Министерство образования и науки Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Биологический институт
Кафедра зоологии позвоночных и экологии

ДОПУСТИТЬ К ПРЕДСТАВЛЕНИЮ ГЭК
Руководитель ООП
д-р биол. наук
_____ Д. С. Воробьев
«17» 09 2018 г.

НАУЧНЫЙ ДОКЛАД

об основных результатах подготовленной научно – квалификационной работы (диссертации)

ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ РУКОКРЫЛЫХ (MAMMALIA, CHIROPTERA, VESPERTILIONIDAE) АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТРИЙ

по основной образовательной программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
направление подготовки 03. 02. 04. – Зоология

Жигалин Александр Владимирович

Научный руководитель
д-р. биол. наук, профессор
_____ Н. С. Москвитина
подпись
«17» 09 2018 г.

Автор работы
аспирант
_____ А. В. Жигалин
подпись

Томск-2018

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Изучение биоразнообразия, как свойства живых систем, является необходимым условием решения ряда фундаментальных проблем биологии и прикладных задач (Гиляров, 1996, 2015; Ивантер, 2012; Ghilarov, 2001; Jost, 2006; McGill, 2010; Cristescu, 2014; Theobald et al., 2015).

Биоразнообразие различных групп живых организмов исследовано в разной степени. К числу мало изученных групп относятся рукокрылые. Следствием отсутствия должного внимания к рукокрылым стал дефицит данных, не позволяющий в достаточной мере изучить их видовое разнообразие в целом и фауну отдельных географических районов, в частности, механизмы адаптации, структуры сообществ, биоценотические связи и ряда других проблем. Кроме того, существует проблема, связанная с пересмотром систематики некоторых таксонов отряда на основе молекулярно-генетических методов анализа (Стрелков, 2006; Artyushin et al., 2009; Крускоп, 2012; Крускоп, 2016).

Алтае-Саянская горная страна относится к числу центров биоразнообрази и полностью или частично фигурирует в числе приоритетных для охраны в таких международных программах как «Global 200» (Olson, Dinerstein, 2002), «Frontier forests» (Bryant et al, 1997), «Last of the wild» (Sanderson et al., 2002). Интерес к изучению биоразнообразия этой территории обусловлен рядом причин, в том числе широким спектром условий обитания, мозаичностью ландшафтов, наличием как практически не тронутых человеком территорий, так и подвергшихся интенсивной антропогенной нагрузке, слабой изученностью ряда живых организмов (Баранов, 2007; Васеньков, 2009; Заика, 2011; Виноградов, 2012; и др.).

К началу данной работы информация о рукокрылых таких территорий, как Западный Саян, Минусинская котловина и значительная части Тывы, отсутствовала или носила фрагментарный характер. Незначительными были данные по экологии рукокрылых в летний период, так как многие и самые продолжительные работы проводилось на местах зимовок.

Цель: Выявление видового состава и закономерностей пространственной структуры хироптерофауны Алтае-Саянской горной страны и сопредельных территорий, особенностей экологии видов и структуры сообществ рукокрылых.

Задачи:

1. Уточнение границ распространения рукокрылых региона
2. Инвентаризация фауны летучих мышей на исследуемой территории
3. Анализ распространения, биотопического и ландшафтного распределения рукокрылых
4. Изучение экологии видов и структуры сообществ рукокрылых
5. Изучение влияния антропогенных факторов на распространение и экологию рукокрылых
6. Выявление и оценка биотических связей рукокрылых
7. Составление рекомендаций по охране редких видов рукокрылых региона

Научная новизна. Установлено, что хироптерофауна региона включает в себя 14-15 видов. Уточнены границы распространения ночниц степной *Myotis davidii* (Peters, 1869), вечерницы рыжей *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774), гобийского кожанка *Eptesicus gobiensis* Bobrinskoy, 1926 и рода *Hypsugo* Kolenati, 1856. Выделено и описано два хироптерологических комплекса: Алтае-Саянский и

Убсунурский, граница между которыми проходит между Западным Саяном и Тывинской котловиной. Для большинства видов фауны оценена пространственная компонента экологических ниш. Впервые для региона отмечено размножение ночниц степной, длиннохвостой *M. frater* G. Allen, 1923 и кожанка гобийского. Показана благоприятность городской среды для кожана двухцветного *Vespertilio murinus* L., 1758, что обеспечивает реализацию биотического потенциала вида и возможность адаптации к урбанизированной среде. Впервые на территории России отмечено паразитирование *Basilia mongolensis* Theodor, 1966 на ночнице степной; на ночницах восточной *M. petax* Hollister, 1912 и прудовой *M. dasycneme* (Boie, 1825), а также трубконосе сибирском *Murina hilgendorfi* (Peters, 1880) описано два новых вида эктопаразитов: *Macronyssus sibiricus* Orlova, Zhigalin, 2015 и *Macronyssus stanyukovichi* Orlova, Zhigalin, 2015.

Теоретическая значимость. Реализованный подход в изучении рукокрылых, базирующийся на круглогодичном сборе материала, отловах в различных ландшафтных зонах, изучении биоценотических связей, а также использовании статистического аппарата, позволяет сформировать фундаментальные представления о состоянии хироптерофауны обширных территорий. Результаты работы дополняют представления о распространении рукокрылых и их эктопаразитов, предикторах численности видов летучих мышей, а также пространственной структуре их сообществ.

Практическая значимость. Информация о распространении и численности летучих мышей позволила выделить виды, нуждающиеся в охране, а также территории с максимальным и минимальным биоразнообразием. Дополнены инвентаризационные списки ряда ООПТ региона. Данные об эктопаразитофауне могут стать основой в исследованиях роли рукокрылых в поддержании и распространении природно-очаговых инфекций. Результаты работы используются при подготовке лекционных и семинарских занятий по таким дисциплинам как «Зоология позвоночных», «Общая экология», «Биоразнообразие», «Методы зоологических исследований» и «Хронобиология» в Биологическом институте ТГУ.

Степень достоверности данных. Работа основана на многолетних исследованиях в большинстве ландшафтных зон региона, зоологических коллекциях и литературных данных. При полевом сборе материала использованы общепринятые методики. Полученные данные проанализированы различными статистическими методами. Решение поставленных цели и задач основано на адекватно выбранных научных подходах. Научная новизна, положения, выносимые на защиту, и выводы подкреплены фактическими данными, представленными в рисунках и таблицах.

