



ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

Обзорная статья / Review article

УДК: 599.4

DOI: 10.18470/1992-1098-2019-1-9-25

ЭКОЛОГИЯ РУКОКРЫЛЫХ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ ЮГА СИБИРИ

¹Александр В. Жигалин*, ^{2,3}Алимурад А. Гаджиев, ²Мадина Г. Даудова,

²Нажмудин Г. Салимханов, ^{4,5}Александр М. Шестопалов

¹Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Томск, Россия, alex-zhigalin@mail.ru

²Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия

³Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, Махачкала, Россия

⁴Научно-исследовательский институт экспериментальной и клинической медицины,
Новосибирск, Россия

⁵Новосибирский национальный исследовательский государственный университет,
Новосибирск, Россия

Резюме. Целью настоящей работы стало обобщение имеющихся данных по фауне рукокрылых Алтай-Саянского региона и их зоогеографический анализ. **Обсуждение.** Хироптерофауна Алтай-Саянской горной страны включает представителей 13 видов. Полученные данные по распространению летучих мышей региона позволили впервые провести зоогеографический анализ Хироптерофауна Алтай-Саянской горной страны. Фаунистический комплекс рукокрылых района исследований и прилежащих к нему территорий представлен бореальными, европейскими и центральноазиатскими видами. Кластерный анализ, выполненный на основе расчета коэффициента Жаккара, позволил выделить два основных хироптерологических комплекса: Алтай-Саянский и Убсунурский. Проведенная нами граница между этими комплексами совпадает или находится вблизи биогеографических границ, проводимых для различных групп позвоночных и беспозвоночных животных, а также растений. **Заключение.** На территории Алтай-Саянской горной страны обитают 13 видов летучих мышей из 6 родов, относящихся к семейству Гладконосых. Наиболее распространенными видами являются: ночница восточная – *Myotis petax* Hollister, 1912; ночница сибирская – *Myotis sibiricus* Kastschenko, 1905; ночница Иконникова – *Myotis ikonnikovi* Ognev, 1912; северный кожанок – *Eptesicus nilssonii* Keyserling, Blasius, 1839; двухцветный кожан – *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758; ушан Огнева – *Plecotus ognevi* Kishida, 1927. В фауне региона граница между двумя хироптерологическими комплексами (Алтай-Саянский и Убсунурский) проходит по Куртушибинско-Усинской провинции.

Ключевые слова: хироптерофауна, Алтай-Саянская горная страна, хироптерологические комплексы, Гладконосые летучие мыши, ночница.

Формат цитирования: Жигалин А.В., Гаджиев А.А., Даудова М.Г., Салимханов Н.Г., Шестопалов А.М. Экология рукокрылых Алтай-Саянской горной страны юга Сибири // Юг России: экология, развитие. 2019. Т.14, N1. С.9-25. DOI: 10.18470/1992-1098-2019-1-9-25



ECOLOGY OF CHIROPTERA BATS IN ALTAI-SAYAN REGION OF SOUTHERN SIBERIA

¹Alexander V. Zhigalin*, ^{2,3}Alimurad A. Gadzhiev, ²Madina G. Daudova,

²Nazhmudin G. Salimkhanov, ^{4,5}Alexander M. Shestopalov

¹Tomsk National Research State University, Tomsk, Russia, alex-zhigalin@mail.ru

²Dagestan State University, Makhachkala, Russia

³Caspian Institute of Biological Resources, Dagestan Scientific Center, Russian Academy of Sciences,
Makhachkala, Russia

⁴Scientific Center for Clinical and Experimental Medicine, Novosibirsk, Russia

⁵Novosibirsk State University (National Research University), Novosibirsk, Russia

Abstract. *Aim.* The aim of this work is to summarize the available data on zoogeographic analysis and fauna of the bats of the Altai-Sayan region. *Discussion.* The chiropterofauna of the Altai-Sayan highlands includes the representatives of 13 species. The obtained data on the distribution of bats in the region made it possible for the first time to carry out a zoogeographic analysis of the chiropterofauna of the Altai-Sayan highland. The faunal complex of bats in the study area and adjacent territories is represented by boreal, European and Central Asian species. The cluster analysis by Jaccard coefficient allowed us to distinguish two main chiropterological complexes: Altai-Sayan and Ubsunur. Our boundary between these complexes coincides or is close to the biogeographic boundaries drawn for various groups of vertebrates and invertebrates, as well as plants. *Conclusion.* Altai-Sayan territory is inhabited by 13 bat species of six genera belonging to Vespertilionidae family. The most common species are the following: eastern water bat – *Myotis petax* Hollister, 1912; Siberian bat – *Myotis sibiricus* Kastschenko, 1905; Ikonnikov's bat – *Myotis ikonnikov* Ognev, 1912; Northern bat – *Eptesicus nilssonii* Keyserling, Blasius, 1839; Parti-coloured bat – *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758; Ognev's long-eared bat – *Plecotus ognevi* Kishida, 1927. In the fauna of the region, the boundary between two chiropterological complexes (Altai-Sayan and Ubsunur) runs through Kurtushibinsk-Usinsk province.

Keywords: chiropterofauna, Altai-Sayan region, chiropterological complexes, Vesper bats, mouse-eared bat.

For citation: Zhigalin A.V., Gadzhiev A.A., Daudova M.G., Salimkhanov N.G., Shestopalov A.M. Ecology of chiroptera bats in Altai-Sayan region of Southern Siberia. *South of Russia: ecology, development*. 2019, vol. 14, no. 1, pp. 9-25. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2019-1-9-25

ВВЕДЕНИЕ

Изучение биоразнообразия, как свойства живых систем, является необходимым условием решения ряда фундаментальных проблем современной биологии [1-3]. Познавание различных аспектов биоразнообразия обусловлено как необходимостью систематизации разнообразия, так и пониманием функционирования живых систем на всех уровнях организации. При этом полнота научных данных о разнообразии организмов, их взаимодействиях между собой и окружающей средой обязательны для разработки эффективных природоохранных мероприятий. Биоразнообразие различных групп живых организмов исследовано в разной степени. К числу мало изученных групп относятся животные отряда рукокрылые.

Интерес к этой группе животных высок не только у зоологов и экологов, но и у специалистов смежных специальностей (вирусологов, инфекционистов, эпидемиологов). Это обусловлено тем, что как оказалось рукокрылые являются природным резервуаром



многих новых, том числе и особо опасных, вирусных патогенов. В настоящее время установлено, что животные семейства рукокрылые являются резервуаром филовирсов (Эбола, Рестон), вирусов, относящихся к пара- и ортовирсам (в том числе гриппа), коронавирусов и возможно многих других. В связи с этим знание видового состава и экологии семейства рукокрылых является не только фундаментальной научной задачей, но имеет и практический интерес [4].

Для ряда регионов до настоящего времени остаются неизвестны не только особенности экологии летучих мышей, но и их фауна. Последнее обстоятельство объясняется пересмотром систематики рукокрылых в последние десятилетия [5-8]. Среди рукокрылых Алтае-Саянской горной страны подобные изменения коснулись двух родов: *Myotis* и *Plecotus*, для ряда представителей которых не установлены границы распространения [9-11].

Алтае-Саянская горная страна, расположенная в западной части гор Южной Сибири, относится к числу центров биоразнообразия (hotspots of biodiversity). Алтае-Саянская горная страна является важным для сохранения регионом и включена в международные программы «Global 200» [12], «Frontier forests» [13], «Last of the wild» [14].

Интерес к изучению биоразнообразия этого региона обусловлен рядом причин:

- 1) представлен широкий спектр условий обитания;
- 2) имеются как практически не тронутые человеком территории, так и подвергшиеся интенсивной антропогенной нагрузке;
- 3) многие группы живых организмов, в том числе и летучие мыши, изучены недостаточно [15; 16].

Целью настоящей работы стало обобщение имеющихся данных по фауне рукокрылых Алтае-Саянского региона и их зоогеографический анализ.

