова возрастает до 28 видов.

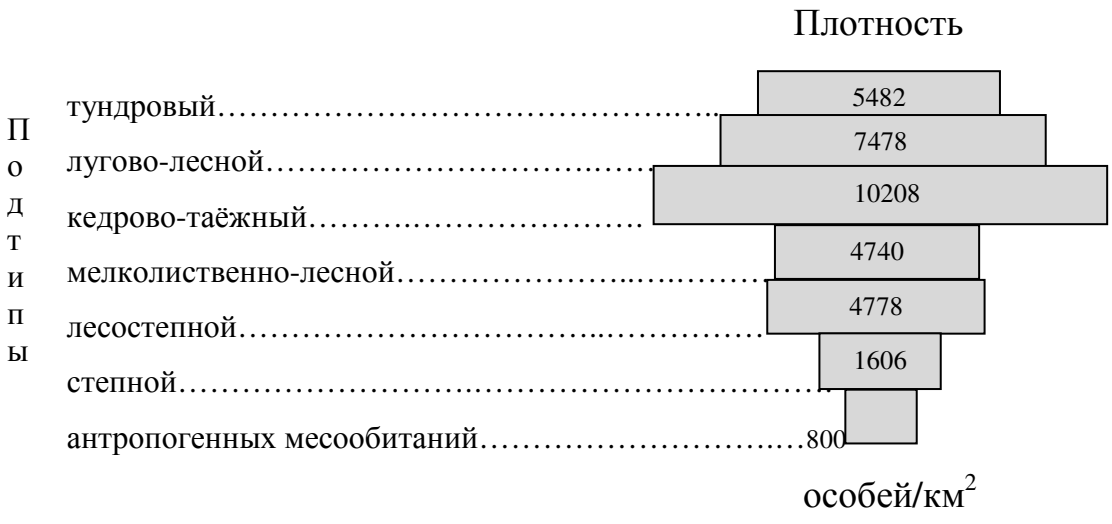

Рис. 8. Изменение плотности населения земноводных, пресмыкающихся и мелких млекопитающих Центрального Алтая.

Средняя бурозубка лидирует во всех подтипах, хотя в мелколиственно-лесном она на последнем месте. В этом подтипе на первом месте обыкновенная бурозубка, а на второе выходит представитель класса земноводных – остромордая лягушка. В лесостепном и кедрово-таёжном в пятёрку лидеров входят пресмыкающиеся – прыткая и живородящая ящерицы, занимая второе и четвёртое место соответственно. Обыкновенной бурозубки нет в списке лидеров лишь в кедрово-таёжном подтипе, а обыкновенной полёвки – в тундровом и кедрово-таёжном подтипах.

По сравнению со средней по типу плотность населения в кедровых лесах в полтора раза выше, примерно равна с лугово-лесным и ниже, чем в остальных подтипах. Общее число встреченных видов ниже на две единицы в лугово-лесном подтипе и на 15 – в тундровом.

Классификация населения амфибий, рептилий и мелких млекопитающих Центрального Алтая ближе к таковой по мелким млекопитающим, поскольку последние преобладают по численности (Вознийчук и др., 2002). В первой из них не выделен лишь подтип сосновых лесов в типе населения гумидных местообитаний. Суммарное обилие так же снижается с уменьшением увлажнения и продуктивности биоценозов и

увеличением антропогенного влияния. Как и в представленной классификации в подтипах гумидных сообществ насекомоядных и грызунов больше всего в кедровых лесах, редколесьях, темнохвойных и смешанных лесах (соответствует подтипу 1.2) и меньше – в лесостепном подтипе.

Граф сходства населения амфибий, рептилий и мелких млекопитающих составлен на уровне подтипов классификации населения при пороге значимости выше 29 единиц (рис. 9). Вертикальный ряд схемы (1.1-1.2, 1.5 и 2) показывает, что на неоднородность этих сообществ влияют высотное изменение тепло- и влагообеспеченности и связанные с ними поясность растительности и облесённость. При этом уменьшение облесённости определено дефицитом тепла в тундрах и влажности в степях. Высокое сходство между этими подтипами связано с тем, что средняя бурозубка в них занимает первое место в числе лидеров. Население степного типа меньше сходно с лесными сообществами. Отклонение от основного ряда связано с составом лесообразующих пород и антропогенным воздействием. В первом ряду максимальная плотность и видовое богатство населения свойственно оптимальным по гидротермическому режиму субальпийским лугам и смешанным хвойным лесам. Для влажных и холодных тундр показатели ниже почти в полтора раза, а в степях – почти в 5 раз меньше в связи со снижением влажности и кормности местообитаний. В отклонении прослежено снижение суммарного обилия вдвое от богатых по кормовой базе кедровых лесов. Распашка и застройка вдвое уменьшают плотность населения в антропогенных ландшафтах по сравнению со степными и почти в 10 раз – с субальпийскими лугами. В тоже время число встреченных видов близко к таковому по кедрово-таёжному и тундровому подтипам населения земноводных, пресмыкающихся и мелких млекопитающих. Правда следует оговориться, что в населении этих местообитаний не вышли типичные синантропы – домовая мышь и серая крыса, поскольку отлов зверьков в строениях не проведён.

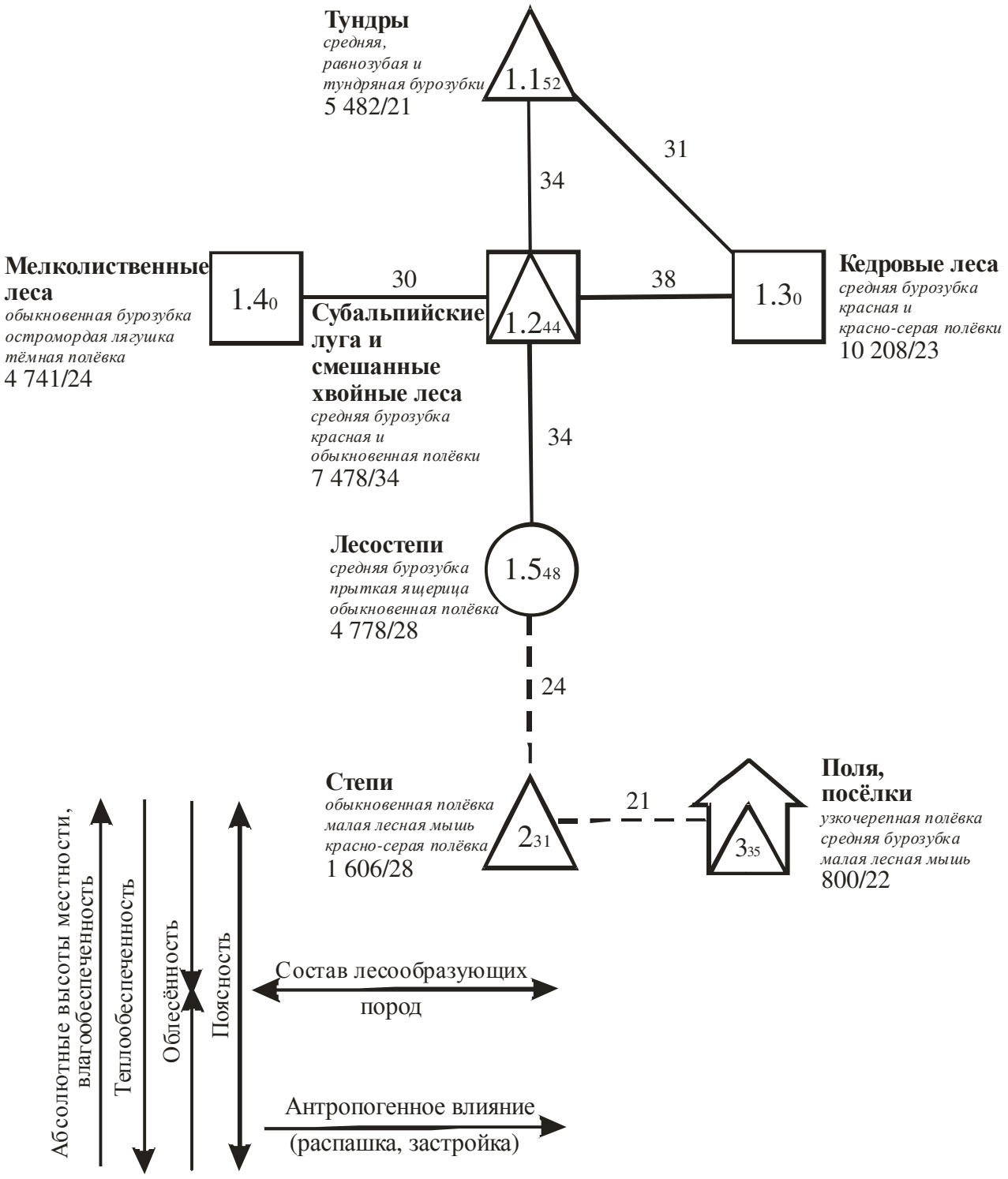

Рис. 9. Пространственно-типологическая структура населения земноводных, пресмыкающихся и мелких млекопитающих Центрального Алтая (по числу особей/км^2).

Условные обозначения как на рис. 6.

Выявленная структура сходна со схемой территориальной неоднородности населения мелких млекопитающих Центрального Алтая (Вознийчук и др., 2002), поскольку численность зверьков существенно выше, чем земноводных и рептилий. Суммарное обилие в основных рядах обеих схем уменьшается к тундрам и степям. Выявленные тренды имеют общую направленность, связанную с поясностью, влагообеспеченностью, облесённостью и составом лесообразующих пород.

При оценке силы и общности связи неоднородности среды и животного населения выявлено восемь факторов (табл. 7).

Таблица 7

Оценка силы и общности связи факторов среды и неоднородности населения амфибий, рептилий и мелких млекопитающих Центрального Алтая

Фактор, режим	Учтённая дисперсия, %
Поясность	58
Состав лесообразующих пород	34
Облесённость	34
Увлажнённость	33
Антропогенное влияние: распашка застройка	29 29 17
Абсолютные высоты	17
Все факторы	83
Режимы по классификации	75
Режимы по структуре	57
Все факторы и режимы	88
Коэффициент корреляции	0.93

Наиболее значима из них поясность (58% учтённой дисперсии). Меньшее влияние на неоднородность сообществ этих позвоночных оказывают степень облесённости и состав лесообразующих пород (по 34%), а так же увлажнение (33%). Антропогенное влияние определяет 29% дисперсии (распашка 29%, застроенность 17%). Столь же значимы абсолютные высоты местности (17%). Эти факторы среды в целом учитывают 83% дисперсии. Природными режимами по классификации

можно объяснить 75%, а по структуре – 57%. Всеми факторами и режимами учитывается 88% дисперсии матрицы коэффициентов сходства (коэффициент корреляции ≈0.93).