Апробация результатов работы. Результаты исследований представлены на Всероссийской научной молодежной конференции «Фундаментальные и прикладные аспекты современной биологии (Томск, 2010); Всероссийской научной конференции «Актуальные проблемы современной териологии» (Новосибирск, 2012); Межрегиональной научно-практической конференции «Биоразнообразие Алтае-Саянского экорегиона: изучение и сохранение в системе ООПТ» (Кызыл, 2013); Международной научной конференции «Фундаментальные и прикладные исследования и образовательные традиции в зоологии» (Томск, 2013); Международной научной конференции «Заповедники Крыма – 2016: Биологическое и ландшафтное разнообразие, охрана и управление» (Симферополь,

2016); Международной конференции с элементами научной школы «Исследование Таймыра» в рамках реализации научно-образовательной программы стратегической академической единицы «Транссибирский научный путь» (Норильск, 2016); на II Международной научной конференции «Популяционная экология животных», посвященной памяти академика И.А. Шилова (Томск, 2016).

Публикации по теме диссертации. По теме диссертации опубликовано 12 статей в журналах, включенных в список ВАК, и входят в базы Scopus и Web of Science, 1 статья в журнале Рабочей группы по рукокрылым Териологического общества РАН, Красная книга Томской области и 11 публикаций в прочих изданиях.

Структура работы. Работа состоит из введения, 7 глав, заключения, списка использованной литературы, включающего 265 источников, из которых 109 на иностранных языках, а также 2 приложений. Диссертация изложена на 151 странице, содержит 15 таблиц (одна в приложении) и 55 рисунков.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Материалы и методы

В основу работы положены результаты исследований, проведенных на территории Алтае-Саянской горной страны и прилегающих к ней территорий (рисунок 1). Сбор материала производился в период с 2007 г. по 2018 г.. Места исследований располагались в равнинных степях и полупустынях, низкогорных степях, лесостепи, подтайге, 4 населенных пунктах и 9 пещерах.

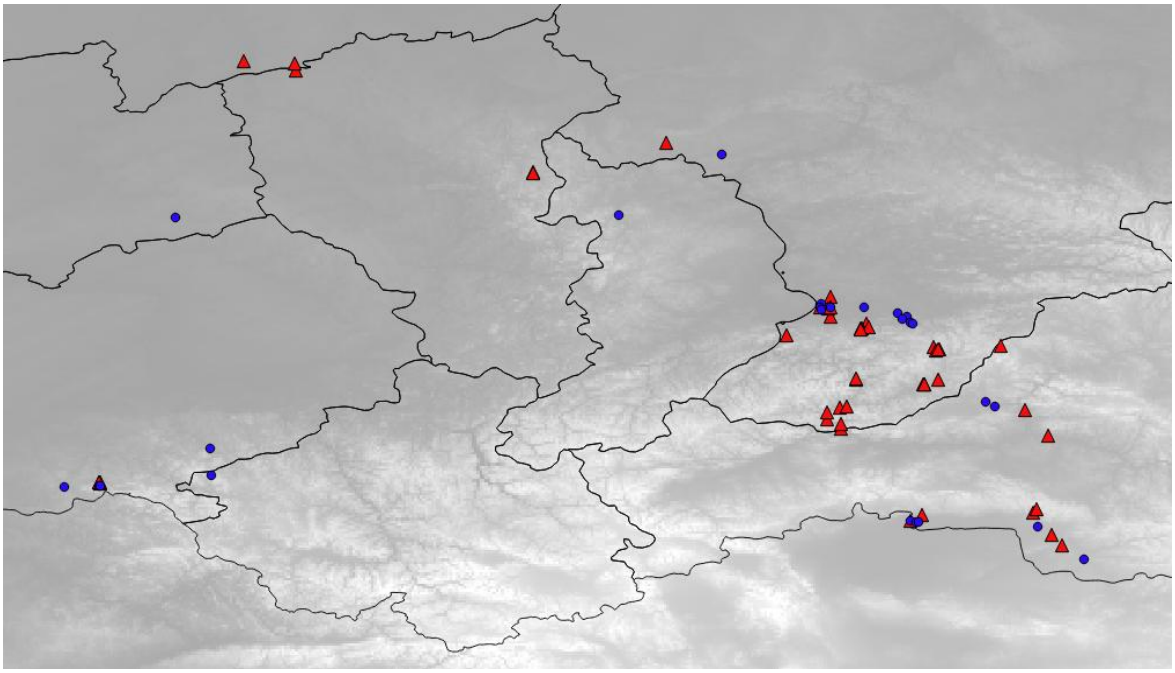


Рисунок 1 – Карта-схема мест сбора материала в Алтае-Саянской горной стране и на сопредельных территориях

Примечание: треугольниками обозначены места отлова рукокрылых сетями и их учета ультразвуковым детектором, кружками – обследованные убежища.

Места концентрации рукокрылых определяли с помощью ультразвукового гетеродинного детектора (УЗ-детектор) Petterson D200 и светодиодных ручных и налобных фонариков.

Отлов летучих мышей производился с помощью нейлоновых паутинных сетей (Kunz, Kurta, 1990; Finnemore, Richardson, 2004).

После поимки у зверьков определяли пол, возраст и снимались внешние морфометрические показатели, а также масса тела (Borissenko, Kruskop, 2003; Hutson, Racey, 2004).

Всего за период исследований отработано 227 сетко/ночей, обследовано 1254 особи рукокрылых, из которых 557 окольцовано.

Молекулярно-генетический анализ проводился по алгоритму описанному ранее (Жигалин и др., 2016).

Всего собрана 41 проба (фрагмент хвостовой перепонки) от 6 видов ночниц. В качестве сравнительного материала использовались также данные с территории Южного Урала и острова Кунашир (Жигалин и др., 2016), а также нуклеотидные последовательности различных ночниц Сибири из GenBank (http://www.ncbi.nlm.nih.gov).

Статистический анализ данных, направленный на решение поставленных задач, основан на данных, полученных в ходе исследований на 19 ключевых участках, расположенных в 5 ландшафтных зонах, 1 экотоне и 2 населенных пунктах.

Фаунистическое районирование проведено методом кластерного анализа основанного на коэффициенте Жаккара. Для анализа использована информация о присутствии/отсутствии вида в физико-географических провинциях региона (Самойлова и др., 2008), полученная в ходе настоящих исследований, из литературных источников, коллекции зоологического музея ТГУ, личных коллекций А. М. Хританкова и Н. И. Путинцева.

Численность рукокрылых определялась экспертным путем на сновании результатов их отлова сетями, учета с помощью ультразвукового детектора и осветительных приборов, обследования возможных убежищ. Относительное обилие рукокрылых оценивалось как процент отловленных особей одного вида к общему числу пойманных животных в данном месте (Стрелков, Ильин, 1990).

Для выявления предикторов, определяющих численность видов, был выполнен однофакторный и многофакторный линейный регрессионный анализ с учетом автокорреляции (Munro, 2005).