ОБСУЖДЕНИЕ

История изучения летучих мышей Алтае-Саянской горной страны достаточно продолжительная. Одним из первых исследователей, представивших данные по этой группе в регионе, стал П.С. Паллас [17]. Н.Ф. Кашенко [18] приведены данные по фауне рукокрылых Алтае-Кузнецко-Салаирской части региона, составлен видовой состав. Им же описаны подвид сибирский трубконос *Murina hilgendorfi sibirica* Kastschenko, 1905 и вид ночница сибирская *M. sibiricus* Kastschenko, 1905. Недавно вновь доказана их видовая самостоятельность [11]. Информация по летучим мышам региона также была представлена в работах С.И. Огнева [19] и А.П. Кузякина [20].

Целенаправленные исследования рукокрылых отдельных территорий региона, чаще всего Кузнецкого Алатау и сопредельных с ним территорий, начались во второй половине прошлого века [21-24]. Самые продолжительные и многосторонние работы по изучению фауны, экологии и палеонтологии летучих мышей проводились и продолжают проводиться в государственном природном заповеднике «Столбы» [25-29]. В последние десятилетия детально изучена фауна рукокрылых и некоторые аспекты экологии отдельных видов на Алтае, Кузнецком Алатау и Салаире [30-33]. Есть немногочисленные данные по летучим мышам Тывы [34; 35]. Обобщающие работы по фауне и экологии рукокрылых региона до настоящего времени отсутствовали.

Ночница восточная – *Myotis petax* Hollister, 1912. Ранее восточная ночница рассматривалась как группа подвидов ночницы водяной *M. daubentonii* s. l. Использование данных генетического и морфологического анализа позволили установить ее видовую самостоятельность [36]. Распространена в лесной, лесостепной и степной зонах от восточного Казахстана и Западной Сибири до Сахалина, Курильских островов и Японии, на юг до Тывы, Монголии, северной части Китая, Корея [7; 36].

В горной стране обнаружена на Алтае, Салаире, Кузнецком Алатау, Западном и Восточном Саяне, хр. Танну-Ола, Восточно-Тувинском плато, Минусинской, Убсунурской, Тувинской, Турано-Уюкской и Усинской котловинах [15; 26; 29].



Усатая ночница – *Myotis mystacinus* Kuhl, 1817. Состав вида значительно пересмотрен во второй половине прошлого века [37]. Вид включен в Красную книгу Республики Алтай. Восточнее Урала вид не обитает [7].

Ночница Брандта – *Myotis brandtii* Eversmann, 1845. До недавнего времени рассматривалась в комплексе с ночницей сибирской. Вид включен в Красную книгу Республики Алтай. Восточнее р. Обь вид не обитает [11].

Ночница непальская – *Myotis nipalensis* Dobson, 1871. Ранее входила в состав *M. mystacinus* s. l., видовой статус получен на основании морфологических данных [37]. Обитание вида в Туве и Хакасии не нашло подтверждения при проведении фаунистических и генетических исследований [7; 38].

Ночница сибирская – *Myotis sibiricus* Kastschenko, 1905. Ранее рассматривалась как подвид ночницы Брандта *M. brandtii* s. l. Последние данные, полученные в ходе использования молекулярно-генетических методов, позволили установить видовую самостоятельность сибирской ночницы [11]. Показана также генетическая идентичность *M. sibiricus* Kastschenko, 1905 и *M. gracilis* Ognev, 1927 [11]. Опираясь на правила международного кодекса зоологической номенклатуры валидным названием необходимо признать – *Myotis sibiricus* Kastschenko, 1905 [11]. В целом, по имеющимся в литературе данным о регистрации *Myotis mystacinus*, *Myotis brandtii* и *Myotis nipalensis*, их в регионе стоит относить в большинстве случаев к *M. sibiricus*. Исключением может служить территория Тувы, где обитает близкая по морфологии *M. davidii*.

Ареал *Myotis sibiricus* охватывает лесную зону от р. Обь и Алтая до Приморья, Сахалина, Курил, Камчатки, Японии и Кореи [39]. Вид отмечен повсеместно на равнинных участках рассматриваемого региона, в лесной и лесостепной зоне горных хребтов присутствует до верхней границы леса [15; 28; 29].

Ночница степная – *Myotis davidii* Peters, 1869. Ранее рассматривалась в качестве подвидов ночницы усатой *M. mystacinus* s. l., однако использование молекулярно-генетических методов и детальный анализ морфологии черепа и зубной системы позволил установить ее видовую самостоятельность [37; 40]. Валидным названием сначала признано *M. auraszens* Kuzyakin, 1935, в настоящее время – *M. davidii* Peters, 1869 [41].

Распространена от Малой Азии и Крыма до Тывы, Забайкалья, северо-востока Китая и Кореи [7; 37]. В регионе вид известен из Убсунурской котловины, хребта Монгун-Тайга и Западного Саяна [42].

Ночница Иконникова – *Myotis ikonnikovi* Ognev, 1912. Не конспецифична *M. muricola* Gray, 1846 [43]. Встречается на юге Средней и Восточной Сибири, Дальнего Востока, в Монголии, Северо-Восточном Китае, Кореи, Японии [7; 19; 20].

В исследуемом районе *Myotis ikonnikovi* зарегистрирована на Салаире, Кузнецком Алатау, Северо-Восточном, Северном и Северно-Западном Алтае, Западном Саяне и в Турано-Уюкской котловине [15; 31; 42]. В Средней Сибири отмечена на Восточном Саяне [26; 29]. Наша находка вида на р. Кия в Кузнецком Алатау позволяет отодвинуть ранее известную границу ареала на северо-запад.

Ночница длиннохвостая – *Myotis frater* G. Allen, 1923. В регионе представлена подвидом *M. frater eniseensis* Tsytulina, Strelkov, 2001 [43]. Регистрируется в Южной Сибири, Северо-Восточном Китае и Японии. На территории России – юг Сибири и Дальнего Востока от Алтая до Приморья. Ареал сильно фрагментирован [7; 20].

Вид отмечен в Восточном Саяне [26], Алтае, Кузнецком Алатау и Салаире [15; 31], юго-востоке Южно-Минусинской котловины и в Западном Саяне [42].

Ночница прудовая – *Myotis dasycneme* Boie, 1825. Обитает в лесной и лесостепной зонах Северной и Восточной Европы, Западной Сибири и Казахстана. Встречается по поймам рек [7; 19; 20]. Ранее восточную границу ареала прудовой ночницы проводили от г. Красноярск по р. Енисей до Абакана, а далее на запад к г. Горно-Алтайск [22; 25], однако находка данного вида близ поселка Шушенское и в Туве [42] позволяет отодвинуть границу на юго-восток до оз. Убсу-Нур.



Ночница остроухая – *Myotis blythii* Tomes, 1857. Форма остроухой ночницы, обитающая на северо-западном Алтае, описана как новый подвида – *M. b. altaicus* [44; 45]. Краниологическое своеобразие *M. b. altaicus ssp. n.* позволяет предполагать возможность повышения таксономического ранга до самостоятельного вида [45]. В то же время генетический анализ не показал значимых различий между особями из Алтая и Средней Азии [11; 38].

Распространена от Средиземноморья через Кавказ, Переднюю и Центральную Азию до Южного Казахстана, Алтай, возможно – Северный Китай [7; 20].

На территории Алтае-Саянской горной страны обнаружена единственная, хотя и многочисленная, выводковая колония данного вида в пещере Летучих мышей у села Усть-Чагырка в Чарышском районе Алтайского края [46]. Немногочисленные группировки отмечаются в нескольких пещерах Северо-Западного Алтая [47].

Ушан Огнева – *Plecotus ognevi* Kishida, 1927. Кризис политипической концепции вида, зародившейся еще в начале XX столетия, назрел с появлением набора новых таксономических методов исследования [36; 48]. Этот кризис задел и такой вид, как ушан бурый *Plecotus auritus* Linnaeus, 1758 [48]. На основании генетических и морфометрических отличий из его состава, среди прочих, был выделен ушан Огнева [49].