Выявленные факторы и их иерархия совпадают с таковыми для мелких млекопитающих. Так, поясность, состав лесообразующих пород и облесённость имеют большее влияние на сообщества и мелких млекопитающих и трёх классов вместе. Менее значимы для тех и других – абсолютные высоты местности.

Таким образом, основные изменения сообществ амфибий, рептилий и мелких млекопитающих Центрального Алтая связаны в первую очередь с поясным типом растительности, затем с составом лесообразующих пород и антропогенной трансформацией ландшафтов. Высокий процент снятой дисперсии всеми факторами и режимами подтверждает высокую степень информативности изложенных представлений о причинах территориальной неоднородности населения всех трёх групп животных.

6.2. Неоднородность населения наземных позвоночных (по обилию)

Население амфибий, рептилий, птиц, мелких и крупных млекопитающих в целом рассматриваемого региона по сходству составляющих его сообществ на уровне видов может быть разделено на три типа:

1. Лесной тип населения с проникновением в лесостепные и тундровые ландшафты (темнохвойных и светлохвойных таёжных лесов, травянистых и парковых лиственничников, мелколиственных и лиственничных лесостепей, альпийских и субальпийских лугов и редколесий, а так же тундр; лидируют, % средняя бурозубка 15, красно-серая полёвка 9, равнозубая, обыкновенная и тундряная бурозубки по 7; плотность населения 7653 особей/км^2 – общее число встреченных видов 231 (далее эти показатели приведены простым перечислением).

Подтипы населения:

1.1 – тундровый (кустарничковых петрофитно-лишайниковых, травянистых, лишайниково-ерниковых, травянисто-ерниковых, переувлажнённых и заболоченных мохово-ерниковых тундр; средняя, равнозубая и тундряная бурозубки 15, 14 и 10 соответственно, красно-серая полёвка 9 и обыкновенная бурозубка 8; 6 966 – 117);

1.2 – лугово-редколесный (альпийских и субальпийских лугов с кедровыми и пихтовыми редколесьями; живородящая ящерица 20, обыкновенная, равнозубая и средняя бурозубки 14, 11 и 9, обыкновенная полёвка 7; 6 836 – 127);

1.3 – хвойно-лесной (темнохвойных и светлохвойных таёжных лесов; средняя бурозубка 25, красная и красно-серая полёвки 11 и 10, равнозубая бурозубка 8 и полёвка-экономка 7; 8 790 – 159);

1.4 – мелколиственно-лесной (обыкновенная полёвка 14, обыкновенная бурозубка 11, остромордая лягушка 8, тёмная полёвка и полёвка-экономка по 7; 7 003 – 119);

1.5 – лесостепной (травянистых и парковых лиственничников, мелколиственной и лиственничной лесостепи; красно-серая полёвка 12, средняя и тундряная бурозубки 11 и 10, тёмная и обыкновенная полёвки 9 и 8; 7 964 – 178).

2. Степной тип населения (кустарниковых луговых, мелкодерновинных и осочковых настоящих и склоновых разнотравных каменистых сухих степей и полей; обыкновенная и красно-серая полёвка 16 и 12, лесная мышь 8, средняя бурозубка и джунгарский хомячок по 6; 1 663 – 142).

3. Поселковый тип населения (домовый и полевой воробьи 34 и 18, сизый голубь и узкочерепная полёвка по 8 и белая трясогузка 7; 2 145 – 72).

В первом типе плотность населения и общее число видов больше, чем в степном и поселковом типах. Хотя в последнем видовое богатство вдвое ниже, чем в степном, однако, суммарное обилие выше почти в 1.5 раза. Это

связано с высоким обилием синантропных видов птиц (домовый и полевой воробьи и сизый голубь), доля по обилию которых составляет более 50% от плотности населения этого типа.

В лесном типе населения по числу видов лидируют европейские, транспалеарктические и сибирские виды, причем соотношение их почти одинаковое. В степях монгольские виды вытесняют сибирские на четвёртое место, а в посёлках они делят третье место. По числу особей в первом типе больше всего представителей сибирского и европейского типов фауны, а так же транспалеарктов. Во втором – тех же типов, но представители европейского типа выходят на первое место, транспалеарктов – на второе, а третье делят сибирские и средиземноморские формы. В посёлках больше всего транспалеарктов, меньше представителей средиземноморского типа фауны, а третье место занимают тундро-лесостепные реликты.

В лесном типе подтипы сообществ сравнительно близки по суммарному обилию и видовому богатству (рис. 10).

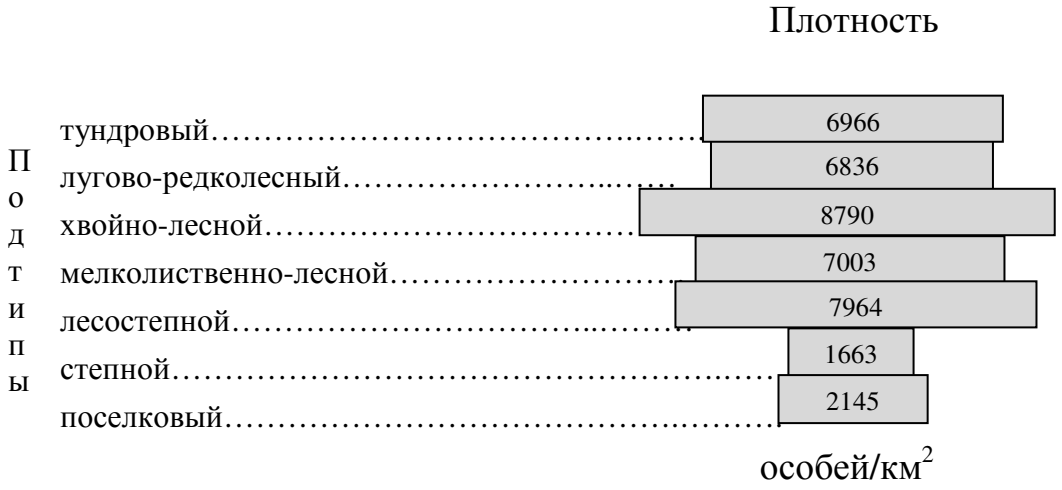

Рис. 10. Изменение плотности населения наземных позвоночных Центрального Алтая по обилию.

Максимальная плотность населения свойственна хвойно-лесному подтипу, уменьшается к лесостепи и альпийско-субальпийским лугам и редколесьям, а затем вновь незначительно увеличивается в тундрах. По

видовому составу самое богатое сообщество свойственно парковым и травянистым лиственничникам и лесостепи. Минимальные показатели характерны для тундр и мелколиственных лесов. По числу видов сообщества лесного типа населения представлены в основном транспалеарктами и представителями европейского и сибирского типов фауны.

Основные изменения населения наземных позвоночных Центрального Алтая связаны с поясностью, облесённостью, тепло- и влагообеспеченностью и абсолютными высотами местности и отчасти распашкой, что отображено вертикальной схемой на графе сходства сообществ (в ряду 1.1-1.4, 2), составленной на уровне подтипа населения (рис. 11). Изменения в горизонтальном направлении определяет смена сообществ, связанная с составом лесообразующих пород на тех же высотах (1.4-1.5 подтипы). При этом меняются лидирующие виды: кроме мелких млекопитающих в мелколиственных лесах появляется остромордая лягушка. Ниже, в том же направлении схемы показано изменение населения в связи с застройкой. Здесь преобладают синантропные виды птиц, которые находят благоприятные кормовые и защитные условия рядом с человеком.

В целом плотность населения наиболее высока в лесном подтипе населения и убывает к тундрам и степям. Видовое же богатство изменяется от травянистых и парковых лиственничных лесов и лесостепей (1.4) к степям и тундрам. Это связано с тем, что к лесным видам здесь прибавляются и лесостепные виды птиц и млекопитающих, в отличие от подтипа 1.3, где включены только лесные сообщества животных.

Оценка силы и общности связи неоднородности среды и животного населения выявила 8 наиболее значимых факторов (табл. 8). Существенное влияние оказывает поясность растительности (65% учтённой дисперсии), меньше влияет на население наземных позвоночных облесённость (38%), почти втрое меньше – антропогенная нагрузка (26%). Менее всего неоднородность населения совпадает с абсолютными высотами местности. Множественная оценка связи всех выявленных факторов составляет