Альфа-разнообразие оценивалось индексами разнообразия и выравненности Шеннона и Джини-Симпсона. Ввиду наличия разницы между количеством отловленных особей в местах работ нами был использован подход экстраполяции числа видов методом Mao’s tau (Collwel et al., 2012). Выполнен расчет эффективного числа видов (Jost, 2006, 2007).

Бета-разнообразие оценивалось нами посредством кластерного анализа, основанного на дистанции Жаккара.

Оценка эффекта вложенности в сообществах проводилась по трем метрикам: nestedness-температура (Atmar, Patterson, 1993), NODF (Almeida Neto M. et al., 2008) и BR (Brualdi, Sanderson, 1999). Проверка H_0 об отсутствии эффекта вложенности проводилась с использованием четырех моделей рандомизации, а именно FE, FF, EE, EF (Ulrich, Gotelli, 2007).

Проверка гипотезы о пространственной разобщенности полов в пределах ареала осуществлялась при помощи критерия X^2, где минимальным уровнем значимости было принято $p<0,05$.

Статистическая обработка данных производилась в программах StatSoft Statistica 8.1., Microsoft Office Excel 2007, Past 3.17 (Hammer et al., 2001), Nestedness calculatot (Atmar, Pattrson, 1995), NeD, SPADE, EstimateS 9.1.0.

Для выявления ущерба, наносимого хищниками зимней группировке рукокрылых, был проведен полевой эксперимент в Барсуковской пещере, расположенной в Новосибирской области. В основу анализа положены данные о содержании останков рукокрылых в экскрементах колонка *Mustela sibirica* Pallas, 1773. Для оценки потребляемой биомассы использовали поправочный индекс, который показывает соотношение между потребляемой биомассой добычи и непереваренными остатки (Lockie, 1961; Brzezinski, Marzec, 2003).

Определение эктопаразитов проводились канд. биол. наук М. В. Орловой.

Всего за период исследований собрано 1718 экземпляров эктопаразитов со 184 особей летучих мышей 11 видов.

Глава 2. Алтае-Саянская горная страна и сопредельные территории как среда обитания рукокрылых

В главе представлена характеристика факторов окружающей среды (рельеф, климат, растительность, трансформация среды) исследуемого региона с позиции их влияния на распространение и численность рукокрылых.

Глава 3. Фауна и некоторые аспекты экологии рукокрылых Алтае-Саянской горной страны и сопредельных территорий

На основе собственных полевых материалов, молекулярно-генетического анализа, музейных коллекций и литературных источников была проведена инвентаризация фауны, по итогам которой сформирован список рукокрылых исследуемой территории:

Семейство Vespertilionidae Gray, 1821 – гладконосые рукокрылые

Род *Myotis* Kaup, 1829 – ночницы

M. petax Hollister, 1912 – ночница восточная

M. sibiricus Kastschenko, 1905 – ночница сибирская

M. ikonnikovi Ognev, 1912 – ночница Иконникова

M. davidii (Peters, 1869) - ночница степная

M. frater G. Allen, 1923 – ночница длиннохвостая

M. dasycneme (Boie, 1825) – ночница прудовая

M. blythii (Tomes, 1857) – ночница остроухая

Род *Plecotus* E. Geoffroy, 1818 – ушаны

P. ognevi Kishida, 1927 – ушан Огнева

Род *Nyctalus* Bowdich, 1825 – вечерницы

N. noctula (Schreber, 1774) – вечерница рыжая

Род *Eptesicus* Rafinesque, 1820 – кожаны

E. nilssonii (Keyserling, Blasius, 1839) – кожанок северный

E. gobiensis Bobrinskoy, 1926 - кожанок гобийский

Род *Vespertilio* Linnaeus, 1758 – двухцветные кожаны
V. murinus Linnaeus, 1758 –двухцветный кожан
Род *Murina* Gray, 1842 – трубконосы
Mu. hilgendorfi (Peters, 1880) – трубконос сибирский
Род Hypsugo Kolenati, 1856 – кожановидные нетопыри
Hypsugo sp.

3.1. – 3.14. Видовые очерки

В каждом разделе главы представлена информация о таксономическом статусе вида, морфологическое описание обследованных животных, распространение вида в целом и в регионе в частности, особенности экологии, определены предикторы численности.

Впервые было установлено обитание кожанка гобийского на хр. Танну-Ола, ночницы степной в предгорьях хр. Академика Обручева и на южном макрасклоне Западного Саяна, что позволяет отодвинуть известные ранее северные границы их ареалов. Максимальное удаление от известных границ ареала (более 1000 км) зарегистрировано у рода *Hypsugo*, представители которого отмечены в степной зоне Убсунурской котловины и Западного Саяна. Показана инвазия вечерницы рыжей на восток до р. Енисей под влиянием глобального изменения климата и деятельности человека (Жигалин, Хританков, 2016).

В летний период в регионе наиболее обычны ночницы восточная, сибирская и Иконникова, северный кожанок и ушан Огнева. Спорадично отмечаются кожанок гобийский, ночница остроухая, и вечерница рыжая и *Hypsugo sp.*. Зимой в горной стране отмечены все виды летучих мышей, за исключением ночницы степной, кожанка гобийского и Hypsugo sp.. В регионе в целом в зимний период в пещерах наиболее массово отмечается ночница сибирская. В пещерах Салаирского кряжа наиболее обычны ночница восточная и трубконос.

Появление молодняка у большинства видов приходится на период с середины июня до середины июля (Жигалин, Хританков, 2012).

3.15. Характеристика фауны рукокрылых Алтае-Саянской горной страны и сопредельных территорий

В ходе исследований впервые был проведен зоогеографический анализ хироптерофауны Алтае-Саянской горной страны. Ввиду неполноты информации о распространении рукокрылых на территории Монгольского Алтая и невозможности ее трактовки в контексте современных представлений о систематике группы, данная область была полностью исключена из анализа.

Кластерный анализ позволил выделить две основных клады. Первая – «Алтае-Саянская» включает в себя провинции Алтая, Кузнецкого Алатау, Салаира, Восточного и Западного Саяна, Восточно-Тувинского нагорья и Южно-Минусинскую. Другая – «Убсунурская» представлена Убсунурской и Центрально-Тывинской провинциями. Эти клады можно рассматривать как Алтае-Саянский и Убсунурский хироптерологические комплексы (ХК).

Границу между комплексами можно провести по территории максимального перекрывания ареалов видов, слагающих данные комплексы, – от Западного Саяна до Тувинской котловины в Куртушибинско-Усинской провинции (рисунок 2).