Установленными территориями обитания ушана Огнева являются: Южная, Средняя и Восточная Сибирь, Дальний Восток (включая Сахалин и Курилы), северная Монголия, Маньчжурия [48; 49]. В горной стране вид отмечается повсеместно [15; 34; 38; 42; 47].

Вечерница рыжая – *Nyctalus noctula* Schreber, 1774. В регионе представлена подвидом *N. n. mecklenburcevi* Kuziakin, 1934.

Обитает в Европе, Северной Африке, Азии на север до Казахстана, Алтая, на восток до Гималаев. В России населяет умеренные и южные регионы Европейской части, Заволжья, юг Западной Сибири, Западный Алтай [7]. Вечерница отмечена на территории равнинной части Юго-Востока Западной Сибири [23], Салаире, Кулунде, Северо-Западном Алтае [15].

На территории Средней Сибири рыжая вечерница была обнаружена в 70-80-х годах Н.Д. Оводовым, который нашел остатки 6 особей при раскопках в одной из пещер Бирюсинского карстового участка [50]. В последующий период вид отмечался на юго-востоке минусинской котловины (п. Шушенское), Западном Саяне (п. Большая речка, Саяно-Шушенский природный биосферный заповедник) [51]. В Туве вид отмечался единожды на хребте Монгун-Тайга [34].

Кожанок северный – *Eptesicus nilssonii* Keyserling, Blasius, 1839. В России представлен подвидом *E. n. nilssonii* Keyserling, Blasius, 1839 [7].

Распространен на севере Евразии, на юге до Франции, Швейцарии, Кавказа, Гималаев, Тибета, Монголии, Кореи и Японии. Вид дальше других продвигается на север Евразии, где отмечается вплоть до границы леса [7; 19; 20].

В регионе вид отмечается повсеместно [15; 23; 42].

Кожанок гобийский – *Eptesicus gobiensis* Bobrinskoy, 1926. Выделен из состава северного кожанка [52], включает в себя кожанка Бобринского *E. bobrinskoi* Kuzyakin, 1935 [6].

Ареал охватывает Казахстан, Монголию, Иран, Афганистан, Таджикистан, Северо-Восточный Китай [52; 53]. В России отмечен в южной части Тывы [54]. Нами вид отмечен на южном макросклоне Западного Танну-Ола на р. Ирбитей и в Убсунурской котловине на р. Тес-Хем у деревни Ак-Эрик.

Двухцветный кожан – *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758. Видовое единство не подвергается сомнению. Подвидовая структура не определена [7]. Обитает в умеренном и субтропическом поясе Евразии от Европы через Переднюю и Центральную Азию, Южную Сибирь и Монголию до Дальнего Востока и Северо-Восточного Китая [7; 20].



В летний период вид отмечен на Салаире, Северо-Восточном Алтае, Кызальской котловине [15; 34], юго-востоке Минусинской котловины, в Убсунурской котловине, Западном Саяне [42].

Трубнонос сибирский – *Murina hilgendorfi* Peters, 1880. Ранее рассматривался в составе *M. leucogaster* Milne-Edwards, 1872, в регионе представлен подвидом *M. h. sibirica* Kastschenko, 1905 [7].

Распространен в Южной и Юго-восточной Сибири, Северном Китае, Приамурье, Приморье, на Сахалине, в Японии и возможно в Корее [7; 20].

В горной стране вид отмечен на Салаире, Кузнецком Алатау, Алтае, Западном и Восточной Саяне, Восточно-Тувинском нагорье [15; 26; 28; 54].

Таким образом, хироптерофауна Алтае-Саянской горной страны включает представителей 13 видов из 6 родов:

Род *Myotis* Каур, 1829 – Ночницы

1. *M. dasycneme* Boie, 1825 – ночница прудовая
2. *M. blythii* Tomes, 1857 – ночница остроухая
3. *M. petax* Hollister, 1912 – ночница восточная
4. *M. sibiricus* Kastschenko, 1905 – ночница сибирская
5. *M. ikonnikovi* Ognev, 1912 – ночница Иконникова
6. *M. davidii* Peters, 1869 – ночница степная
7. *M. frater* G. Allen, 1923 – ночница длиннохвостая

Род *Plecotus* E. Geoffroy, 1818 – Ушаны

1. *P. ognevi* Kishida, 1927 – ушан Огнева

Род *Nyctalus* Bowdich, 1825 – Вечерницы

1. *N. noctula* Schreber, 1774 – вечерница рыжая

Род *Eptesicus* Rafinesque, 1820 – Кожаны

1. *E. nilssonii* Keyserling, Blasius, 1839 – кожанок северный
2. *E. gobiensis* Bobrinskoy, 1926 – кожанок гобийский

Род *Vespertilio* Linnaeus, 1758 – Двухцветные кожаны

1. *V. murinus* Linnaeus, 1758 – двухцветный кожан

Род *Murina* Gray, 1842 – Трубноносы

1. *M. hilgendorfi* Peters, 1880 – трубнонос сибирский

Фаунистический комплекс рукокрылых горной страны и прилежащих к ней территорий представлен бореальными, европейскими и центральноазиатскими видами.

К бореальной группе отнесены виды, места летнего обитания и места зимовок которых, расположены в средней и северной полосе восточной части Палеарктики. Группа включает в себя восточную, сибирскую, длиннохвостую ночниц, а также ночницу Иконникова, ушана Огнева, северного кожанка и трубноноса сибирского. В регионе это наиболее представительная группа по числу видов и обилию, составляющая основное ядро фауны. Алтае-Саянская горная страна, как и Урал [55], представляет собой крупнейшее место локализации этих видов в стране.

К европейским видам отнесены те представители хироптерофауны, которые обитают в исследуемом регионе в летнее время, а на зимовку в основной массе улетают в западную часть Палеарктики. Причина этого заключается в ярко выраженной бореальности региона и отсутствием мест для зимовок, которые бы удовлетворяли потребности этих видов [55]. К их числу относятся ночница прудовая, двухцветный кожан, остроухая ночница и вечерница рыжая.

К центральноазиатским видам отнесены виды аридной фауны, а именно ночница степная и гобийский кожанок, которые обитают в регионе на северной периферии своего ареала.

Полученные нами данные по распространению летучих мышей региона в совокупности с литературными данными [7; 15; 36; 42; 49; 56], позволили впервые провести зоогеографический анализ хироптерофауны Алтае-Саянской горной страны. В анализ включены материалы по физико-географическим провинциям, информация о фауне рукокры-



лых которых наиболее полная. 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.

В основу анализа положены данные о распространении видов в физико-географических провинциях, выделение которых основано, в том числе, и на ландшафтных характеристиках [57]. Последнее обстоятельство имеет большую значимость, так как ландшафт, с одной стороны, формируется в свойственных только для него условиях [58], с другой стороны, сам оказывает комплексное влияние на обитающих в его пределах живых организмов.

Кластерный анализ, выполненный на основе расчета коэффициента Жаккара, позволяет выделить два основных комплекса (рис. 1):

1. «Алтае-Саянский» – включает в себя провинции Алтая, Кузнецкого Алатау, Салаира, Восточного и Западного Саяна, Восточно-Тувинского нагорья и Южно-Минусинскую;

2. «Убсунурский» – представлен Убсунурской и Центрально-Тывинской провинциями.

В Алтае-Саянском комплексе, в свою очередь, можно выделить три кластера. Первый включает все горные провинции, за исключением Куртушибинско-Усинской, которая не была сгруппирована с другими провинциями. Южно-Минусинская провинция также представляет собой самостоятельную ветвь.