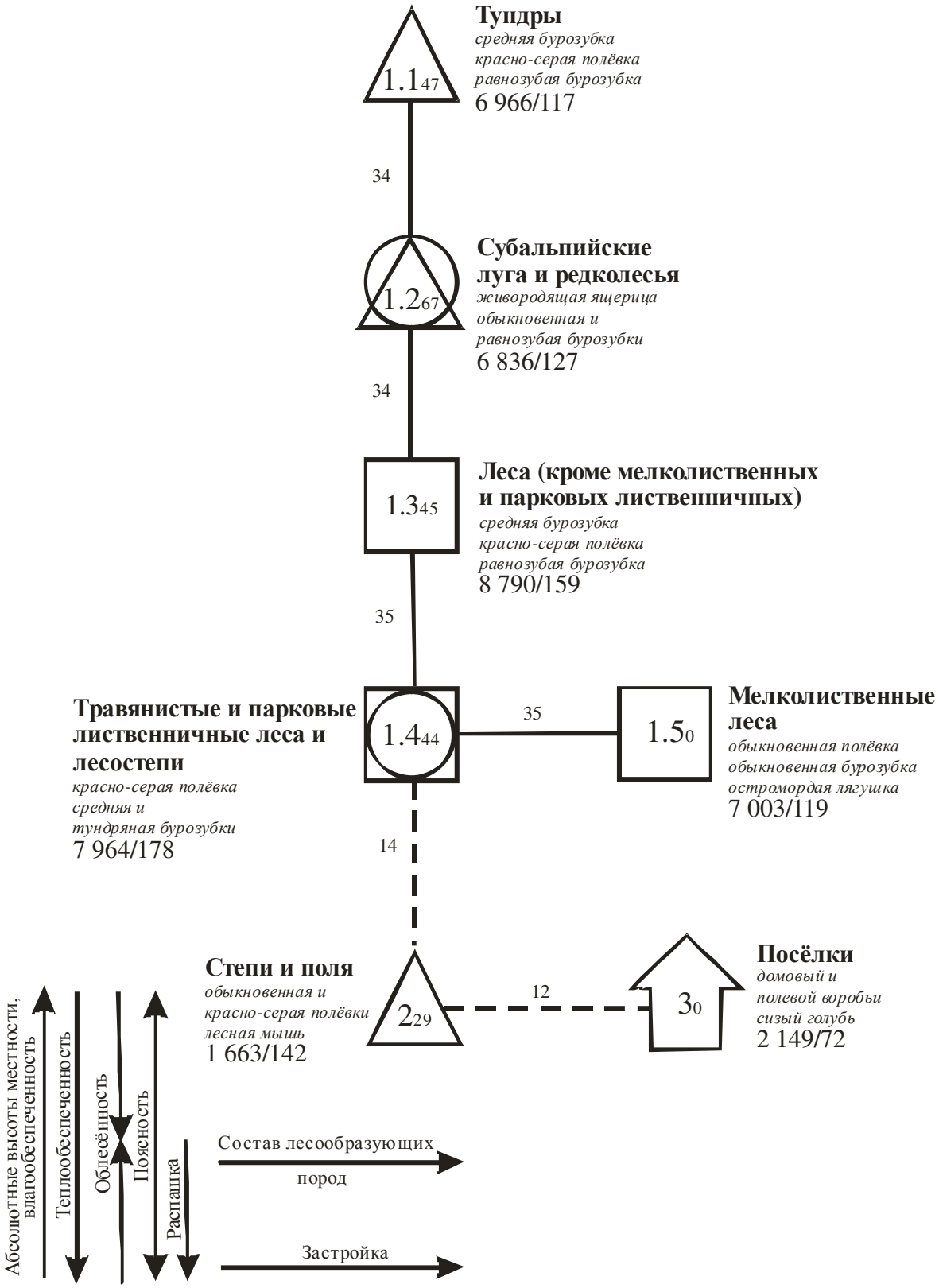

Рис. 11. Пространственно-типологическая структура наземных позвоночных Центрального Алтая (по числу особей/км^2).

Условные обозначения как на рис. 6.

85% дисперсии. Природными режимами по структуре и классификации можно объяснить 85%, а сочетанием факторов и режимов – 93% дисперсии (коэффициент корреляции ≈0.96).

Таблица 8

Оценка силы и общности связи факторов среды и неоднородности населения наземных позвоночных Центрального Алтая по обилию

Фактор, режим	Учтённая дисперсия, %
Поясность	65
Состав лесообразующих пород	41
Увлажнённость	40
Облесённость	38
Антропогенное влияние: распашка застройка	26 24 19
Абсолютные высоты местности	14
Все факторы	85
Режимы по классификации	83
Режимы по структуре	60
Режимы по структуре и классификации	85
Все факторы и режимы	93
Коэффициент корреляции	0.96

Таким образом, население наземных позвоночных Центрального Алтая делится на три типа. Максимальное обилие и численность видов свойственно лесному типу, меньше степям и посёлкам. Анализ структурного графа показывает, что пространственные тренды в населении наземных позвоночных Центрального Алтая коррелируют с поясным типом растительности, а отклонения определяют различия в составе лесообразующих пород и антропогенное влияние. Наиболее значимым фактором является поясность, менее влиятельна высота над уровнем моря.

6.3. Неоднородность населения наземных позвоночных (по биомассе)

Численность мелких млекопитающих выше, чем крупных млекопитающих и птиц. На структурном графе населения позвоночных по обилию (рис. 11) после списка лидирующих видов приведены показатели значения плотности населения. В лидирующие виды, как правило, входят бурозубки, полёвки и даже амфибии и пресмыкающиеся и лишь в посёлках – синантропные виды птиц. Последние в основном потому, что в строениях мелких млекопитающих не учитывали. Крупные млекопитающие в лидеры нигде не входят. Для того чтобы оценить их значение в неоднородности населения наземных позвоночных Центрального Алтая, составлены классификация и структурный граф по биомассе. В результате кластерного анализа выделено пять типов сообществ.

1. Тундровый тип населения (кустарниковых петрофитно-лишайниковых, травянистых, лишайниково-ерниковых, переувлажнённых и заболоченных тундр; лидируют, % сибирский горный козёл 48, благородный олень 34, лось 14, сибирская косуля 3, снежный барс 0.4; суммарная биомасса 9 т/км^2/общее число встреченных видов 117 (далее эти показатели приведены простым перечислением).

2. Редколесно-лесной тип населения (альпийско-субальпийских лугов, темнохвойных и светлохвойных таёжных лесов, травянистых и парковых лиственничников, мелколиственных и лиственничных лесостепей; благородный олень 59, кабан 13, бурый медведь 12, лось 8, сибирский горный козёл 7; 55/218).

Подтипы населения:

2.1 – лугово-редколесный (среднетравных альпийских и высокотравных субальпийских лугов с кедровыми и пихтовыми куртинными лесами и редколесьями; благородный олень 84, сибирский горный козёл 7, лось 4, кабан 2, бурый медведь 1; 43/127);

2.2 – лесной (темнохвойных таёжных и мелколиственных лесов, таёжных, травянистых и парковых лиственничников; благородный олень 51, кабан 17, бурый медведь 15, лось 11, сибирский горный козёл 5; 70/187);

2.3 – лесостепной (мелколиственной и лиственничной лесостепи; благородный олень 66, сибирский горный козёл 21, кабан 7, сибирская косуля 5, лось 2; 30/158).

3. Степной тип населения (закустаренных и кустарниковых луговых, мелкодерновинных и осочковых настоящих, склоновых разнотравных и кустарниковых каменистых сухих степей; косуля 60, лось 35, серый сурок и кабан по 2, волк 0.4; 2/127).

4. Полевой тип (дрофа 72, серая куропатка и чёрный коршун по 4, чёрная ворона и беркут по 3; 0.2/77).

5. Селитебный тип (сизый голубь 62, чёрная ворона 23, ворон 5, домовый воробей 3, чёрный коршун 1; 0.3/72).

Наиболее высокий уровень суммарной биомассы наземных позвоночных характерен для редколесий, лесов и лесостепи (2 тип сообществ). Эти значения убывают к тундрам в 6 раз, к степям в 31 раз, населенным пунктам в 2 тыс. раз и к полям почти в 2.5 тыс. раз. В отличие от суммарной биомассы по видовому богатству нет такого резкого контраста между сообществами наземных позвоночных редколесий, лесов и лесостепи и остальными типами сообществ. Общее количество видов, формирующее население второго типа достигает 218, список встреченных видов меньше в тундрах и степях вдвое, а в полях и селитебных экосистемах почти втрое. Это можно связать с наиболее богатой в биотопическом и кормовом отношении территории, занятой лесным типом сообществ.

Наибольшая суммарная биомасса во всех типах населения присуща крупным млекопитающим и некоторым птицам. Так в пятёрку лидеров только в антропогенных экосистемах входят птицы, в остальных типах и подтипах чаще всего лидируют благородный олень, косуля и сибирский

горный козёл. Из птиц основной вклад в суммарную биомассу принадлежит дрофе в полях и сизому голубю в посёлках.

Необходимо отметить, что значения суммарной биомассы и видового разнообразия по подтипам высоки и отличаются друг от друга не значительно. Так максимальные показатели характерны для темнохвойных таёжных и мелколиственных лесов (подтип 2.2). В субальпийских и альпийских лугах и редколесьях (2.1) эти значения в 1.5 раза ниже, а в лесостепи число видов уменьшается незначительно, а биомасса – почти в 2.5 раза. Это можно объяснить тем, что видовой состав пополнен степными видами, а количество особей и число лесных видов меньше, а такие крупные млекопитающие как бурый медведь, благородный олень обитают на значительной территории, которая охватывает местообитания сразу нескольких поясов растительности. Во всех трёх подтипах населения лидирующие виды одинаковы. Различен их вклад в биомассу, лишь благородный олень везде занимает первое место.

Структурный граф на уровне подтипа населения наземных позвоночных по биомассе построен при пороге значимости выше 28 единиц и отображает три направления изменений (рис. 12). Центральное – сопряжено с высотно-поясным градиентом среды, два других совпадают с облесённостью и антропогенным влиянием на формирование населения.

Тундровый тип представлен наиболее обеднёнными, в основном ряду, сообществами (как по видовому составу, так и по суммарной биомассе), вследствие увеличения абсолютных высот местности и менее благоприятного в целом гидротермического режима и, соответственно, меньшей продуктивности экосистем.

Подтипы 2.1-2.3 близки по видовому составу, лидирующим видам и суммарной биомассе и коэффициентам внутриклассового сходства (75-85). Сходство населения этих преимущественно мозаичных ландшафтов, обусловлено лидированием благородного оленя, лося и кабана – типичных лесных видов. Отклонение от основного тренда связано с облесенностью и