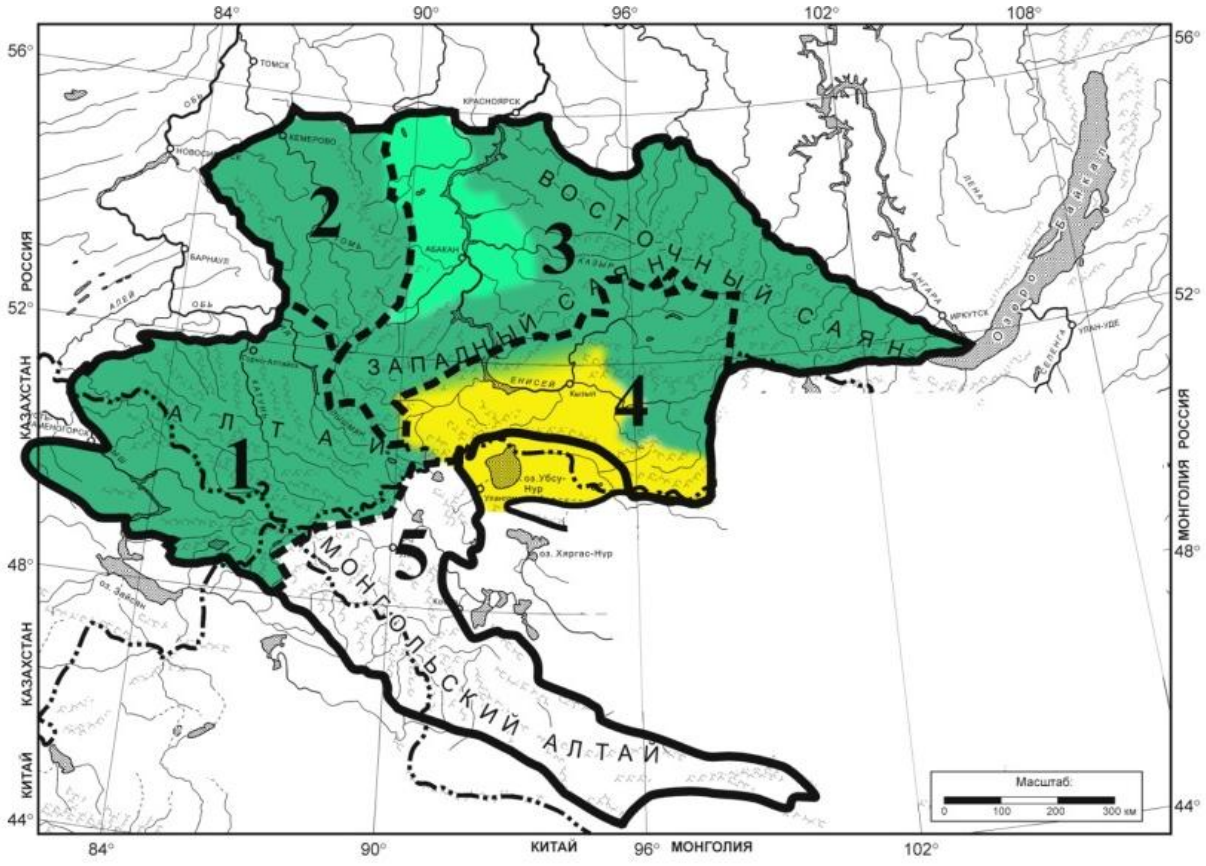


Рисунок 2 – Хироптерофаунистическое районирование территории Алтае-Саянской горной страны

Примечание: Границы Алтае-Саянской горной страны (сплошная линия) и ее ландшафтных областей (пунктирые линии): 1 – Алтайской, 2 – Кузнецко-Салаирской, 3 – Саянской, 4 – Тувинской, 5 – Монгольского Алтая (по Самойловой и др., 2008). Темно-зеленый цвет – Алтае-Саянский подкомплекс Алтае-Саянского ХК, светло-зеленый цвет – Южно-Минусинский подкомплекс Алтае-Саянского ХК, светло-зеленый цвет, желтый цвет – Убсунурский ХК.

Проведенная нами граница между хироптерологическими комплексами совпадает или находится вблизи биогеографичеких границ, проводимых для различных групп позвоночных и беспозвоночных животных и растений (Семенов-Тян-Шанский, 1936; Пузанов, 1938; Старобогатов, 1970; Тахтаджян, 1978; Воронов, 1985; Реймерс, 1990).

Алтае-Саянский комплекс включает 7 бореальных и 4 европейских вида, но характеризуется полным отсутствием центрально-азиатских представителей. Убсунурский комплекс сформирован десятью видами, среди которых 3 европейских, 4 бореальных и 3 центрально-азиатских.

3.16. Экологическая пластичность и относительное обилие рукокрылых Алтае-Саянской горной страны и сопредельных территорий

Показано, что 50% видов рукокрылых стенотопны, 28,6% видов – эвритопны, меньшинство (21,4%) – олиготопны.

В целом, в населении рукокрылых региона 60,8% особей приходится на ночницу восточную. Значительный вклад вносят ночницы сибирская (13,4%) и

Иконникова (9,4%). На долю других представителей рукокрылых региона, составляющих около 80% видов фауны, приходится 16,4% особей.

Глава 4. Рукокрылые в пространстве экологических факторов

В числе экологических факторов (предикторов) мы рассматриваем как отдельные характеристики среды обитания, так и их комплексы, которыми характеризуются биотопы и ландшафты.

4.1. Предикторы распространения и численности рукокрылых

На основе статистического анализа установлено, что на распространение и численность центрально-азиатских видов положительно влияет наличие галерейных лесов, количество осадков в летний период оказывает отрицательное воздействие, а его оптимальные значения для этих видов находятся в диапазоне 160-180 мм (рисунок 3). Среди бореальных видов отмечается значительные расхождения в экологических преференциях, однако наблюдается тенденция положительного влияния лесных массивов, и большего по сравнению со степными районами количества осадков в летний период (220-270 мм.). Для двухцветного кожана, относящегося к числу европейских видов, к числу значимых предикторов отнесены населенный пункт и антропогенная нагрузка.