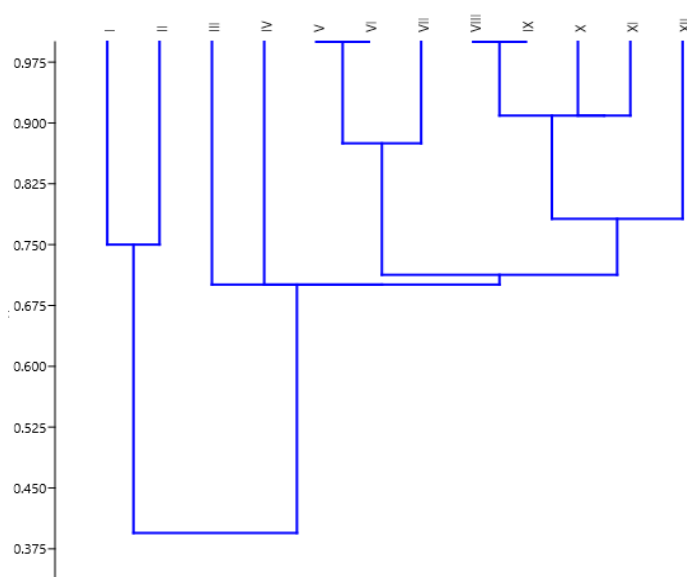


Рис.1. Кладограмма сходства между фаунами физико-географических провинций, построенная на основе коэффициента Жаккара методом UPGMA

Fig.1. Cladogram of similarity between the faunas of physiographic provinces based on Jaccard coefficient and the UPGMA method

Примечание: I – Убсунурская, II – Центрально-Тывинская, III – Куртушибинско-Усинская; IV – Южно-Минусинская, V – Араданская, VI – Амыльская, VII – Тоджинская, VIII – Манско-Казыкская, IX – Прителецкая, X – Чарышско-Бащелакская, XI – Кузнецко-Алатаусская и XII – Салаирская провинции.

Note: I – Ubsunurskaya, II – Centralno-Tyvinskaya, III – Kurtushibinsko-Usinskaya, IV – Yuzhno-Minusinskaya, V – Aradanskaya, VI – Amylskaya, VII – Todzhinskaya, VIII – Mansko-Kazykrskaya, IX – Priteletsкая, X – Charyshsko-Baschelakskaya, XI – Kuznetsko-Alatausskaya and XII – Salairskaya provinces.

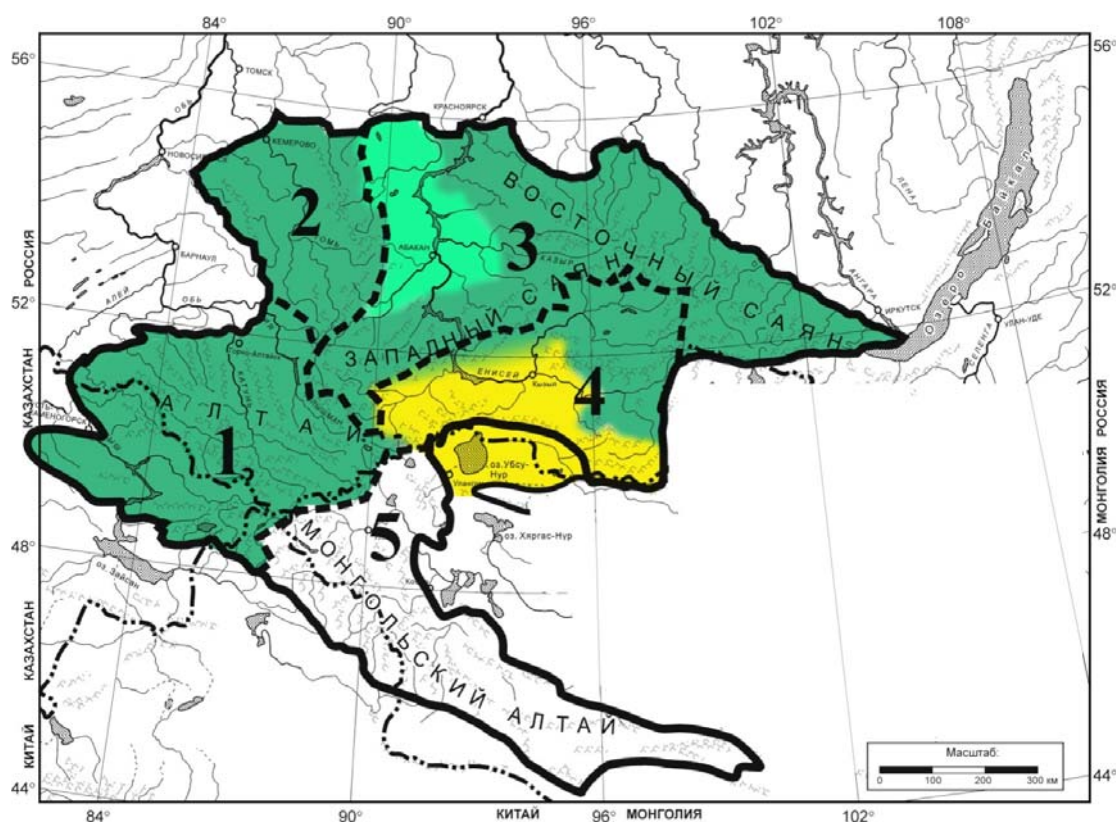


Таким образом, фауна рукокрылых региона представлена Алтай-Саянским и Убсунурским хироптерологическими комплексами (рис. 2).

Алтай-Саянский комплекс представлен Алтай-Саянским и Южно-Минусинским подкомплексом. Алтай-Саянский подкомплекс включает все бореальные и европейские виды, но характеризуется полным отсутствием центрально-азиатских представителей. В Южно-Минусинском подкомплексе не регистрируются центральноазиатские виды, а из бореальных видов отмечены только трубконос сибирский и ночница Иконникова.

Убсунурский комплекс сформирован восемью видами, среди которых большая часть европейских, четыре – бореальных и три – центрально-азиатских.

Максимальное перекрытие ареалов видов, формирующих хироптерологические комплексы, наблюдается в Куртушибинско-Усинской провинции, то есть от Западного Саяна до Тувинской котловины, что указывает на пограничность данной территории.



**Рис.2. Хироптерофаунистическое районирование территории
Алтай-Саянской горной страны**

Fig.2. Chiroptero-faunistic zoning of the Altai-Sayan highland region

Примечание: Границы Алтай-Саянской горной страны (сплошная линия) и ее ландшафтных областей (пунктирная линия): 1 – Алтайской, 2 – Кузнецко-Салаирской, 3 – Саянской, 4 – Тувинской, 5 – Монгольского Алтая [57]. Темно-зеленый цвет – Алтай-Саянский подкомплекс Алтай-Саянского хироптерологического комплекса, светло-зеленый цвет – Южно-Минусинский подкомплекс Алтай-Саянского хироптерологического комплекса, желтый цвет – Убсунурский хироптерологический комплекс.

Note: Borders of the Altai-Sayan highland (solid line) and its landscape areas (dashed line): 1 – Altai, 2 – Kuznetsko-Salairskaya, 3 – Sayan, 4 – Tuvinskaya, 5 – Mongolian Altai [57]. Dark green color – Altai-Sayan subcomplex of the Altai-Sayan Chiropterological Complex, light green color – Yuzhno-Minusinski subcomplex of the Altai-Sayan Chiropterological Complex, yellow color – Ubsunursky chiropterological complex.



В целом, проведенная нами граница между хироптероологический комплексами совпадает или находится вблизи биогеографических границ, проводимых для различных групп позвоночных и беспозвоночных животных, а также растений [59-64].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на территории Алтае-Саянской горной страны обитает 13 видов из 6 родов семейства Гладконосых летучих мышей. Наиболее распространенные из них ночница восточная, сибирская, Иконникова, северный кожанок, двухцветный кожан и ушан Огнева. Данная территория приходится на восточную периферию ареала вечерницы рыжей и ночницы прудовой и северную периферию кожанка гобийского и ночницы степной.