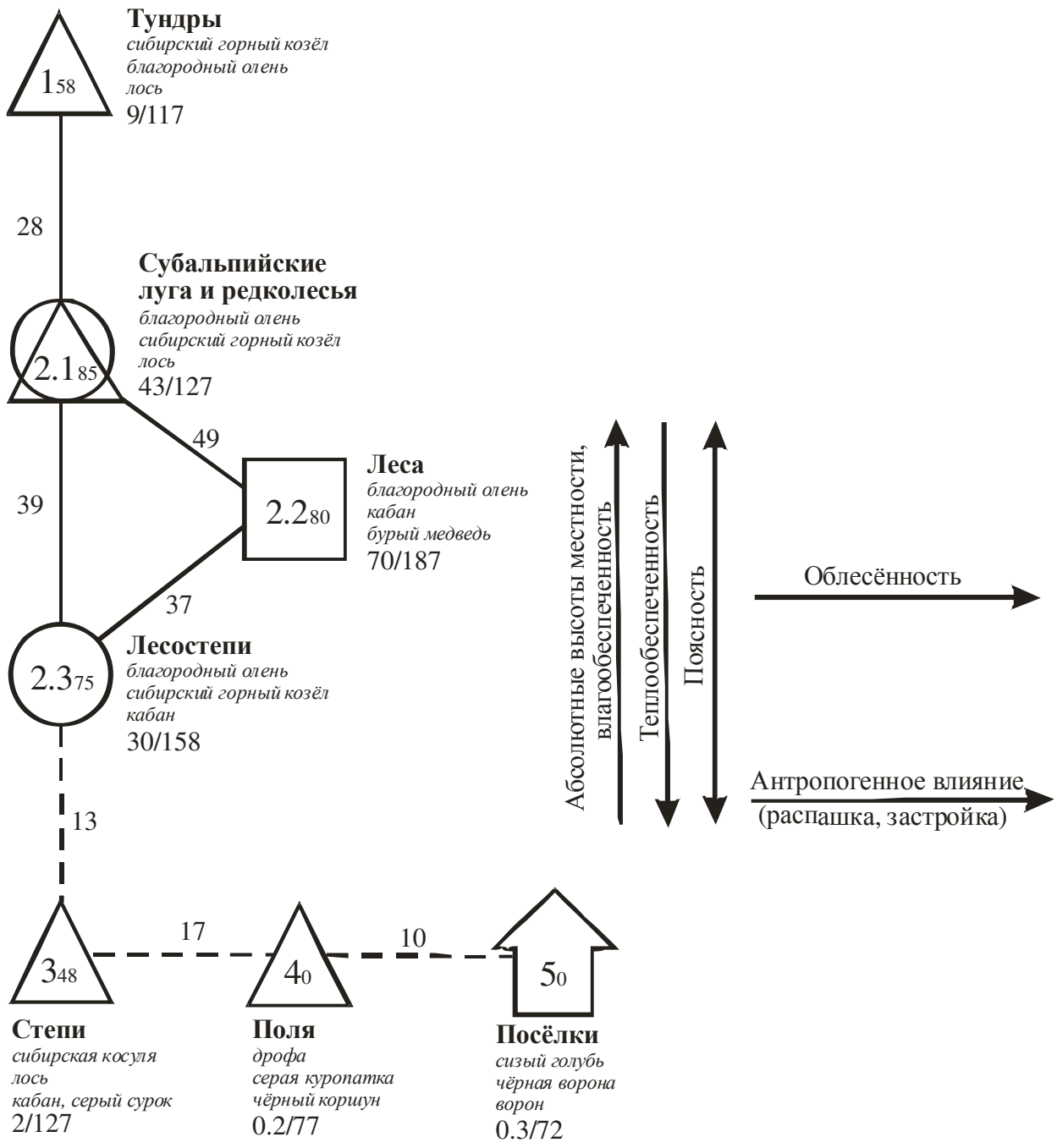

Рис. 12. Пространственно-типологическая структура населения наземных позвоночных Центрального Алтая по биомассе (т/км^2).

Условные обозначения как на рис.6, только перед косой линией значение суммарной биомассы.

антропогенным влиянием. В степном типе основного ряда вместе со сменой ландшафтов, меняются и лидеры – теперь это косуля, лось и кабан. Эти лесные виды проникают в степные участки из-за их мозаичного сочетания с облесёнными местообитаниями. Биомасса здесь меньше в 35 раз по сравнению с лесным подтипом, притом, что видовое разнообразие остаётся на высоком уровне. Влияние антропогенной нагрузки на ландшафты приводит к резкому снижению всех показателей населения агроценозов и посёлков, меняя список лидирующих видов с млекопитающих на птиц, более приспособленных к жизни с человеком.

Наиболее существенное по силе и общности влияние на формирование населения наземных позвоночных по биомассе оказывает поясность растительности и облесённость (табл. 9).

Таблица 9

Оценка силы и общности связи факторов среды и неоднородности населения наземных позвоночных Центрального Алтая по биомассе

Фактор, режим	Учтённая дисперсия, %
Поясность	82
Облесённость	64
Состав лесообразующих пород	59
Увлажнённость	38
Антропогенное влияние: распашка застройка	21 21 11
Абсолютные высоты местности	17
Все факторы	95
Режимы по классификации	89
Режимы по структуре	93
Режимы по структуре и классификации	89
Все факторы и режимы	98
Коэффициент корреляции	0.99

Менее значимы – увлажнение и антропогенная нагрузка, особенно застройка. Абсолютные высоты местности снимают лишь 17% дисперсии матрицы коэффициентов сходства. Этими факторами среды в целом

учитывается 95% дисперсии усреднённых коэффициентов сходства, а всего факторами и режимами – 98% (коэффициент корреляции ≈0.99).

Таким образом, в населении позвоночных по биомассе Центрального Алтая выделено пять типов сообществ. Самый богатый в видовом отношении и биомассе редколесно-лесной тип населения, от которого показатели уменьшаются вслед за изменением гидротермического режима и абсолютных высот местности. Структурный граф отображает направления изменений, связанные с высотно-поясным градиентом среды, облесённостью и антропогенным влиянием. На формирование населения наибольшее влияние оказывает поясность растительности и скоррелированная с ней степень облесённости территории.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы.

1. На территории Центрального Алтая зарегистрировано 3 вида земноводных, один из которых (зелёная жаба) занесён в Красную книгу Республики. Все земноводные редки и предпочитают лесостепные экосистемы. Здесь же встречено 6 видов пресмыкающихся, один из которых (степная восточная гадюка) так же занесён в Красную книгу республики. Они встречены во всех поясах, от тундр до степей. Мелких млекопитающих на изучаемой территории зарегистрирован 31 вид, чаще всего они отдают предпочтение лесным экосистемам.

2. Батрахофауна Центрального Алтая, Западно-Сибирской равнины, Верхнего Приобья и Северо-Восточного Алтая сходны также как и предпочтение земноводными местообитаний этих регионов. Герпетофауна Центрально-Алтайской, Северо-Восточной провинций Алтая и Верхнего Приобья за некоторым исключением различается. Степная восточная гадюка и узорчатый полоз встречены только в Центральном Алтае, а различие в предпочтении местообитаний другими пресмыкающимися связано в основном со степенью увлажнения провинций Алтая и Верхнего Приобья.

3. Неоднородность населения земноводных Центрального Алтая зависит от оптимальности условий среды по влаго- и теплообеспеченности. На население рептилий и мелких млекопитающих изучаемой провинции в первую очередь оказывают влияние абсолютные высоты местности и определяемые ими увлажнённость и поясность растительности. Кроме того, весьма значимы различия в лесообразующих породах и антропогенное влияние (особенно застройка и распашка).

4. Набор основных факторов среды, определяющих неоднородность населения земноводных, пресмыкающихся и мелких млекопитающих близок по составу. Различия сводятся к силе и общности их влияния и к тому, что только на формирование населения амфибий влияет поемность. На население

пресмыкающихся и мелких млекопитающих оказывает значительное воздействие поясность, состав лесообразующих пород, увлажнение или облесённость.

5. Максимальная плотность населения амфибий, рептилий и мелких млекопитающих в целом Центрального Алтая свойственна большинству гумидных местообитаний. С увеличением антропогенной нагрузки и остепнения суммарное обилие снижается наряду с видовым богатством. На неоднородность сообществ этих групп животных в целом влияют высотное изменение тепло- и влагообеспеченности и связанная с ним поясность растительности и облесённость. Выявленные факторы и иерархия их влияния на население амфибий и рептилий, в целом совпадают с таковыми для мелких млекопитающих.

6. Плотность населения и общее число видов наземных позвоночных в целом в Центральном Алтае уменьшается от лесного типа через поселковый, в связи с высоким обилием синантропных видов птиц, к степному. Основные изменения населения связаны в первую очередь с поясным типом растительности, а затем с различием в составе лесообразующих пород и антропогенным влиянием. Наиболее значимы поясность и в меньшей степени высоты местности.

7. Наиболее высокий уровень суммарной биомассы наземных позвоночных Центрального Алтая характерен для редколесий, лесов и лесостепи. Самый богатый в видовом отношении и по биомассе редколесно-лесной тип населения, от которого показатели уменьшаются вслед за изменением гидротермического режима и абсолютных высот местности. На формирование населения наземных позвоночных при оценке по биомассе большое влияние оказывает поясность растительности и степень облесённость ландшафта.

ЛИТЕРАТУРА

Ананьева Н.Б., Орлов Н.Л., Халиков Р.Г., Даревский И.С., Рябов С.А., Барабанов А.В. Атлас пресмыкающихся Северной Евразии (таксономическое разнообразие, географическое распространение и природоохранный статус) / Зоол. ин-т РАН. СПб., 2004. 232 с.

Арефьев В.Е., Мухаметов Р.М. На ледниках Алтая и Саян. Барнаул, 1996. 195с.

Банников А.Г., Даревский И.С., Ищенко В.Г., Рустамов А.К., Щербак Н.Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. Учебное пособие для студентов биол. специальностей пед. ин-тов. М., «Просвещение», 1977. 415 с.

Борисович О.Б., Цыбулин С.М., Торопов К.В., Фомин Б.Н., Граждан К.В., Богомолова И.Н. Земноводные и пресмыкающиеся равнинных и предгорно-низкогорных ландшафтов Верхнего Приобья // Сиб. экол. журн. 2002. Вып. 4. С. 425-440.

Бочкарёва Е.Н. Зимнее население птиц окрестностей с. Усть-Кокса// Биологическое разнообразие животных Сибири. Томск, 1998. С. 34.

Бочкарёва Е.Н. Птицы водоёмов Мультинского бассейна Республики Алтай// Особо охраняемые природные территории Алтайского края и сопредельных регионов, тактика сохранения видового разнообразия и генофонда. Барнаул, 1999. С. 83-84.

Бочкарёва Е.Н. Новые данные по встречам птиц Усть-Коксинского района (Центральный Алтай) // Экология Южной Сибири. Абакан, 2001а. С. 78-79.

Бочкарёва Е.Н. Сезонные аспекты населения птиц некоторых местообитаний Центрального Алтая // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии. Казань, 2001б. С. 111-113.

Бочкарёва Е.Н. Численность и распределение зимующих птиц окрестностей с. Усть-Кокса // Заповедники и экологические аспекты природопользования: Материалы науч. конф. Барнаул, 2001в. С. 58-59.

Бочкарёва Е.Н. Птицы Катунского заповедника // Труды государственного природного биосферного заповедника «Катунский». Барнаул: Изд-во АГУ, вып.1. 2001г. С. 142-156.

Бочкарёва Е.Н. Классификация населения птиц среднегорий Центрального Алтая // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. Мат. науч. школы-конф. Абакан: Хакасский гос. ун-т, 2002а. С. 39.

Бочкарёва Е.Н. Сезонные аспекты населения птиц смешанных лесов Центрального Алтая // Особо охраняемые природные территории Алтайского края и сопредельных регионов, тактика сохранения видового разнообразия и генофонда: Тез. докл. V регион. науч.-практ. конф. Барнаул, 2002б. С. 12.

Бочкарёва Е.Н. Количественная характеристика сезонных аспектов населения птиц среднегорий Центрального Алтая // Изучение и охрана природы Алтае-Саянской горной страны. Горно-Алтайск, 2002в. С. 16-18.

Бочкарёва Е.Н. Классификация видов птиц Центрального Алтая по сходству в распределении и пребывании // Заповедное дело России: принципы, проблемы, приоритеты. Мат. межд. науч. конф. Бахилова Поляна, 2003. Т.1. С. 146-147.

Бочкарёва Е.Н. Пространственно-временная организация населения птиц Центрального Алтая: Автореф. дис. … канд. биол. наук. Новосибирск, 2005. 24 с.

Вартапетов Л.Г. Численность и распределение земноводных таежных междуречий Западной Сибири // Проблемы зоогеографии и истории фауны. Новосибирск: Наука Сиб. отд-ние, 1980. С. 130-138.