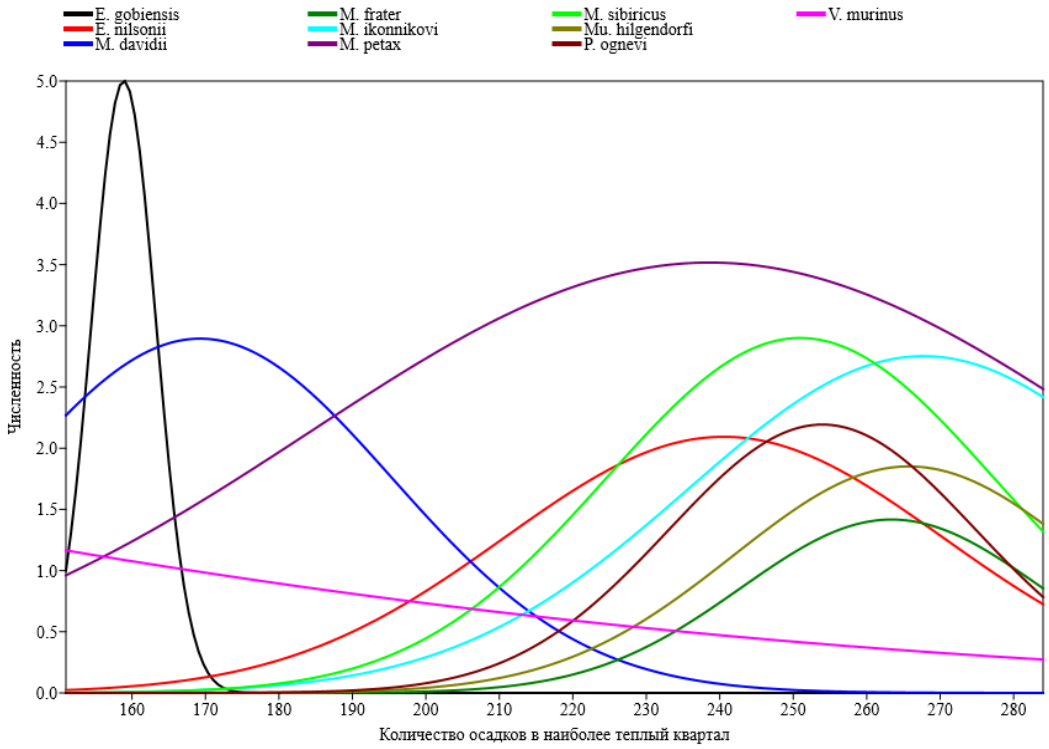


Рисунок 3 – Модель Гауссового распределения численности рукокрылых относительно количества осадков в наиболее теплый квартал

Примечание: количество осадков приведено в миллиметрах, численность видов – в рангах.

4. 1. Фауна и особенности экологии рукокрылых в трансформированной среде.

Установлено, что в населенных пунктах и их окрестностях на территории степной и лесостепной зоны происходит увеличение видового богатства рукокрылых по сравнению с естественной средой на 57% и 50% соответственно. В лесной зоне число видов в урбанизированной среде аналогично таковому в естественной. Увеличение видового богатства в трансформированной среде обусловлено незначительным числом возможных естественных укрытий, а также увеличением кормовой базы за счет аккумуляции насекомых близ осветительных приборов, ферм и пастбищах.

На примере г. Томска показано, что максимальное разнообразие (7 видов) и численность рукокрылых в городе наблюдается в районах деревянной застройки, садах, парках и близ водоемов. В местах с активным автомобильным движением отмечаются единичные встречи кожанка северного и кожан двухцветного (таблица 1).

Таблица 1 – Встречаемость видов рукокрылых на разных участках г. Томска, определенная по результатам учета ультразвуковым детектором

Вид	Территория				
	1	2	3	4	5
E. nilsonii	+++	++	++	+	+
M. dasycneme	+	+	-	-	-
M. sibiricus	+	-	-	-	-
M. petax	+	++	-	+	-
N. noctula	+	+	+	-	-
P. ognevi	+	-	-	-	-
V. murinus	++	++	+++	++	+

Примечание: I – сады и парки, II – озеро, III – районы деревянных застроек, IV – районы кирпичных и панельных застроек, V – центральные улицы; - – вид не встречается, + – единичные нерегулярные встречи, ++ – регулярно встречаются отдельные особи, +++ – регулярно отмечается более 5 особей.

Наибольшей привязанностью к антропогенной среде отличается кожан двухцветный. Показано, что в городской среде одна самка данного вида в среднем приносит 2,8 детенышей, в то время как в пригородной – 1,8. Более полная реализация репродуктивного потенциала в городах обусловлена уменьшением энергозатрат на кормодобывание и поддержание температуры собственного тела и направление «сэкономленной» энергии (trade-off) на воспроизводство (Zhigalin, Moskvitina, 2017).

Глава 5. Биоразнообразие и структура сообществ рукокрылых Алтае-Саянской горной страны

5.1. Биоразнообразие рукокрылых Алтае-Саянской горной страны и сопредельных территорий

Оценка биоразнообразия на альфа-, бета- и гамма- уровнях позволили установить, что максимальные фактическое и экстраполированное видовое богатство, значения индексов разнообразия и выравненности, а также эффективное

число видов чаще наблюдается на территории экотонов и в интразональных ландшафтах. Среди ландшафтных зон максимальное разнообразие характерно, как правило, для горных лесов и лесостепи, которые занимают в регионе основную часть территории.

5.2. Общие закономерности изменения видовой структуры сообществ рукокрылых

Проблема сообщества в экологии относится к одной из центральных. Остается невыясненным, существуют ли виды внутри сообществ как дискретные единицы, самостоятельно приспосабливающиеся к изменению условий, или сообщество – некое целое, способное вырабатывать общие механизмы адаптации. Одним из способов выявления характера видовой структуры сообществ (детерминированная/стохастическая) служит определение эффекта вложенности (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты проверки H_0 об отсутствии эффекта вложенности путем формирования рандомизационных матриц по четырем моделям

Модель рандомизации / Метрика	FF	FE	EF	EE
NODF	$p>0.05$	$p>0.05$	$p>0.05$	$p>0.05$
nestedness-температура	$p>0.05$	$p>0.05$	$p<0.05$	$p<0.05$
BR	$p>0.05$	$p>0.05$	$p<0.05$	$p<0.05$

Представленные данные указывают на незначительно выраженный эффект вложенности в сообществах рукокрылых. Причина этого кроется в большом числе стенотопных видов, для которых мозаика биотопов лимитирует формирование целостной пространственной структуры.

Слабо выраженный эффект вложенности указывает также на отсутствие тесных межвидовых контактов. Подтверждается последнее регистрацией единичных смешанных выводковых колоний и разобщением видов в процессе охоты в пространстве и во времени. Последнее, безусловно, не носит абсолютного характера. Отсутствие тесных межвидовых связей кроется, в том числе, в невозможности формирования рукокрылыми стабильного биологического сигнального поля, как это имеет место у других видов животных (Наумов, 1973; Ванисова, Никольский, 2012; Никольский, Рожнов, 2013).

Таким образом, сообщества рукокрылых формируются стохастически на основании экологических преференций видов, а не межвидовых связей. Аналогичные выводы были сделаны при исследовании насекомоядных рукокрылых Бразилии (Wilig, Moulton, 1989).