В фауне региона можно выделить два хироптероологических комплекса: Алтае-Саянский и Убсунурский. Граница между ними проходит по Куртушибинско-Усинской провинции. Наличие такого большого разнообразия видов рукокрылых на этой территории создает реальные предпосылки для выявления множества вирусных патогенов способных циркулировать у этих животных.

Огромная территория Юга Западной Сибири, в которую входит Алтай и Саяны находится практически в центре Евразийского континента на границе многих стран включая – Россию, Китай, Монголию, Казахстан, Киргизию. Учитывая, что миграции рукокрылых мало изучены и этот отряд животных является природным резервуаром многих уже выявленных патогенов изучение циркуляции различных вирусов у них представляет большой научный и практический интерес.

Благодарность: Работа выполнена при поддержке Гранта Президента РФ МК-6831.2018.4 (075-02-2018-1022).

Acknowledgment: The work was supported by the Grant of the President of the Russian Federation МК-6831.2018.4 (075-02-2018-1022).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ивантер Э.В. Основы зоогеографии. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2012. 500 с.
2. Cristescu M.E. From barcoding single individuals to metabarcoding biological communities: towards an integrative approach to the study of global biodiversity // Trends in Ecology and Evolution. 2014. V. 29. Iss. 10. P. 566-571. Doi: 10.1016/j.tree.2014.08.001
3. Theobald E.J., Ettinger A.K., Burgess H.K., DeBey L.B., Schmidt N.R., Froehlich H.E., Wagner C., HilleRisLambers J., Tewksbury J., Harsch M.A., Parrish J.K. Global change and local solutions: tapping the unrealized potential of citizen science for biodiversity research // Biological Conservation. 2015. V. 181, P. 236-244. Doi: 10.1016/j.biocon.2014.10.021
4. Жигалин А.В. Фауна и экология рукокрылых (Mammalia, Chiroptera, Vespertilionidae) Алтае-Саянской горной страны и сопредельных территорий: автореф. диссертации на соискание ученой степени канд. биол. наук. Томск. 2018. 20 с.
5. Стрелков П.П. Кризис политипической концепции вида на примере рода *Plecotus* // *Plecotus et al.* 2006. N 9. С. 3-7.
6. Artyushin I.V., Lebedev V.S., Smirnov D.G., Krusko S.V. Taxonomic position of the Bobrinski's serotine (*Eptesicus bobrański*, Vespertilionidae, Chiroptera) // *Acta Chiropterologica*. 2012. V. 14. Iss. 2. P. 291-303. Doi: 10.3161/150811012X661620
7. Крусков С.В. Отряд Chiroptera. В кн.: Млекопитающие России: систематико-географический справочник // Павлинов И.Я., Лисовский А.А., ред. Москва: Т-во научных изданий КМК, 2012. С. 73-126.



8. Крускоп С.В. Проблема вида и видовых границ у рукокрылых (Chiroptera; Mammalia). В кн.: Аспекты биоразнообразия. Сборник трудов Зоологического музея МГУ, И.Я. Павлинов сост. Т. 54. Москва: КМК, 2016. С. 161-190.
9. Matveev V.A., Krusko S.V., Kramerov D.A. Revalidation of *Myotis petax* Hollister, 1912 and its new status in connection with *M. daubentonii* (Kuhl, 1817) (Vespertilionidae, Chiroptera) // Acta Chiropterologica. 2005. V. 7. N 1. P. 23-37.
10. Spitzenberger F.A., Haring E., Strelkov P.P., Winkler H. Preliminary revision of the genus *Plecotus* (Chiroptera, Vespertilionidae) based on genetic and morphological results // Zoologica Scripta. 2006. V. 35. Iss. 3. P. 187-230. Doi: 10.1111/j.1463-6409.2006.00224.x
11. Krusko S.V., Borisenko A.V., Ivanova N.V., Lim B.K., Eger J.L. Genetic diversity of North-eastern Palaearctic bats as revealed by DNA barcodes // Acta Chiropterologica. 2012. V. 14. N 1. P. 1-14. Doi: 10.3161/150811012X654222
12. Olson D.M., Dinerstein E. The Global 200: Priority ecoregions for global conservation // Annals of the Missouri Botanical garden. 2002. V. 89. N 2. P. 199-224.
13. Bryant D., Nielsen D., Tangle L., Sizer N., Miranda M., Brown P., Johnson N., Malk A., Miller K. The last frontier forests: ecosystems and economies on the edge. What is the status of the world's remaining large, natural forest ecosystems? Washington: WRI, 1997. 39 p.
14. Sanderson E.W., Jaiteh M., Levy M.A., Redford K.H., Wannebo A.V., Woolmer G. The human footprint and the last of the wild: the human footprint is a global map of human influence on the land surface, which suggests that human beings are stewards of nature, whether we like it or not // BioScience. 2002. V. 52. Iss. 10. P. 891-904. Doi: 10.1641/0006-3568(2002)052[0891:THFATL]2.0.CO;2
15. Васеньков Д.А., Хританков А.М., Томиленко А.А., Потапов М.А. Фауна рукокрылых (Mammalia, Chiroptera) черневой тайги Кузнецкого Алатау // Научные труды Ассоциации заповедников и национальных парков Алтае-Саянского экорегиона «Мониторинг биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона», Новосибирск, 2008. Вып. 1. С. 34-38.
16. Виноградов В.В. Пространственно-временная организация сообществ мелких млекопитающих Приенисейской части Алтае-Саянской горной страны. Красноярск: КПУ им. В.П. Астафьева, 2012. 284 с.
17. Pallas P.S. Zoogeographia Rosso-Asiatica. St. Petersburg: Petropolia, 1811. 658 p.
18. Кащенко Н.Ф. Обзор млекопитающих Западной Сибири и Туркестана. Томск: Типо-литография М.Н. Кононова, 1905. 102 с.
19. Огнев С.И. Звери Восточной Европы и Северной Азии. Л.: ГИЗ, 1928. 631 с.
20. Кузякин А.П. Летучие мыши. М.: Советская наука, 1950. 442 с.
21. Стуканова Т.Е. К экологии рукокрылых Западной Сибири // Проблемы экологии. 1976. Т. 4. С. 183-190.
22. Стуканова Т.Е. Места находок прудовой, водяной и усатой ночниц в Западной и Средней Сибири // Рукокрылые. М., 1980. С. 98-103.
23. Шубин Н.Г. Экология млекопитающих юго-востока Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1991. 236 с.
24. Орлова Н.Г., Дмитриев В.Е., Рыбаков С.А. Условия и места зимовок рукокрылых на восточном склоне Кузнецкого Алатау // Экология наземных позвоночных Сибири. Томск: ТГУ, 1983. С. 53-59.
25. Оводов Н.Д. Пещерные зимовки летучих мышей в южных районах Сибири // Материалы IV совещания зоологов Сибири «Зоологические проблемы Сибири». Новосибирск: «Наука» Сибирское отделение, 1972. С. 439-440.
26. Хританков А.М., Мельникова В.И. Новая находка длиннохвостой ночницы в Сибири // Редкие наземные позвоночные Сибири. Шушенское, 1986. С. 17-21.