Вознийчук О.П. О видовом разнообразии и обилии амфибий, рептилий и мелких млекопитающих Уймонской степи // Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных территорий: настоящее, прошлое, будущее. Материалы II межрегион. науч.-практ. конф., Горно-Алтайск РИО ГАГУ, 2006. С. 21-23.

Вознийчук О.П. Население земноводных Центрального Алтая (*Amphibia*) // Оценка биоресурсов Трансграничной Биосферной Территории (ТБТ):

Россия, Монголия, Казахстан, Китай. Часть II. Растительный покров и животное население. Горно-Алтайск, РИО ГАГУ, 2007.

Вознийчук О.П., Богомолова И.Н., Ливанов С.Г., Вартапетов Л.Г., Долговых С.В. Пространственная неоднородность населения мелких млекопитающих Центрального Алтая // Сиб. экол. журн. № 5, 2002. С. 571-578.

Вознийчук О.П., Богомолова И.Н., Ливанов С.Г., Вартапетов Л.Г. Классификация мелких млекопитающих Центрального Алтая по сходству распределения // Сиб. экол. журн. № 4, 2006. С. 541-547.

Вознийчук О.П., Куранова В.Н. Земноводные и пресмыкающиеся Катунского заповедника и сопредельной территории (Центральный Алтай) // Современная герпетология. 2008. Т.8, вып. 2. С. 101-117.

Вознийчук О.П., Ливанов С.Г., Борисович О.Б., Цыбулин С.М. Распределение земноводных и пресмыкающихся Центрального Алтая // Биоресурсы Трансграничной Биосферной Территории (ТБТ): Российский Алтай. Томск, 2008. С. 79-88.

Вознийчук О.П., Ливанов С.Г., Долговых С.В., Малков Н.П. Классификация видов мелких млекопитающих Центрального Алтая по сходству распределения // Изучение и охрана природы Алтае-Саянской горной страны. Мат. науч конф, посвящ. 70-лет. орг-ции Алт. гос. прир. заповед., Горно-Алтайск, 2002. С. 18-19.

Геблер Ф.В. Замечания о Катунских горах, составляющих высочайший хребет в Русском Алтае // Горный журнал, 1836, кн. 6, стр. 408-439.

Гладков Н.А. Заметки о рыбах Алтая // Труды Алтайского гос. заповед. вып. 1, 1938. С. 295-300.

Горный Алтай / Под ред. В.С. Ревякина. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1971. 252 с.

Граждан К.В., Тропов К.В., Веряскина У.Ю. Земноводные и пресмыкающиеся предгорно-низкогорных ландшафтов Северо-Восточного

Алтая // Животный мир Алтае-Саянской горной страны (сборник научных трудов). Горно-Алтайск, 1999. С. 43-50.

Давыдова А.С. Распределение мелких млекопитающих по высотным поясам и ландшафтам Северо-Восточного Алтая // Уч. зап. МОПИ им. Крупской, 1969, Т. 224, вып. 7, С. 18-33.

Динесман Л.Г., Калецкая М.Л. Методы количественного учета амфибий и рептилий // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. М.: Изд. АН СССР, 1952. С. 329-341.

Долговых С.В. Анализ размещения населения мелких млекопитающих в Северо-Восточной, Северной, Центральной и Юго-Восточной провинциях Алтая. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2006. 188 с.

Долговых С.В., Богомолова И.Н., Бобков Ю.В., Торопов К.В. результаты полевых исследований населения мелких млекопитающих в Центральной провинции Алтая // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Матер. VII Междунар. конф. 19-23 сентября 2005 г. Кызыл. Кызыл: ТувИКОПР СО РАН, 2005. Т. 1. С. 137-140.

Долговых С.В., Богомолова И.Н., Ливанов С.Г., Вартапетов Л.Г., Торопов К.В., Малков Ю.П., Грабовский М.А., Бобков Ю.В. Особенности распределения мелких млекопитающих Центрального Алтая // Модели устойчивого социально-экономического развития Республики Алтай и стран Алтае-Саянского региона: докл. Междунар. симпоз. Горно-Алтайск, 1997. С. 57-79.

Долговых С.В., Богомолова И.Н., Ливанов С.Г., Вартапетов Л.Г., Торопов К.В., Малков Ю.П., Грабовский М.А. Пространственно-типологическая структура и организация населения мелких млекопитающих Центрального Алтая // Сиб. эколог. журн. Т. 6. № 5, 1999. С. 573-584.

Долгушин Л.Д., Осипова Г.Б. Ледники. М.: Мысль, 1989. 447с.

Западная Сибирь. Природные условия и естественные ресурсы СССР. Изд-во Академии наук СССР. М., 1963. 488 с.

Иоганзен Б.Г. Рыбы бассейна р. Оби // Науч.-попул. очерк. Изд. Томск. гос. унив., 1948. 62 с. (О рыбах Алтая с. 22-32)

Калецкая М.Л. Фауна земноводных и пресмыкающихся Дарвинского заповедника и ее изменения под влиянием Рыбинского водохранилища // Рыбинское водохранилище. М.: Изд-во МОИП, 1953. Ч.1. С. 171-186.

Камбалов Н.А. Исследователи Алтая (XVIII и первая половина XIX века). Алт. кн. изд-во. Барнаул, 1956. 58 с.

Камбалов Н.А., Сергеев А.Д. Первооткрыватели и исследователи Алтая. Барнаул, Алт. кн. изд-во., 1968. 72 с.

Кащенко Н.Ф. Результаты Алтайской зоологической экспедиции 1898 года (Позвоночные). Томск, 1899. 158 с.

Кащенко Н.Ф. Результаты Алтайской зоологической экспедиции 1898 года // Изв. Томск. ун-та. Томск, 1900. Кн. 16. С. 49-158.

Колосов А.М. Звери Юго-Восточного Алтая и смежных областей Монголии // Учен. зап. Моск. унив. М., 1939. Т. 20, (зоология), С. 158-165.

Красная книга Республики Алтай (Животные). Новосибирск, 1996. Ч. 5,6. 230 с.

Кузьмин С.Л., Семёнов Д.В. Конспект фауны земноводных и пресмыкающихся России. М.: Тов-во науч. изданий КМК, 2006. 139 с.

Кузякин А.П. О методе учёта лесных птиц во времени учётного хода // Вопросы организации методы учёта ресурсов фауны наземных позвоночных. М., 1961. С. 122-124.

Кузякин А.П. Зоогеография СССР // Учен. зап. Моск. обл. пед. ин-та им. Н.К. Крупской. 1962. Т.CIX. С. 3-182.

Куминова А.В. Растительный покров Алтая. Новосибирск: Изд-во АН СССР, 1960. 450 с.

Кучин А.П. К экологии и распространению рептилий на Алтае // Материалы IV науч. конф. зоологов пединститутов. Горький, 1970. С. 311-312.

Ливанов С.Г., Бочкарёва Е.Н., Торопов К.В., Малков Н.П., Пальцын Ю.М. Пространственная неоднородность летнего населения птиц Центрального Алтая // Сиб. экол. журн., № 3, 2005. С. 451-462.

Ливанов С.Г., Вартапетов Л.Г., Богомолова И.Н. Распределение насекомоядных млекопитающих Северо-Восточного, Центрального и Юго-Восточного Алтая // Сиб. экол. журн., № 6, 2001. С. 801-810.

Ливанов С.Г., Вартапетов Л.Г., Покровская И.В., Тертицкий Г.М. Количественная характеристика летнего населения птиц северной части Центрального Алтая// Биогеоценозы Алтайского края и влияние на них антропогенных воздействий. Барнаул, 1990. С. 114-116.

Ливанов С.Г., Равкин Ю.С. Мониторинг Разнообразия наземных позвоночных государственного биосферного заповедника «Катунский» (концепция, методы и варианты реализации) // Труды государственного природного биосферного заповедника «Катунский». Вып. 1. Изд-во АГУ, Барнаул, 2001. С.55-110.

Ливанов С.Г., Торопов К.В., Никитин В.Г., Кострова Е.Б. Хищные птицы Центрального Алтая // Орнитологические проблемы Сибири. Барнаул, 1991. С. 146-148.

Ливанов С.Г., Торопов К.В., Никитин В.Г., Ливанова Е.Б. Видовой состав и распределение дятловых на Центральном Алтае // Актуальные проблемы биологии. Барнаул, 1995. С. 122-124.

Литвинов Ю.Н. История и основные направления изучения биоразнообразия сообществ и популяций животных в экосистемах Сибири / Сообщества и популяции животных: морфологический и экологический анализ / Ю.Н. Литвинов и др. Новосибирск-Москва: Товарищество научных изданий КМК. – (Труды Института систематики и экологии животных СО РАН, вып. 46), 2010а. – С. 7-16.

Литвинов Ю.Н. Элементы пространственной организации сообществ мелких млекопитающих Сибири / Сообщества и популяции животных: морфологический и экологический анализ / Ю.Н. Литвинов и др.

Новосибирск-Москва: Товарищество научных изданий КМК. – (Труды Института систематики и экологии животных СО РАН, вып. 46), 2010б. С. 17-48.

Литвинов Ю.Н. Абрамов С.А., Панов В.В. Динамика структуры сообществ грызунов модельных ландшафтов в связи с проблемами стабильности и устойчивости / Сообщества и популяции животных: морфологический и экологический анализ / Ю.Н. Литвинов и др. Новосибирск-Москва: Товарищество научных изданий КМК. – (Труды Института систематики и экологии животных СО РАН, вып. 46), 2010. С. 66-92.

Литвинов Ю.Н., Пожидаева Л.В. Сообщества мышевидных грызунов лесного пояса Алтайских гор / Сообщества и популяции животных: морфологический и экологический анализ / Ю.Н. Литвинов и др. Новосибирск-Москва: Товарищество научных изданий КМК. – (Труды Института систематики и экологии животных СО РАН, вып. 46), 2010а. С. 49-56.

Литвинов Ю.Н., Пожидаева Л.В. Биоразнообразие сообществ землероек гор Алтая / Сообщества и популяции животных: морфологический и экологический анализ / Ю.Н. Литвинов и др. Новосибирск-Москва: Товарищество научных изданий КМК. – (Труды Института систематики и экологии животных СО РАН, вып. 46), 2010б. С. 57-65.

Литвинов Ю.Н., Сенотрусова М.М., Демидович П.А. Общие параметры лесостепных сообществ грызунов // Зоол. журн. 2006. Т. 85. №11. С. 1362-1369.

Литвинов Ю.Н., Швецов Ю.Г. Опыт оценки биологического разнообразия сообществ (на примере грызунов Горного Алтая) // Успехи соврем. биол. 1995. Т. 115. №6. С. 669-676.