Глава 6. Биоценотические связи рукокрылых Алтае-Саянской горной страны

Наиболее тесные связи у рукокрылых реализуются по типу паразитизма. На летучих мышах региона обнаружено 25 специфических облигатных, и 4 неспецифических вида эктопаразитов.

Показано, что в большинстве случаев хищничество на рукокрылых носит случайных характер. В то же время, на основе полевого эксперимента установлено,

что ежегодно за зимний период в пещере колонком уничтожается около 24% группировки летучих мышей. Таким образом, зимние скопления рукокрылых могут нести большие потери, обусловленные формированием индивидуальных поведенческих адаптаций у хищников.

Обнаружение рукокрылых в убежищах других млекопитающих (медведи, сурки, суслики), а также регистрация в одном трофическом пространстве летучих мышей и козодоя указывают на наличие связей, реализуемых по типу синойкия и конкуренция.

Глава 7. Редкие виды рукокрылых Алтае-Саянской горной страны и рекомендации по их охране

На территории горной страны в местах обитания в строгой охране нуждаются ночницы остроухая, длиннохвостая и степная, кожанок гобийский, представители рода *Hypsugo*. Включение в региональные Красные книги ночниц восточной, сибирской и кожанка северного нецелесообразно.

Для сохранения биоразнообразия рукокрылых региона перспективна организация сети ООПТ на основе представлений островной биогеографии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В главе представлены основные итоги работы, полученные в ходе реализации комплексного подхода в изучении биоразнообразии рукокрылых и их экологии на видовом, популяционном и биоценотическом уровнях. Сделаны следующие **выводы**:

1. В Алтае-Саянской горной стране и на сопредельных с ней территориях зарегистрировано обитание 14-15 видов рукокрылых, из которых в большинстве ландшафтов встречаются *M. petax* Hollister, 1912, *M. sibiricus* Kastschenko, 1905 и *M. ikonnikovi* Ognev, 1912, *P. ognevi* Kishida, 1927 и *E. nilssonii* (Keyserling, Blasius, 1839). Привязанностью к отдельным ландшафтным зонам характеризуются *M. dasycneme* (Boie, 1825); *M. davidii* (Peters, 1869), *M. frater* G. Allen, *V. murinus* Linnaeus, 1758, *Mu. hilgendorfi* (Peters, 1880). Спорадично отмечены *M. blythii* (Tomes, 1857), *E. gobiensis* Bobrinskoy, 1926, *N. noctula* (Schreber, 1774), единично – *Hypsugo sp.*. Среди выявленных видов 50% – стенотопны, 28,6% – эвритопны, 21,4% – олиготопны.

2. Установлено обитание кожанка гобийского на хр. Танну-Ола, ночницы степной в предгорьях хр. Академика Обручева и на южном макрасклоне Западного Саяна, что расширяет известные ранее северные границы их ареалов. Выявлена инвазия вечерницы рыжей на восток до р. Енисей. Зарегистрировано значительное (более 1000 км) удаление от известных границ ареала у рода *Hypsugo*, представители которого отмечены в степной зоне Убсунурской котловины и Западного Саяна.

3. Выявлены два хироптерологических комплекса: Алтае-Саянский, в состав которого входят 7 бореальных и 4 европейских вида, и Убсунурский, включающий 3 европейских, 4 бореальных и 3 центральноазиатских вида. Граница между ними проводится от Западного Саяна до Тывинской котловины.

4. На распространение и численность центральноазиатских и бореальных видов положительно влияет наличие галерейных лесов и лесных массивов

соответственно. Для обеих групп значимо также количество осадков в летний период.

5. В городской среде европейские виды находят благоприятные условия, которые обеспечивают возможность зимовки (вечерница рыжая) и наиболее полную реализацию репродуктивного потенциала (двухцветный кожан).

6. Сообщества летучих мышей горной страны формируются на основе экологических преференций и характеризуются слабыми межвидовыми взаимодействиями.

7. Наиболее тесные биоценотические связи рукокрылых с животными реализуются по паразитическому типу. Синойкия и хищничество в большинстве случаев носят случайный характер. Конкуренция носит стабильный, но слабовыраженный характер, что обусловлено разными стратегиями кормодобывания у насекомоядных животных.

8. На территории региона повсеместно в местах обитания в строгой охране нуждаются ночницы остроухая, длиннохвостая и степная, кожанок гобийский, представители рода *Hypsugo*. Включение в региональные Красные книги ночниц восточной, сибирской, кожанка северного нецелесообразно.

Настоящее исследование в значительной степени дополнило представления о современной фауне и экологии рукокрылых Алтае-Саянской горной страны и сопредельных территориях. В то же время, остается ряд нерешенных вопросов. Необходимо установить видовую принадлежность представителей рода *Hypsugo* и уточнить распространение рода в горной стране. Требуется ревизия рукокрылых на территории Монгольского Алтая. Остаются невыясненными многие аспекты экологии популяций летучих мышей. Актуальным остается изучение межвидовых отношений рукокрылых. Острый дефицит данных наблюдается в вопросе миграций летучих мышей. Учитывая двойственность влияния человека на распространение и численность рукокрылых, требуются дополнительные исследования данного вопроса. Для проведения природоохранных мероприятий необходимо продолжить мониторинг видового состава и численности летучих мышей в местах их массового скопления. Одним из наиболее перспективных направлений в изучении рукокрылых может стать выявление их роли в распространении и поддержании очагов природных инфекций. В целом, исследования летучих мышей в горной стране должны быть в большей степени направлены на изучение их дем- и синэкологии.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в журналах, включённых в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук:

1. Орлова М. В. Фаунистические комплексы эктопаразитов рукокрылых (Chiroptera, Vespertilionidae, Miniopteridae, Rhinolophidae, Molossidae) Палеарктики / М. В. Орлова, О. Л. Орлов, Д. В. Казаков, **А. В. Жигалин** // Зоологический журнал. – 2017. – Т. 96, № 7. – С. 850–868. – DOI: 10.7868/S0044513417070121. – 1,78 / 0,44 а.л.