27. Хританков А.М., Оводов Н.Д. О долгожительстве ночниц Брандта (*Myotis brandtii* Eversmann) в Средней Сибири // *Plecotus et al.* 2001. N 4. С. 20-24.
28. Хританков А.М., Шишкин А.С. Естественные враги рукокрылых в Средней Сибири // Труды государственного заповедника «Столбы». 2001. Вып. 17. С. 95-102.
29. Хританков А.М., Жигалин А.В. Немного истории и некоторые итоги изучения рукокрылых в заповеднике «Столбы» // Труды государственного заповедника «Столбы». 2016. Вып. 20. С. 179-205
30. Агаджанян А.К., Росина В.В. Летучие мыши из плейстоценовых отложений Денисовой пещеры // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. 2001. Т. 7. С. 33-36.
31. Росина В.В. Летнее население летучих мышей (*Chiroptera*) пещер северо-западного Алтая // *Plecotus et al.* 2004. N 7. С. 63-71.
32. Васеньков Д.А., Томиленко А.А. Рукокрылые (*Chiroptera*) Тигирекского заповедника // Труды Тигирекского заповедника. 2005. N 1. С. 55-56.
33. Васеньков Д.А., Томиленко А.А., Потапова М.А. Некоторые аспекты пространственно-временного распределения рукокрылых (*Chiroptera*, *Mammalia*) в зимовочных пещерах юго-востока Западной Сибири // Материалы конференции молодых ученых «Экология от генов до экосистем», Екатеринбург, 25-29 апреля 2005. Екатеринбург: Академкнига, 2005. С. 24-28.
34. Путинцев Н.И., Аракчаа Л.К. К фауне рукокрылых Тувы // Рукокрылые (*Chiroptera*). М.: Наука, 1980. С. 104-105.
35. Красная книга Республики Тыва: Животные / науч. ред. Н. И. Путинцев. Новосибирск: СО РАН, 2002. 167 с.
36. Matveev V.A., Kruskop S.V., Kramerov D.A. Revalidation of *Myotis petax* Hollister, 1912 and its new status in connection with *M. daubentonii* (Kuhl, 1817) (*Vespertilionidae*, *Chiroptera*) // *Acta Chiropterologica*. 2005. V. 7. N 1. P. 23-37.
37. Benda P., Tsytsulina K.A. Taxonomic revision of *Myotis mystacinus* group (*Mammalia*: *Chiroptera*) in the western Palaearctic // *Acta Soc. Zool. Bohem.* 2000. V. 64. P. 331-398.
38. Жигалин А.В., Коробицын И.Г., Харинг Э. Видовой состав и современное распространение ночниц (*Myotis*, *Chiroptera*) Алтае-Саянской горной страны и Южного Урала по данным молекулярно-генетического анализа // Принципы экологии. 2016. Т. 5. N 3. С. 49.
39. Павлинов И.Я., Лисовский А.А. Млекопитающие России: систематико-географический справочник. М.: Т-во научных изданий КМК, 2012. 707 с.
40. Tsytsulina K.A., Dick M.H., Maeda K., Masuda R. Systematics and phylogeography of the steppe whiskered bat *Myotis auraszens* Kuzyakin, 1935 (*Chiroptera*, *Vespertilionidae*) // *Russian Journal of Theriology*. 2012. V. 11. N 1. P. 1-20. Doi: 10.15298/rusjtheriol.11.1.01
41. Benda P., Faizolâhi K., Andreas M., Obuch J., Reiter A., Ševčík M., Uhrin M., Vallo P., Ashrafi S. Bats (*Mammalia*: *Chiroptera*) of the Eastern Mediterranean and Middle East. Part 10. Bat fauna of Iran // *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*. 2012. N 76. P. 163-582.
42. Жигалин А.В., Хританков А.М. Рукокрылые ООПТ Алтае-Саянской горной страны // *Plecotus et al.* 2014. N 17. С. 85-95.
43. Tsytsulina K.A. *Myotis ikonnikovi* (*Chiroptera*, *Vespertilionidae*) and its relationships with similar species // *Acta chiropterologica*. 2001. V. 3. N 1. P. 11-19.
44. Стрелков П.П. Остроухие ночницы: распространение, географическая изменчивость, отличия от больших ночниц // *Acta Theriologica*. 1972. V. 17. Iss. 28. P. 355-380.
45. Дзевеин И.И., Стрелков П.П. Таксономический статус остроухих ночниц (*Myotis blythii*, *Chiroptera*, *Vespertilionidae*) с Алтая // Зоологический журнал. 2008. Т. 87. N 8. С. 973-982.
46. Стрелков П.П. Остроухие ночницы на Алтае // Природа. 1968. N 2. С. 59-61.



47. Кожурина Е.И. Конспект фауны рукокрылых России: систематика и распространение // *Plecotus et al.* 2009. N 11-12. С. 71-105.
48. Стрелков П.П. Кризис политипической концепции вида на примере рода *Plecotus* // *Plecotus et al.* 2006. N 9. С. 3-7.
49. Spitzenberger F.A., Strelkov P.P., Winkler H., Haring E. A preliminary revision of the genus *Plecotus* (Chiroptera, Vespertilionidae) based on genetic and morphological results // *Zoologica Scripta*. 2006. V. 35. Iss. 3. P. 187-230. DOI: 10.1111/j.1463-6409.2006.00224.x
50. Оводов Н.Д., Стрелков П.П. О находке рыжей вечерницы (*Nyctalus noctula*) в Средней Сибири // *Plecotus et al.* 2002. N 5. С. 81-85.
51. Жигалин А.В., Хританков А.М. Об изменении границы распространения вечерницы рыжей *Nyctalus noctula* Schreber, 1775 (Mammalia, Chiroptera, Vespertilionidae) в Сибири // *Российский журнал биологических инвазий*. 2016. Т. 9. N 1. С. 76-82.
52. Стрелков П.П. Гобийский кожанок (*Eptesicus gobiensis* Bobrinskoy, 1926) – новый вид рукокрылых фауны Палеарктики // *Зоологический журнал*. 1986. Т. 65. Вып. 7. С. 1103-1107.
53. Horáček I., Hanák V., Gaisler J. Bats of the Palearctic region: a taxonomic and biogeographic review // *Proceedings of the VIIIth EBRs*. 2000. V. 1. P. 11-157.
54. Хританков А.М., Путинцев Н.И. Новые находки рукокрылых в Сибири // *Plecotus et al.* 2004. Т. 7. С. 72-76.
55. Большаков В.Н., Орлов О.Л., Снитко В.П. Летучие мыши Урала. Екатеринбург: Академкнига, 2005. 175 с.
56. Ботвинкин А.Д. Летучие мыши в Прибайкалье (биология, методы наблюдения, охрана). Иркутск: Время странствий, 2002. 208 с.
57. Самойлова Г.С., Авессаломова И.А., Снитко В.А. Концепция физико-географического районирования как обоснование региональной дифференциации трансграничных территорий гор Южной Сибири // *Мир науки, культуры, образования*. 2008. N 5. С. 20-25.
58. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М.: Высшая школа, 1991. 366 с.
59. Семенов-Тянь-Шанский А.П. Пределы и зоогеографические подразделения Палеарктической области для наземных сухопутных животных на основании географического распределения жесткокрылых насекомых. М.; Л., 1936. 16 с.
60. Пузанов И.И. Зоогеография. М.: Изд-во Наркомпроса РСФСР, 1938. 359 с.
61. Старобогатов Я.И. Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов земного шара. Л.: Наука, 1970. 372 с.
62. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. М.: Наука, 1978. 246 с.
63. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Мяло Е.Г. Биogeография мира. М.: Высшая школа, 1985. 271 с.
64. Реймерс Н.Ф. Природопользование. М.: Наука, 1990. 638 с.