Лукьянова И.В. Количественная характеристика населения мелких млекопитающих Северо-Восточного Алтая // Проблемы зоогеографии и

истории фауны. Изд-во «Наука», Сиб. отд-ние, Новосибирск, 1980. С. 255-273.

Малков Н.П. Новые данные о распространении некоторых позвоночных на Алтае // Новые проблемы зоологической науки и их отражение в вузовском преподавании: Тез. докл. науч. конф. зоологов пединститутов. Ставрополь, 1979. Ч 2. С. 296-297.

Малков Н.П. Население птиц смешанных лесов Центрального Алтая// Биологические науки. 1986. Вып. 2. С. 39-45.

Малков Н.П. Сезонные аспекты населения птиц смешанных лесов Центрального Алтая // Фауна, экология и зоогеография позвоночных и членистоногих. Новосибирск, 1989. С. 22-30.

Малков Н.П., Малков Ю.П. К вопросу о восточной границе ареала зеленой жабы // Современные проблемы зоологии и совершенствование методики ее преподавания в вузе и школе. Тез. всесоюз. науч. конф. зоологов педвузов. Пермь, 1976. С. 288.

Малков Н.П., Малков Ю.П. Комплексы населения позвоночных животных в экосистемах района затопления Еландинским водохранилищем на Катуни // Природные ресурсы Горного Алтая и их хозяйственное использование. Барнаул, 1980. С. 33-46.

Малков Н.П., Равкин Ю.С. Центральный Алтай / Пространственно-временная динамика животного населения. Новосибирск. Наука, 1985, с. 115-131.

Малков П.Ю. Пространственно-временная организация населения дневных чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) Северо-Восточного Алтая, Автореф. дисс. … канд. биол. наук, Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск, 2002. 23 с.

Малков Ю.П. Пространственная структура и кадастровая характеристика населения мелких млекопитающих Северо-Восточного, Северного и Центрального Алтая: Автореф. дис. … канд. биол. наук. Новосибирск, 1989. 20 с.

Малков Ю.П., Беликов В.И. Млекопитающие Республики Алтай и Алтайского края: Учебное пособие. – Горно-Алтайск: Г-АГУ, 1995. 194 с.

Малков Ю. П., Богомолова И.Н., Цыбулин С.М., Ливанов С.Г., Щвецов Ю.Г., Малков Н.П., Вартапетов Л.Г. Кадастровая характеристика запаса мелких млекопитающих Северо-Восточного, Северного и Центрального Алтая // Модели устойчивого социально-экономического развития Республики Алтай и стран Алтай-Саянского региона: Докл. Междунар. симпоз. Горно-Алтайск, 1997. С. 41-57.

Малков Ю. П., Малков Н.П. Грызуны и насекомоядные лиственничных лесов Северного и Центрального Алтая // Наземные позвоночные Сибири и их охрана. Горно-Алтайск, 1985. С. 40-52.

Малков Ю. П., Малков Н.П. Пространственная структура населения мелких млекопитающих Северо-Восточного, Северного и Центрального Алтая // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Тез. докл. II Междунар. науч. конф. Ховд, 1995. С. 103-105.

Малков Ю.П., Малков Н.П., Цыбулин С.М., Богомолова И.Н., Ливанов С.Г., Вартапетов Л.Г. Пространственно-типологическая организация населения мелких млекопитающих Северо-Восточного, Северного и Центрального Алтая // Вопросы экологии и охраны позвоночных животных. Вып. II: сб. науч. тр. Киев-Львов, 1998. С. 93-110.

Манеев А.Г., Долговых С.В., Богомолова И.Н., Бобков Ю.В., Торопов К.В. Характеристика растительности и населения мелких млекопитающих бассейна реки Яломан (Центральный Алтай) // Биоразнообразие и проблемы экологии Горного Алтая: настоящее, прошлое, будущее: Сб. науч. тр. Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2005. С. 84-90.

Маринин А.М., Самойлова Г.С. Физическая география Горного Алтая. Барнаул, 1987. 110 с.

Модина Т.Д. Агроклиматические ресурсы Центрального и Юго-Восточного Алтая // Алтай. Республика Алтай. Природный потенциал. Горно-Алтайск, 2005. 336 с.

Модина Т.Д, Сухова М.Г. Климат и агроклиматические ресурсы Алтая. Новосибирск: Универсальное книж. изд-во, 2007. 180 с.

Наумов Р.Л. Птицы природного очага клещевого энцефалита Красноярского края. Автореф. дис. … канд. биол. наук. М., 1964. 19 с.

Никольский А.М. Путешествие в Алтайские горы летом 1882 года // Труды Спб. общ. естествоисп., т. 24, в. I, 1883. С. 150-218.

Новиков И.С. Морфотектоника Алтая. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. – 313с.

Обручев В.А. Юные движения на древнем темени Азии // Избранные работы по географии Азии. М.: Географгиз, 1951. Т.2. С. 234-241.

Огуреева Г.Н. Ботаническая география Алтая. М.: Наука, 1980. 190 с.

Окишев П.А., Петкевич М.В. Горный Алтай // Рельеф Алтае-Саянской горной области. Новосибирск: Наука, 1988. С. 6-39.

Осипов А.В., Игловская Н.В., Никитин С.А. Распределение площади оледенения Центрального Алтая по высотным зонам (Катунский, Северо-Чуйский и Южно-Чуйский хребты) // Вопросы географии Сибири. Вып. 24 / Под ред. В.С. Хромых. Томск, 2001. С. 151-168.

Павлинов И.Я. Систематика современных млекопитающих (2 изд.). М.: изд-во МГУ, 2006. 297 с.

Паллас П.С. Путешествие по разным провинциям Российской империи. - Спб., 1773. Кн.1. 551 с. Кн. 2. 297 с.

Приедниекс Я., Страздс М., Петерхофс Э. перспективы применения метода финских линейных трансектов (ФЛТ) в учётах гнездящихся птиц для мониторинга их численности // Орнитология. Вып. 21. 1986. С. 118-125.

Равкин Ю.С. Факторная зоогеография и экологические мониторинг (концептуальная схема и пути реализации) // VII Всесоюзная зоогеографическая конференция. – М.: Наука, 1979. С. 264-267.

Равкин Ю.С. К характеристике летнего населения птиц Семинского хребта и Алтын-Ту (Центральный и Северо-Восточный Алтай) // Проблемы зоогеографии и истории фауны. Новосибирск, 1980. С. 295-298.

Равкин Ю.С. Пространственная организация населения птиц лесной зоны (Западная и Средняя Сибирь). Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1984. 264 с.

Равкин Ю.С. Пространственно-типологическая организация животного населения Западно-Сибирской равнины (на примере птиц, мелких млекопитающих и земноводных). Зоологический журнал, 2002, том 81, № 9, с. 1166-1184.

Равкин Ю.С., Богомолова И.Н., Ердаков Л.Н., Панов В.В., Буйдалина Ф.Р., Добротворский А.К., Вартапетов Л.Г., Юдкин В.А., Торопов К.В., Лукьянова И.В., Покровская И.В., Жуков В.С., Цыбулин С.М., Фомин Б.Н., Стариков В.П., Шор Е.Л., Чернышова О.Н., Соловьев С.А., Чубыкина Н.Л., Ануфриев В.М., Бобков Ю.В., Ивлева Н.Г., Тертицкий Г.М. Особенности распределения мелких млекопитающих Западно-Сибирской равнины // Сиб. экол. журн., № 3-4, 1996. С. 307-317.

Равкин Ю.С., Богомолова И.Н., Ердаков Л.Н., Панов В.В., Буйдалина Ф.Р., Добротворский А.К., Вартапетов Л.Г., Юдкин В.А., Торопов К.В., Лукьянова И.В., Покровская И.В., Жуков В.С., Цыбулин С.М., Фомин Б.Н., Стариков В.П., Шор Е.Л., Чернышова О.Н., Соловьёв С.А., Блинова Т.К., Ануфриев В.М., Бобков Ю.В., Ивлева Н.Г., Тертицкий Г.М. Пространственно-типологическая структура и организация населения мелких млекопитающих Западно-Сибирской равнины // Успехи современной биологии, 1997, т 117, вып. 6, с. 738-755.

Равкин Ю.С., Вартапетов Л.Г., Юдкин В.А., Покровская И.В., Богомолова И.Н., Цыбулин С.М., Блинов В.Н., Жуков В.С., Добротворский А.К., Блинова Т.К., Фомин Б.Н., Стариков В.П., Сапогов А.В., Шефтель Б.И., Ануфриев В.М., Торопов К.В., Соловьев С.А., Тертицкий Г.М., Шор Е.Л., Лукьянова И.В. Территориальная неоднородность населения земноводных Западно-Сибирской равнины // Сиб. экол. журн., № 2, 1995. С. 110-124.

Равкин Ю.С., Куперштох В.Л., Трофимов В.А. Методика выявления пространственной организации населения птиц в диалоговом режиме «специалист – ЭВМ» // Всесоюз. орнитол. конф. Киев, 1977. Ч. I. С. 24-25.

Равкин Ю.С., Ливанов С.Г. Факторная зоогеография: принципы, методы и теоретические представления. – Новосибирск: Наука, 2008. – 205 с.

Равкин Ю.С., Лукьянова И.В. География позвоночных южной тайги Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1976. 360 с.

Равкин Ю.С., Панов В.В., Вартапетов Л.Г., Юдкин В.А., Добротворский А.К., Торопов К.В., Покровская И.В., Жуков В.С., Сапогов А.В., Цыбулин С.М., Фомин Б.Н., Блинова Т.К., Богомолова И.Н., Шор Е.Л., Стариков В.П., Шефтель Б.И., Соловьев С.А., Ануфриев В.М., Бобков Ю.В., Тертицкий Г.М., Лукьянова И.В. Особенности распределения земноводных на Западно-Сибирской равнине // Вопросы экологии и охраны позвоночных животных. Вып. II: сб. науч. тр. Киев-Львов, 1998. С. 49-77.

Равкин Ю.С., Цыбулин С.М., Ливанов С.Г., Граждан К.В., Богомолова И.Н., Малков П.Ю., Торопов К.В., Малков Н.П., Грабовский М.А., Швецов Ю.Г., Дубатолов В.В., Малков Ю.П., Бондаренко А.В., Вартапетов Л.Г., Долговых С.В., Митрофанов О.Б. Структура разнообразия животного населения Российского Алтая // Биоразнообразие и динамика экосистем Северной Евразии: технология и моделирование (WITA'2001): Матер. Междунар. раб. совещ., 9-14 июля 2001 г., Новосибирск. Новосибирск: ИЦиГ, 2001а. С. 73.