Web of Science:

Orlova M. V. Approaches to the identification of bat ectoparasitic complexes (Chiroptera: Vespertilionidae, Miniopteridae, Rhinolophidae, Molossidae) in the Palearctic /

M. V. Orlova, O. L. Orlov, D. V. Kazakov, **A. V. Zhigalin** // Zoologichesky zhurnal. – Vol. 96, is. 7. – P. 850–868.

2. Orlova M. V. The first data on the infestation of the parti-coloured bat, *Vespertilio murinus* (Chiroptera, Vespertilionidae), with gamasid mites, *Steatonyssus spinosus* (Mesostigmata, Gamasina, Macronyssidae) / M. V. Orlova, D. V. Kazakov, O. L. Orlov, V. A. Mishchenko, **A. V. Zhigalin** // Russian Journal of Theriology. – 2017. – Vol. 16, is. 1. – P. 66–73. – DOI: 10.15298/rusjtheriol.16.1.06. – 0,84 / 0,16 а.л. (*Web of Science*)

3. **Zhigalin A. V.** Fecundity of the parti-coloured bat *Vespertilio murinus* L., 1758 (Chiroptera, Vespertilionidae) in urban and suburban environments / A. V. Zhigalin, N. S. Moskvitina // International Journal of Environmental Studies. – 2017. – Vol. 74, № 5. – P. 884–890. – 0,53 / 0,26 а.л. (*Scopus*)

4. **Жигалин А. В.** Об изменении границы распространения вечерницы рыжей *Nyctalus noctula* Schreber, 1775 (Mammalia, Chiroptera, Vespertilionidae) в Сибири / **А. В. Жигалин**, А. М. Хританков // Российский журнал биологических инвазий. – 2016. – № 1. – С. 76–82. – 0,41 / 0,2 а.л.

в переводной версии журнала, входящей в Springer:

Zhigalin A. V. Change in the Boundary of Distribution Range of the Common Noctule *Nyctalus noctula* Schreber, 1775 (Mammalia, Chiroptera, Vespertilionidae) in Siberia / A. V. Zhigalin, A. M. Khritamkov // Russian Journal of Biological Invasions. – 2016. – Vol. 7, is. 2. – P. 152–155. – DOI: 10.1134/S2075111716020156.

5. Орлова М. В. К фауне эктопаразитов редких и малоизученных видов рукокрылых Южной Сибири / М. В. Орлова, **А. В. Жигалин**, О. Л. Орлов, С. В. Крускоп, И. И. Богданов // Известия Российской академии наук. Серия биологическая. – 2015. – № 3. – С. 310–315. – DOI: 10.7868/S000233291503008X. – 0,55 / 0,11 а.л.

в переводной версии журнала, входящей в Web of Science:

Orlova M. V. Contribution to the Ectoparasite Fauna of Rare and Poor Studied Bat Species of Southern Siberia / M. V. Orlova, **A. V. Zhigalin**, O. L. Orlov, S. V. Kruskop, I. I. Bogdanov // Biology Bulletin. – 2015. – Vol. 42, № 3. – P. 254–259. – DOI: 10.1134/S1062359015030085.

6. Орлова М. В. Новые находки эктопаразитов летучих мышей (Chiroptera: Vespertilionidae) Южной Сибири / М. В. Орлова, **А. В. Жигалин**, А. М. Хританков // Паразитология. – 2015. – Т. 49, № 2. – С. 119–127. – 0,52 / 0,17 а.л.

Scopus:

Orlova M. V. New findings of bat ectoparasites (Chiroptera: Vespertilionidae) in Southern Siberia / M. V. Orlova, **A. V. Zhigalin**, A. M. Khritankov // Parazitologiya. – 2015. – Vol. 49, is. 2. – P. 119– 127.

7. Orlova M. V. Some Factors behind Density Dynamics of Bat Flies (Diptera: Nycteribiidae) – Ectoparasites of the Boreal Chiropterans: Omitted Predictors and Hurdle Model Identification / M. V. Orlova, I. A. Kshnyasev, O. L. Orlov, **A. V. Zhigalin** // Vestnik zoologii. – 2015. – Vol. 49, is. 4. – P. 333–340. – DOI: 10.1515/vzoo-2015-0036. – 0,69 / 0,17 а.л. (*Scopus*).

8. Orlova M. V. Three new bat ectoparasite species of the genus *Macronyssus* from Western Siberia (with an identification key for females of the *Macronyssus* from the Palearctic boreal zone) / M. V. Orlova, **A. V. Zhigalin** // Journal of Parasitology. – 2015. – Vol. 101, № 3. – P. 314–319. – DOI: 10.1645/14-609.1. – 0,51 / 0,26 а.л. (*Web of Science*)

9. Orlova M. Comparative analysis of vespertilionid bats' (Chiroptera: Vespertilionidae) infestation with gamasid mites of the genus *Macronyssus* Kolenati, 1858 during hibernation in the Urals and Western Siberia / M. Orlova, O. Orlov, **A. Zhigalin**, V. Mishchenko // Zoology and Ecology. – 2015. – Vol. 25, is. 4. – P. 314–318. – DOI: 10.1080/21658005.2015.1082718. – 0,54 / 0,14 а.л. (*Scopus*).

10. Орлова М. В. Новые находки эктопаразитов восточной ночницы *Myotis petax* Hollister, 1912 (Vespertilionidae, Chiroptera) и ревизия ранее сделанных сборов эктопаразитов с *Myotis daubentonii* s. lato Восточной Палеарктики / М. В. Орлова, О. Л. Орлов, **А. В. Жигалин** / Паразитология. – 2014. – Т. 48, № 4. – С. 315–324. – 0,65 / 0,22 а.л.

11. **Жигалин А. В.** Успешность адаптации двухцветного кожана *Vespertilio murinus* L., 1758 (Chiroptera, Vespertilionidae) к обитанию в урбанизированной среде / **А. В. Жигалин**, Н. С. Москвитина // Принципы экологии. – 2016. – Т. 5, № 3. – С. 48. – 0,08 / 0,04 а.л.

в переводной версии журнала:

Zhigalin A. V. The adaptation of parti-colored bat *Vespertilio murinus* L., 1758 (Chiroptera, Vespertilionidae) to habitation in the urban environment / A. V. Zhigalin, N. S. Moskvitina // Principles of the Ecology. – 2016. – Vol. 5, № 3. – P. 48.

12. **Жигалин А. В.** Видовой состав и современное распространение ночниц (*Myotis, Chiroptera*) Алтае-Саянской горной страны и Южного Урала по данным молекулярно-генетического анализа / **А. В. Жигалин**, И. Г. Коробицын, Э. Харинг // Принципы экологии. – 2016. – Т. 5, № 3. – С. 49. – 0,1 / 0,03 а.л.

в переводной версии журнала:

Zhigalin A. V. Contemporary species composition and prevalence of mouse-eared bat (*Myotis, Chiroptera*) of Altai and Sayan mountainous region and southern Urals as of genetic analysis / A. V. Zhigalin, I. G. Korobitsyn, E. Haring // Principles of the Ecology. – 2016. – Vol. 5, № 3. – P. 49.

Статья в журнале – периодическом ежегодном издании Комиссии по рукокрылым при Всероссийском Териологическом обществе:

13. **Жигалин А. В.** Рукокрылые ООПТ Алтае-Саянской горной страны / А. В. Жигалин, А. М. Хританков // Plecotus et al. – 2014. – № 17. – С. 85–95. – 0,63 / 0,32 а.л.