REFERENCES

1. Ivanter E.V. *Osnovy zoogeografii* [Basics of zoogeography]. Petrozavodsk, PetrSU Publ., 2012. 500 p. (In Russian)
2. Cristescu M.E. From barcoding single individuals to metabarcoding biological communities: towards an integrative approach to the study of global biodiversity. *Trends in Ecology and Evolution*, 2014, vol. 29, iss. 10, pp. 566-571. Doi: 10.1016/j.tree.2014.08.001
3. Theobald E.J., Ettinger A.K., Burgess H.K., DeBey L.B., Schmidt N.R., Froehlich H.E., Wagner C., HilleRisLambers J., Tewksbury J., Harsch M.A., Parrish J.K. Global change and local solutions: tapping the unrealized potential of citizen science for biodiversity research. *Biological Conservation*, 2015. vol. 181, pp. 236-244. Doi: 10.1016/j.biocon.2014.10.021



4. Zhigalin A.V. *Fauna i ekologiya rukokrylykh (Mammalia, Chiroptera, Vespertilionidae) Altae-Sayanskoi gornoj strany i sopredel'nykh territorii*. Avtoref. Diss. na soisk. uch. step. kand. biol. nauk [Zhigalin A.V. The fauna and ecology of bats (Mammalia, Chiroptera, Vespertilionidae) of the Altai-Sayan mountainous country and adjacent territories. Abstract of thesis for the degree of Candidate biol. of science]. Tomsk, 2018, 20 p. (In Russian)
5. Strelkov P.P. The crisis of the polytypic species concept as illustrated by the genus *Plecotus*. *Plecotus et al.* 2006, no. 9, pp. 3-7. (In Russian)
6. Artyushin I.V., Lebedev V.S., Smirnov D.G., Krusko S.V. Taxonomic position of the Bobrinski's serotine (*Eptesicus bобринский*, Vespertilionidae, Chiroptera). *Acta Chiropterologica*, 2012, vol. 14, iss. 2, pp. 291-303. Doi: 10.3161/150811012X661620
7. Krusko S.V. Detachment of Chiroptera. In: *Mlekopitayushchie Rossii: sistematiko-geograficheskii spravochnik* [Mammals of Russia: systematic and geographical reference]. Moscow, KMK Publ., 2012, pp. 73-126. (In Russian)
8. Krusko S.V. The problem of species and species borders in bats (Chiroptera; Mammalia). In: *Sbornik trudov Zoologicheskogo muzeya MGU* [Aspects of biodiversity. Collection of works of the Zoological Museum of Moscow State University]. Moscow, KMK Publ., 2016, vol. 54, pp. 161-190. (In Russian)
9. Matveev V.A., Krusko S.V., Kramerov D.A. Revalidation of *Myotis petax* Hollister, 1912 and its new status in connection with *M. daubentonii* (Kuhl, 1817) (Vespertilionidae, Chiroptera). *Acta Chiropterologica*, 2005, vol. 7, iss. 1, pp. 23-37.
10. Spitzenberger F.A., Haring E., Strelkov P.P., Winkler H. Preliminary revision of the genus *Plecotus* (Chiroptera, Vespertilionidae) based on genetic and morphological results. *Zoologica Scripta*, 2006, vol. 35, iss. 3, pp. 187-230. Doi: 10.1111/j.1463-6409.2006.00224.x
11. Krusko S.V., Borisenko A.V., Ivanova N.V., Lim B.K., Eger J.L. Genetic diversity of North-eastern Palaearctic bats as revealed by DNA barcodes. *Acta Chiropterologica*, 2012, vol. 14, no. 1, pp. 1-14. Doi: 10.3161/150811012X654222
12. Olson D.M., Dinerstein E. The Global 200: Priority ecoregions for global conservation. *Annals of the Missouri Botanical garden*, 2002, vol. 89, no. 2, pp. 199-224.
13. Bryant D., Nielsen D., Tangle L., Sizer N., Miranda M., Brown P., Johnson N., Malk A., Miller K. The last frontier forests: ecosystems and economies on the edge. What is the status of the world's remaining large, natural forest ecosystems? Washington, WRI, 1997, 39 p.
14. Sanderson E.W., Jaiteh M., Levy M.A., Redford K.H., Wannebo A.V., Woolmer G. The human footprint and the last of the wild: the human footprint is a global map of human influence on the land surface, which suggests that human beings are stewards of nature, whether we like it or not. *BioScience*, 2002, vol. 52, iss. 10, pp. 891-904. Doi: 10.1641/0006-3568(2002)052[0891:THFATL]2.0.CO;2
15. Vasen'kov D.A., Khritankov A.M., Tomilenko A.A., Potapov M.A. Bats fauna (Mammalia, Chiroptera) of the black taiga of the Kuznetsk Alatau. In: *Nauchnye trudy Assotsiatsii zapovednikov i natsional'nykh parkov Altae-Sayanskogo ekoregiona «Monitoring bioraznoobraziya na osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriyakh Altae-Sayanskogo ekoregiona»* [Scientific works of the Association of nature reserves and national parks of the Altai-Sayan Ecoregion "Monitoring of biodiversity in specially protected natural areas of the Altai-Sayan Ecoregion"]. Novosibirsk, 2008, iss. 1, pp. 34-38. (In Russian)
16. Vinogradov V.V. *Prostranstvenno-vremennaya organizatsiya soobshchestv melkikh mlekopitayushchikh Prieniseiskoi chasti Altae-Sayanskoi gornoj strany* [Spatio-temporal organization of small mammal communities in the Yeniseysk part of the Altai-Sayan highland country]. Krasnoyarsk, KSPU named after V.P. Astaf'ev Publ., 2012, 284 p. (In Russian)
17. Pallas P.S. *Zoogeographia Rosso-Asiatica*. St. Petersburg, Petropolia Publ., 1811, 658 p.



18. Kashchenko N.F. *Obzor mlekopitayushchikh Zapadnoi Sibiri i Turkestana* [Overview mammals of Western Siberia and Turkestan]. Tomsk, Tipo-litografiya M.N. Kononova Publ., 1905, 102 p. (In Russian)
19. Ognev S.I. *Zveri Vostochnoi Evropy i Severnoi Azii* [Animals of Eastern Europe and North Asia]. Leningrad, GIZ Publ., 1928, 631 p. (In Russian)
20. Kuzyakin A.P. *Letuchie myshi* [The bats]. Moscow, Sovetskaya nauka Publ., 1950, 442 p. (In Russian)
21. Stukanova T.E. To the ecology of bats of Western Siberia. In: *Problemy ekologii* [Ecological problems]. 1976, vol. 4, pp. 183-190. (In Russian)
22. Stukanova T.E. Places of pond, water and whiskered nights in Western and Central Siberia. In: *Rukokrylye* [Cheiroptera]. Moscow, 1980, pp. 98-103. (In Russian)
23. Shubin N.G. *Ekologiya mlekopitayushchikh yugo-vostoka Zapadnoi Sibiri* [Ecology of mammals of the southeast of Western Siberia]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1991, 236 p. (In Russian)
24. Orlova N.G., Dmitriev V.E., Rybakov S.A. Terms and wintering bats in the eastern slope of Kuznetsky Alatau. In: *Ekologiya nazemnykh pozvonochnykh Sibiri* [Ecology of terrestrial vertebrates in Siberia]. Tomsk, TSU Publ., 1983, pp. 53-59. (In Russian)
25. Ovodov N.D. Cave wintering bat in the southern regions of Siberia. In: *Zoologicheskie problemy Sibiri* [Zoological problems of Siberia]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1972, pp. 439-440. (In Russian)
26. Khritankov A.M., Mel'nikova V.I. New find long tails in Siberia. In: *Redkie nazemnye pozvonochnye Sibiri* [Rare terrestrial vertebrates of Siberia]. Shushenskoe, 1986, pp. 17-21. (In Russian)
27. Khritankov A.M., Ovodov N.D. Longevity of Brandt's bats (*Myotis brandtii* Eversmann) in Central Siberia. *Plecotus* et al. 2001, no. 4, pp. 20-24. (In Russian)
28. Khritankov A.M., Shishikin A.S. Natural enemies of the bats in Central Siberia. In: *Trudy gosudarstvennogo zapovednika «Stolby»* [Proceedings of the state reserve "Stolby"]. 2001, iss. 17, pp. 95-102. (In Russian)
29. Khritankov A.M., Zhigalin A.V. A bit of history and some results of studying bats in the Stolby reserve. In: *Trudy gosudarstvennogo zapovednika «Stolby»* [Proceedings of the state reserve "Stolby"]. 2016, iss. 20, pp. 179-205. (In Russian)
30. Agadzhanian A.K., Rosina V.V. Bats from Pleistocene Deposits of the Denis Cave. In: *Problemy arkheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredel'nykh territorii* [Problems of archeology, ethnography, anthropology of Siberia and adjacent territories]. 2001, vol. 7, pp. 33-36. (In Russian)
31. Rosina V.V. Summer population of bat (Chiroptera) caves of the Northwestern Altai. *Plecotus* et al. 2004, no. 7, pp. 63-71. (In Russian)
32. Vasen'kov D.A., Tomilenko A.A. Bats (Chiroptera) Tigireksky reserve. *Trudy Tigirekskogo zapovednika* [Proceedings Tigireksky reserve]. 2005, no. 1, pp. 55-56. (In Russian)
33. Vasen'kov D.A., Tomilenko A.A., Potapova M.A. Nekotorye aspekty prostranstvenno-vremennogo raspredeleniya rukokrylykh (Chiroptera, Mammalia) v zimovochnykh peshcherakh yugo-vostoka Zapadnoi Sibiri [Some aspects of the space-time distribution of bats (Chiroptera, Mammalia) in wintering caves in the south-east of Western Siberia]. *Materialy konferentsii molodykh uchenykh «Ekologiya ot genov do ekosistem»*, Ekaterinburg, 25-29 aprelya 2005 [Materials of the conference of young scientists "Ecology from genes to ecosystems", Ekaterinburg, 25-29 April, 2005]. Ekaterinburg, Akademkniga Publ., 2005, pp. 24-28. (In Russian)
34. Putintsev N.I., Arakchaa L.K. To the fauna of bats of Tuva. In: *Rukokrylye (Chiroptera)* [Bats (Chiroptera)]. Moscow, Nauka Publ., 1980, pp. 104-105. (In Russian)
35. Putintsev N.I., ed. *Krasnaya kniga Respubliki Tyva: Zhivotnye* [The Red Book of the Republic of Tyva: Animals]. Novosibirsk, Siberian Branch of the RAS Publ, 2002, 167 p. (In Russian)