Равкин Ю.С., Цыбулин С.М., Ливанов С.Г., Граждан К.В., Богомолова И.Н., Малков П.Ю., Торопов К.В., Малков Н.П., Грабовский М.А., Швецов Ю.Г., Дубатолов В.В., Малков Ю.П., Бондаренко А.В., Вартапетов Л.Г., Долговых С.В., Митрофанов О.Б. Пространственная неоднородность животного населения Российского Алтая // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Тез. докл. V Междунар. науч. конф., 20-24 сентября 2001 г., Ховд, Монголия. Томск: ТГУ, 2001б. С. 70.

Равкин Ю.С., Цыбулин С.М., Ливанов С.Г., Граждан К.В., Богомолова И.Н., Малков П.Ю., Торопов К.В., Малков Н.П., Грабовский М.А., Щвецов Ю.Г., Дубатолов В.В., Малков Ю.П., Бондаренко А.В., Вартапетов Л.Г., Митрофанов О.Б., Вознийчук О.П., Борисович О.Б. Особенности биоразнообразия Российского Алтая на примере модельных групп животных // Успехи современной биологии. 2003. Т. 123, № 4, С. 409-420.

Равкин Ю.С., Швецов Ю.Г., Малков Н.П., Цыбулин С.М., Ливанов С.Г., Малков Ю.П., Богомолова И.Н., Торопов К.В., Грабовский М.А., Бобков Ю.В., Брунов В.В., Вартапетов Л.Г., Долговых С.В. Плотность, биомасса и разнообразие летнего населения наземных позвоночных Алтая // Модели устойчивого социально-экономического развития Республики Алтай и стран Алтай-Саянского региона: Докл. Междунар. симпоз., Горно-Алтайск, 1997. С. 20-36.

Розен М.Ф. Очерки и библиография исследований природы Алтая // Известия Алтайского отдела географического общества СССР. 1967. Вып. 6. 168 с.

Розен М.Ф. Очерки и библиография исследований природы Алтая // Известия Алтайского отдела географического общества СССР. 1968. Вып. 8. 143 с.

Розен М.Ф. Очерки об исследователях и исследованиях Алтая: XVII – начало XX века. Барнаул, изд-во «День», 1996. 191 с.

Рудский В.В. Алтай. Эколого-географические основы природопользования. Барнаул: Изд-во АГУ, 1996. 240 с.

Северо-Восточный Алтай: животный мир и среда (аннотированный атлас) / отв. ред. Л.Г. Вартапетов; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т сист. и экол. животных; - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. (Интеграционные проекты СО РАН; вып. 18). 154 с.

Сергеев М.Г. Эколого-географические основы мониторинга биоразнообразия // Мониторинг биоразнообразия. М., 1997. С. 90-93.

Смирнов В.М., Равкин Ю.С. О значении бурундука в очагах клещевого энцефалита Северо-Восточного Алтая // Природа очагов клещевого энцефалита. – Новосибирск: Наука, 1967, С.126-133.

Сушкин П.П. Птицы Советского Алтая. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1938. Т.1 – 320 с.; Т.2. – 453 с.

Теплов В.П. Учет животных на постоянных маршрутах // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. М.: Изд-во АН СССР, 1952. С. 255-259.

Трофимов В.А. Модели и методы качественного и факторного анализа матрицы связи // Проблемы анализа дискретной информации. Новосибирск, 1976. Ч. 2. С. 24-36.

Трофимов В.А., Равкин Ю.С. Количественные методы в экологии животных. Л., 1980. С. 113-115.

Терентьев. В. П. Метод корреляционных плеяд // Вестн. Ленингр. гос. ун-та., 1959. № 9. С. 137-141.

Формозов А.Н. Количественный метод в зоогеографии наземных позвоночных и задачи преобразования природы СССР // Изв. АН СССР. Сер. география. 1951. №2. С. 62-70.

Формозов А.Н. Современные вопросы зоогеографии и их практическое значение // Матер. по II съезду Геогр. общества СССР. М., 1954. С. 198-201.

Харвей Д. Научное объяснение в географии. М.: Прогресс. 1974. 502 с.

Цыбулин С.М. Птицы Алтая: пространственно-временная дифференциация, структура и организация населения / С.М. Цыбулин. Новосибирск: Наука, 2009. – 234 с.

Цыбулин С.М., Богомолова И.Н. Северный и Северо-Восточный Алтай // Пространственно-временная динамика животного населения (птицы и мелкие млекопитающие). Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1985. С. 188-197.

Цыбулин С.М., Торопов К.В., Равкин Ю.С., Бочкарева Е.Н., Грабовский М.А., Ливанов С.Г., Малков Н.П., Граждан К.В. Пространственная

дифференциация летнего населения птиц российской территории Алтая: основные тренды и факторы // Сиб. экол. журн. 2003. № 3. С. 327-347.

Чеснокова С. В., Лебедева М.А., Малков Ю.П. Пространственно-типологическая организация населения булавоусых чешуекрылых Центрального Алтая // Сиб. экол. журн. 2002. №4. С. 449 – 455.

Шадрина В.И. Анализ пространственных изменений населения мелких млекопитающих Северо-Восточного Алтая // Фауна и экология позвоночных Сибири. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1980. С.79-88.

Шадрина В.И. Автоматическая классификация в эколого-географических исследованиях (принципы и реализация): Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Новосибирск, 1983. – 20 с.

Шварц С.С., Ищенко В.Г. Пути приспособления наземных позвоночных животных к условиям существования в Субарктике. Т. 3. Земноводные. Свердловск, 1971. 60 с.

Швецов Ю.Г., Литвинов Ю.Н. Районирование Алтае-Саянской горной области по териологическим данным СО РАН // Сиб. экол. журн. 1996. №2. С. 183-186.

Щербак Н.Н. Земноводные и пресмыкающиеся Крыма. Киев: Наук. думка, 1966. 240 с.

Щипанов Н.А., Литвинов Ю.Н., Шефтель Б.И. Экспресс метод оценки лкального биологичекого разнообразия сообществ мелких млекопитающих // Сиб. экол. журн. 2008. №5. С. 783-791.

Энциклопедия Алтайского края (в 2-х томах). Том 1. Барнаул, Изд-во «Пикет», 1997. стр. 209-223. С.И. Маслениковский, И.Н. Никулина, А.В. Шестаков. Раздел «наука».

Юдин Б.С. Закономерности распространения насекомоядных млекопитающих Западной Сибири // Териография, М.: Наука, 1988. С. 133-164.

Юдин Б.С. Насекомоядные млекопитающие Сибири. Новосибирск: Наука, 1989. 360 с.

Юдин Б.С., Галкина Л.И., Потапкина А.Ф. Млекопитающие Алтае-Саянской горной страны. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1979. 296 с.

Юдин Б.С., Потапкина А.Ф., Галкина Л.И., Половинкина Р.А. Эколого-фаунистический анализ населения мелких млекопитающих (*Micromammalia*) Центрального Алтая // Фауна и систематика позвоночных Сибири / под ред. Б.С. Юдина. Новосибирск: Изд-во Наука, 1977. С. 5-32.

Юргенсон П.Д. К методике ботинировки угодий для пушных зверей из семейства Mustelidae // Зоол. журн. – 1934. – Т. 13, Вып. 1. – С. 117-127.

Юргенсон П.Д. К методике учёта мышевидных грызунов в лесах // Науч.-метод. зап. Главн. упр. по заповедн. 1939. Вып. 4. С. 33-38.

Яковлев В.А. Вертикальное распространение земноводных и пресмыкающихся в Алтайском заповеднике // Явления в природных комплексах Алтая, обусловленные вертикальной зональностью / Тр. Алтайского гос. заповедника. Барнаул: Алт. кн. изд-во. 1977. Вып. 4. С. 79-84.

Яковлев В.А. О размножении и развитии остромордой лягушки, *Rana arvalis* в Алтайском заповеднике // Экология и систематика амфибий и рептилий. Л., 1979. С. 109-117.

Яковлев В.А. Материалы по биологии обыкновенной гадюки *Vipera berus* L. в Алтайском заповеднике // Экология наземных позвоночных Сибири. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1983. С. 151-158.

Яковлев В.А. К биологии обыкновенного щитомордника в Алтайском заповеднике // Вопросы герпетологии: Матер. IV Всесоюзн. совещ. «Вид и его продуктивность в ареале». Свердловск. 1984а. Ч. 5. С. 50-51.

Яковлев В.А. К вопросу о восточной границе ареала степной гадюки // Биологические ресурсы Алтайского края и перспективы их использования. Тез. докл. конф. Барнаул, 1984б. С. 41.

Яковлев В.А. Земноводные и пресмыкающиеся Алтайского заповедника: Автореф. дис. …канд. биол. наук. Л., 1985. 23 с.

Яковлев В.А. Расселение озёрной лягушки на Алтае // Исчезающие, редкие и слабо изученные растения и животные Алтайского края и проблемы их охраны. Барнаул, 1987. С. 100-101.

Яковлев В.А. К фенологии размножения серой жабы в Алтайском заповеднике // Состояние, освоение и проблемы экологии ландшафтов Алтая: Сб. мат. Всероссийской науч.-практ. конф. Горно-Алтайск, 1992. Ч.2. С. 58-59.

Яковлев В.А. Повидовые очерки по земноводным и пресмыкающимся // Материалы к Красной книге республики Алтай (Животные). Горно-Алтайск, 1995. С. 58-62.

Яковлев В.А. Класс Земноводные - *Amphibia*. Класс Пресмыкающиеся – Reptilia // Красная книга Республики Алтай (Животные). Новосибирск, 1996. Ч. 5,6. С. 77-84.

Яковлев В.А. Кадастр земноводных и пресмыкающихся Республики Алтай // Животный мир Алтае-Саянской горной страны. Сб. науч. трудов, 1999. С.175-214.

Яковлев В.А. Зеленая жаба // Красная книга Республики Алтай / Ред. Н.П. Малков. Изд.2. Горно-Алтайск, 2007. С. 135-138.

Яковлев В.А., Малков Н.П. Новый элемент в фауне амфибий Алтая // Вопр. герпетологии. Л., 1985. С. 244-245.

Dzwonko Z. Application of Jaccards and Sorensens formulas in numerical comparison and classification of phytosociological records // Zesz. nauk. V. J. Pt. bot. – 1978. – N 6. – P. 23-38.

Elton Ch., Ford E.B., Baker J.R., Gardner A.D. The health and parasites of a wild mouse population // Proceedings of the Zoological Society of London. – L., 1931. – Pt. 3. – P. 657-721.

Fischer J. Bird recognition, 1: Sea – Bird and Waders // N.-J.: Pengun books, 1947. 190 p.

Hagmeir E.M., Stults C.D. A numerical analysis of the distributional patterns of North American mammals // Sist. Zool. Baltimore. 1964. Vol. 13.№3. P. 125-155.