Справочное издание:

14. Красная книга Томской области / Н. Н. Агафонова, В. П. Амельченко, <…>, **А. В. Жигалин** [и др.]. – Томск: Изд-во «Печатная мануфактура», 2013. – 504 с. – 31,5 / 0,42 а.л.

Публикации в прочих научных изданиях:

15. Орлова М. В. Эктопаразиты остроухой ночницы *Myotis blythii* (Chiroptera: Vespertilionidae) заповедника «Тигирекский» / М. В. Орлова, **А. В. Жигалин**, О. Л. Орлов, А. П. Голованова // Труды / Тигирекский заповедник. – Барнаул, 2017. – Вып. 9. – С. 95–99. – 0,26 / 0,06 а.л.

16. Хританков А. М**.** Немного истории и некоторые итоги изучения рукокрылых в заповеднике «Столбы» / А. М. Хританков, **А. В. Жигалин** // Труды / Государственный заповедник «Столбы». – Красноярск, 2015. – Вып. 20. – С. 182–208. – 1,45 / 0,72 а.л.

17. **Жигалин А. В.** Структура сообществ рукокрылых Западного Саяна / А. В. Жигалин // Фундаментальные и прикладные аспекты современной биологии : сборник материалов II Всероссийской молодежной научной конференции. Томск, 24–26 ноября 2015 г. – Томск, 2015. – С. 40–43. – 0,24 а.л.

18. **Жигалин А. В.** Новые сведения о фауне рукокрылых заповедника «Кузнецкий Алатау» / А. В. Жигалин, А. А. Васенков, С. Г. Бабина // Человек и природа – взаимодействие на особо охраняемых природных территориях : сборник материалов межрегиональной научно-практической конференции, посвящённой 25-летию создания Шорского национального парка. Горно-Алтайск, 03–06 октября 2014 г. – Горно-Алтайск, 2014. – С. 70–76. – 0,48 / 0,16 а.л.

19. **Жигалин А. В.** К распространению и экологии рукокрылых центральной части Западного Саяна и сопредельных с ним территорий / А. В. Жигалин, А. М. Хританков // Труды / Томский государственный университет. Серия биологическая. – Томск, 2013. – Т. 284 : Современные подходы и методы изучения рационального использования и охраны биоразнообразия. – Томск, 2013. – С. 52–63. – 0,79 / 0,4 а.л.

20. **Жигалин А. В.** Биоразнообразие рукокрылых центральной части Западного Саяна и сопредельных с ним территорий / А. В. Жигалин, А. М. Хританков // Фундаментальные и прикладные исследования и образовательные традиции в зоологии: материалы Международной научной конференции посвящённой 135-летию Томского государственного университета, 125-летию кафедры зоологии позвоночных и экологии и Зоологического музея и 20-летию научно-исследовательской лаборатории биоиндикации и экологического мониторинга ТГУ. Томск, 14–18 октября 2013 г. – Томск, 2013. – С. 45. – 0,05 / 0,03 а.л.

21. Хританков А. М. Рукокрылые охраняемых территорий юга Средней Сибири / А. М. Хританков, **А. В. Жигалин** // Биоразнообразие Алтае-Саянского экорегиона: изучение и сохранение в системе ООПТ : материалы межрегиональной научно-практической конференции. Кызыл, 27 июня – 01 июля 2013 г. – Кызыл, 2013. – С. 164–170. – 0,3 / 0,15 а.л.

22. **Жигалин А. В.** О сроках и особенностях размножения некоторых видов рукокрылых юга Сибири / А. В. Жигалин, А. М. Хританков // Актуальные проблемы современной териологии : тезисы докладов всероссийской научной конференции. Новосибирск, 18–22 сентября 2012 г. – Новосибирск, 2012. – С. 101. – 0,08 / 0,04 а.л.

Материалы диссертационной работы включены в Летописи заповедников:

1. **Жигалин А. В.** Рукокрылые / А. В. Жигалин // Летопись природы государственного природного заповедника «Кузнецкий Алатау». Кн. 17, т. II. 2013 г. – Междуреченск, 2014. – С. 278–284. – 0,42 а.л.

2. **Жигалин А. В.** Новые виды животных / А. В. Жигалин // Летопись природы государственного природного заповедника «Кузнецкий Алатау». Кн. 17, т. II. 2013 г. – Междуреченск, 2014. – С. 190–192. – 0,09 а.л.

3. Гармс О. Я. Позвоночные животные Тигирекского заповедника в 2016 году / О. Я. Гармс, **А. В. Жигалин**, А. Н. Каменева, Е. Г. Сухоруков // Летопись природы заповедника «Тигирекский». Кн. 14. 2016 г. – Барнаул, 2017. – С. 153–267. – Деп. в ВИНИТИ 25.12.2017 № 150 – В 2017. – С. 153–267. – 5,35 / 1,34 а.л.

АНТИПЛАГИАТ
ТВОРИТЕ СОБСТВЕННЫМ УМОМ

Отчет о проверке на заимствования №1

Автор: alex-zhigalin@mail.ru / ID: 1297276
Проверяющий: (alex-zhigalin@mail.ru / ID: 1297276)

Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат»- http://www.antiplagiat.ru

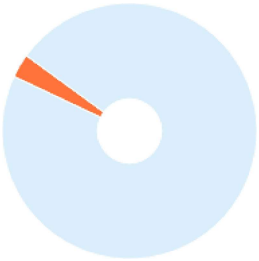
ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 5
Начало загрузки: 10.09.2018 09:03:33
Длительность загрузки: 00:00:00
Имя исходного файла: Актуальность..txt
Размер текста: 49 кБ
Символов в тексте: 28551
Слов в тексте: 3313
Число предложений: 202

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)
Начало проверки: 10.09.2018 09:03:33
Длительность проверки: 00:00:01
Комментарии: не указано
Модули поиска:

ЗАИМСТВОВАНИЯ	ЦИТИРОВАНИЯ	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ
3,02%	0%	96,98%



Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.
Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общеупотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.
Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.
Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.
Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.
Заимствования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.
Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Ссылка	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	1,28%	1,28%	PDF	http://ibss.febras.ru	20 Июл 2017	Модуль поиска Интернет	3	3
[02]	0%	0,81%	Рукокрылые (chiroptera, ma...	http://netess.ru	05 Ноя 2017	Модуль поиска Интернет	0	3
[03]	0,81%	0,81%	Рукокрылые (chiroptera, ma...	http://netess.ru	26 Ноя 2014	Модуль поиска Интернет	3	3

Еще источников: 2
Еще заимствований: 0,93%