Hansson L. Development and application of landscape approach in mammalian ecology // 6th Int. Teriolog. Congr., Sydney, 4-10 July, 1993: Abtr. Rensington. 1993. P. 126.

Hayne Don.W. An examination of the strip census method for estimating animal populations // The journal of wildlife Management, april, 1949, V. 13, № 2. P. 145-147.

Hengeveld R. Dynamic biogeography. Cambridge: Univ. Press. 1990. 345 p.

Hutchinson G.E. The ecological theater and the evolutionary play. New Haven, Conn.: Yale Univ. Press. 1965. 139 p.

Jaccard P. Lois de distribution fiorale danse la zone alpine // Bull. Soc. Vaund. Sci. Nat., 1902 – Vol. 38. P. 69 – 130.

Järvinen O., Vaisanen R.A. Line transect method: a standard for field-work // Pol. Ecol. Stud. – 1977. – Vol. 3, N 4. – P. 7-17.

Kendeigh S.C. Measurement of bird populations // Ecol. Monographs. 1944. Vol. 14, N 1. – P. 67-106.

Margalef R. Information theory in ecology // Gen. Syst. 1958/ №3. P. 36-71.

MacArthur R.H. Patterns of terrestrial bird communities // Avian biology / Acad. Press. 1971. P. 189-221.

MacArthur R.H. Geographical ecology: patterns in the distribution of species. N.Y.: Harper and Row. 1972. 269 p.

Noss R.E. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchial approach // Conserv. Biol. – 1990. Vol. 4. P. 355-364.

Noss R.E. Hierarchial indicators for monitoring changes in biodiversity // G.K/ Meffe, C.R. Carroll. Principles of conservation biology. – Sunderland, Massachusetts: Sinauer Publ., 1994. – P. 79-80.

Ravkin Yu.S., Tsybulin S.M., Livanov S.G., Grajdan K.V., Bogomolova I.N., Malkov N.P., Grabovski M.A., Shvetsov Yu.G., Dubatolov V.V., Malkov Yu.P., Bondarenko A.V., Vartapetov L.G., Dolgovich S.V., Mitrofanov O.B. Structure of a variety of the animal communities of Russian Altai // The First Workshop on Information Technologies Application to Problems of Biodiversity and Dynamics

of Ecosystems in North Eurasia (WITA'2001) (Novosibirsk, Russia, July, 2001). – Novosibirsk: IC&G, 2001. P. 262.

Whittaker R.H. Communities and Ecosystems. N.Y. 1975. 327 p.

Williams S.E., Marsh H.A., Winter J.N. Spatial scale, species diversity, and habitat structure, small mammals in Australian tropical rain forest // Ecology (USA). 2002. V. 83. P. 1317-1329.

Yoccoz N.G., Ims R.A., Spatial population dynamics of small mammals: Some methodological and practical issues. International Conference EURING 2003 «The Quantitative Study of Marked Individuals in Ecology, Evolution and Conseivation Biology», Radolfzell, 2003 // Anim. Biodivers. And Conserv. 2004. V. 27. №1. P. 427-435.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Обилие мелких млекопитающих и земноводных в Катунском заповеднике (окрестности Мультинских озёр) Усть-Коксинского района (Центральный Алтай) в 2000 году (особей/100 цилиндро-суток)

Вид/местообитание	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Малая бурозубка	0	0	0	0,5	0,5	0
Средняя бурозубка	0,5	2	3	4	2	2
Равнозубая бурозубка	0,5	6	4	14	3	7
Обыкновенная бурозубка	0,5	5	2	17	8	2
Тундряная бурозубка	0,5	0,5	0	3	2	1
Обыкновенная кутора	0	0	0	0,5	0	0
Сибирский крот	0	0	0	0	1	0
Лесная мышовка	0	0	0	0	0,5	0
Красно-серая полёвка	0	3	2	4	6	3
Рыжая полёвка	0	0	0,5	0,5	0	0,5
Красная полёвка	1	3	1	3	2	2
Полёвка-экономка	1	7	1	4	0,5	0,5
Тёмная полёвка	0,5	3	0	0,5	0	1
Обыкновенная полёвка	0	0	0,5	0	4	0
Восточно-азиатская мышь	0	1	3	0	1	0
Малая лесная мышь	0	0	0	0	1	0

Амфибии не зарегистрированы

Примечание: подгольцовый пояс: 1 – низкотравные елово-кедровые леса; 2 – высокотравные полузаболоченные елово-кедровые редколесья; 3 – низкотравные зарастающие гари по елово-кедровым редколесьям с отдельно стоящими берёзами; 4 – высокотравные лиственнично-елово-кедровые редколесья; гольцовый пояс: 5 – высокотравные кедрово-лиственничные редколесья по курумникам; 6 – ерниково-травянистые тундры с курумниками и отдельно стоящими лиственницами и кедром.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Обилие мелких млекопитающих и земноводных с. Усть-Кокса (Центральный Алтай) в 2001 году (особей/100 цилиндро-суток)

Вид / местообитание	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Средняя бурозубка	0	0	0	0.5	0	2
Плоскочерепная бурозубка	0.5	0	0	0	0.5	0.5
Равнозубая бурозубка	0.5	1	0	0	0	0
Обыкновенная бурозубка	1	1	0.5	0.5	0	5
Тундряная бурозубка	0	1	0	1	0.5	1
Сибирский крот	0	0	0	0	0	0.5
Степная мышовка	0	0	0.5	0	0	0
Алтайская мышовка	0	0	0	0	0	0.5
Красно-серая полёвка	1	0	0	0	0	0.9
Красная полёвка	0	0.5	0	0	0	1
Водяная полёвка	0	0	0	0.5	0	0
Полёвка-экономка	2	0.5	0	0.5	0	0.5
Узкочерепная полёвка	0.5	2	3	6	5	0.9
Тёмная полёвка	1	0	0	0	0	4
Обыкновенная полёвка	0	1	0.5	0	0	2
Восточно-азиатская мышь	0	1	0	0	0	0
Серая жаба взрослая	0.5	0	0	0	0	0
Остромордая лягушка сеголетка	7	0	0	0	0	2
Остромордая лягушка молодая	2	0	0	0	0	2

Примечание: лесостепной пояс: 1 – горнодолинные берёзовые леса; 2 – среднегорные лиственничные леса; 3 – среднегорные остепнённые склоны; 4 – гонодолинные поля на местах степей; 5 – гонодолинный крупный посёлок; лесной пояс: 6 – лиственнично-берёзовые леса.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Обилие мелких млекопитающих и земноводных в Катунском заповеднике (урочище «Щёки») Усть-Коксинского района (Центральный Алтай) в 2001 году (особей/100 цилиндро-суток)

Вид / местообитание	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Малая бурозубка	0	0.5	0	1	0	0	1
Средняя бурозубка	0.5	0	0	0	0	0.5	0
Плоскочерепная бурозубка	1	0	0	0	0	0	0
Равнозубая бурозубка	2	1	0.5	0.5	0.5	2	0
Обыкновенная бурозубка	6	3	14	22	2	28	16
Тундряная бурозубка	0	1	0.5	0	0	0.5	0
Обыкновенная кутора	0	0	0	0	0	0.5	0
Сибирский крот	0	0	0.5	1	1	0	1
Алтайская мышовка	0	0	1	9	0.5	9	1
Красно-серая полёвка	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5
Красная полёвка	0	0	0	0	0	0.5	0
Большеухая полёвка	0,5	0	0	0	0	0	0
Обыкновенная полёвка	7	0	6	15	4	12	20
Полёвка-экономка	0	0	0	0	0	1	0
Алтайский цокор	0	0	0.5	0	0	1	0
Восточно-азиатская мышь	0	0	0	1	0	1	0.5
Остромордая лягушка взрослая	0	0	0	0	0	0	0.5

Примечание: гольцовый пояс: 1 – мохово-лишайниковые тундры с мозаичными включениями альпийского мелкотравья; 2 – ерниковые тундры с включениями курумников; 3 – крутосклонное альпийское крупнотравье с отдельно стоящими кедрами; подгольцовый пояс: 4 – среднегорное субальпийское высокотравье; 5 – берёзово-еловые низкотравные леса; 6 – елово-берёзовые высокотравные леса; 7 – высокотравные луга с кустарниками.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Обилие пресмыкающихся в Катунском заповеднике (окрестности Мультинских озёр) Усть-Коксинского района (Центральный Алтай) в 2000 году (особей/км^2)

Вид/местообитание	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Живородящая ящерица	4500	750	581	2550	2507	2210	1575
Обыкновенная гадюка	129	171	104	129	140	309	300

Примечание: гольцовый пояс: 1 – ерниково-травянистые тундры с курумниками и отдельно стоящими лиственницами и кедром; подгольцовый пояс: 2 – высокотравные лиственнично-елово-кедровые редколесья; 3 – высокотравные кедрово-лиственничные редколесья по курумникам; 4 – высокотравные елово-лиственнично-кедровые редколесья по гарям; 5 – низкотравные елово-кедровые леса; 6 – высокотравные полузаболоченные елово-кедровые редколесья; 7 – низкотравные зарастающие гари по елово-кедровым редколесьям с отдельно стоящими берёзами.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Обилие пресмыкающихся с. Усть-Кокса (Центральный Алтай) в 2001 году (особей/км^2)

Вид/местообитание	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Прыткая ящерица	0	0	795	0	0
Живородящая ящерица	171	0	0	48	98
Обыкновенная гадюка	0	0	0	0	21

Примечание: лесостепной пояс: 1 – горнодолинные березовые леса; 2 – среднегорные лиственничные леса; 3 – среднегорные остепненные склоны; 4 – горнодолинные поля на местах степей; лесной пояс: 5 – лиственнично-березовые леса.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Обилие пресмыкающихся в Катунском заповеднике (урочище «Щёки») Усть-Коксинского района (Центральный Алтай) в 2001 году (особей/км^2)

Вид/местообитание	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Живородящая ящерица	0	0	0	263	378	138	222	515
Обыкновенная гадюка	0	266	0	359	467	176	302	1098

Примечание: гольцовый пояс: 1 – выпуклые различной степени расчленения водоразделы с останцами и каменистыми россыпями с комплексом мохово-лишайниковых и ерниковых тундр и куртинами альпийского мелкотравья; 2 – мохово-лишайниковые тундры с мозаичными включениями альпийского мелкотравья; 3 – ерниковые тундры с включениями курумников; 4 – крутосклонное альпийское крупнотравье с отдельно стоящими кедрами; подгольцовый пояс: 5 – субальпийское высокотравье; 6 – берёзово-еловые низкотравные леса; 7 – елово-берёзовые высокотравные леса; 8 – высокотравные луга с кустарниками.