36. Matveev V.A., Krusko S.V., Kramerov D.A. Revalidation of *Myotis petax* Hollister, 1912 and its new status in connection with *M. daubentonii* (Kuhl, 1817) (Vespertilionidae, Chiroptera). *Acta Chiropterologica*, 2005. vol. 7, no. 1, pp. 23-37.
37. Benda P., Tsytsulina K.A. Taxonomic revision of *Myotis mystacinus* group (Mammalia: Chiroptera) in the western Palaearctic. *Acta Soc. Zool. Bohem.* 2000, vol. 64, pp. 331-398.
38. Zhigalin A.V., Korobitsyn I.G., Kharing E. Species composition and modern distribution of the night-spawns (*Myotis*, Chiroptera) of the Altai-Sayan mountainous country and the Southern Urals according to molecular genetic analysis. *Printsipy ekologii* [Principles of the Ecology]. 2016, vol. 5, no. 3, pp. 49. (In Russian)
39. Pavlinov I.Ya., Lisovskii A.A. *Mlekopitayushchie Rossii: sistematiko-geograficheskii spravochnik* [Mammals of Russia: systematic and geographical reference]. Moscow, KMK Publ., 2012, 707 p. (In Russian)
40. Tsytsulina K.A., Dick M.H., Maeda K., Masuda R. Systematics and phylogeography of the steppe whiskered bat *Myotis auraszens* Kuzyakin, 1935 (Chiroptera, Vespertilionidae). *Russian Journal of Theriology*, 2012, vol. 11, no. 1, pp. 1-20. Doi: 10.15298/rusjtheriol.11.1.01
41. Benda P., Faizolâhi K., Andreas M., Obuch J., Reiter A., Ševčík M., Uhrin M., Vallo P., Ashrafi S. Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean and Middle East. Part 10. Bat fauna of Iran. *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*, 2012, no. 76, pp. 163-582.
42. Zhigalin A.V., Khritankov A.M. Bats of SPNAs of the Altai-Sayan mountain country. *Plecotus et al.* 2014, no. 17, pp. 85-95. (In Russian)
43. Tsytsulina K.A. *Myotis ikonnikovi* (Chiroptera, Vespertilionidae) and its relationships with similar species. *Acta chiropterologica*, 2001, vol. 3, no. 1, pp. 11-19.
44. Strelkov P.P. Eagle animals: spread, geographical variation, differences from large ones. *Acta Theriologica*. 1972, vol. 17, iss. 28, pp. 355-380. (In Russian)
45. Dzeverin I.I., Strelkov P.P. Taxonomic status of *Myotis blythii* (Chiroptera, Vespertilionidae) from the Altai. *Zoologicheskii zhurnal* [Zoological journal]. 2008, vol. 87, no. 8, pp. 973-982. (In Russian)
46. Strelkov P.P. Eagle animals in Altai. *Priroda* [Nature]. 1968, no. 2, pp. 59-61. (In Russian)
47. Kozhurina E.I. Synopsis of bats of Russia: systematics and distribution. *Plecotus et al.* 2009, no. 11-12, pp. 71-105. (In Russian)
48. Strelkov P.P. The crisis of the polytypic concept of the species on the example of the genus *Plecotus*. *Plecotus et al.* 2006, no. 9, pp. 3-7. (In Russian)
49. Spitzenberger F.A., Strelkov P.P., Winkler H., Haring E. A preliminary revision of the genus *Plecotus* (Chiroptera, Vespertilionidae) based on genetic and morphological results. *Zoologica Scripta*, 2006, vol. 35, iss. 3, pp. 187-230. DOI: 10.1111/j.1463-6409.2006.00224.x
50. Ovodov N.D., Strelkov P.P. On the discovery of a red evening party (*Nyctalus noctula*) in Central Siberia. *Plecotus et al.* 2002, no. 5, pp. 81-85. (In Russian)
51. Zhigalin A.V., Khritankov A.M. Change in distribution area boundary of common noctule *Nyctalus noctula* Schreber, 1775 in Siberia. *Rossiiskii zhurnal biologicheskikh invazii* [Russian Journal of Biological Invasions]. 2016, vol. 9, no. 1, pp. 76-82. (In Russian)
52. Strelkov P.P. *Eptesicus gobiensis* Bobrinskoy, 1926 - a new species of bats of the Palearctic fauna. *Zoologicheskii zhurnal* [Zoological journal]. 1986, vol. 65, iss. 7, pp. 1103-1107. (In Russian)
53. Horáček I., Hanák V., Gaisler J. Bats of the Palearctic region: a taxonomic and biogeographic review. *Proceedings of the VIIIth EBRs*, 2000, vol. 1, pp. 11-157.
54. Khritankov A.M., Putintsev N.I. New finds of bats in Siberia. *Plecotus et al.* 2004, vol. 7, pp. 72-76. (In Russian)
55. Bol'shakov V.N., Orlov O.L., Snit'ko V.P. *Letuchie myshi Urala* [Ural bats]. Ekaterinburg, Akademkniga Publ., 2005, 175 p. (In Russian)



56. Botvinkin A.D. *Letuchie myshi v Pribaikal'e (biologiya, metody nablyudeniya, okhrana)* [Bats in the Baikal area (biology, methods of surveillance, security)]. Irkutsk, Vremya stranstvii Publ., 2002, 208 p. (In Russian)
57. Samoilova G.S., Avessalomova I.A., Snytko V.A. The concept of physical-geographic zoning as the grounds for regional differentiation of transboundary territories in the mountains of South Siberia. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya* [The world of science, culture and education]. 2008, no. 5, pp. 20-25. (In Russian)
58. Isachenko A.G. *Landshaftovedenie i fiziko-geograficheskoe raionirovanie* [Landscape science and physiographic zoning]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1991, 366 p. (In Russian)
59. Semenov-Tyan-Shanskii A.P. *Predely i zoogeograficheskie podrazdeleniya Palearkticheskoi oblasti dlya nazemnykh sukhoputnykh zhivotnykh na osnovanii geograficheskogo raspredeleniya zhestkokrylykh nasekomykh* [Limits and zoogeographical subdivisions of the Palaearctic region for land animals based on the geographical distribution of Coleoptera]. Moscow, Leningrad, 1936, 16 p. (In Russian)
60. Puzanov I.I. *Zoogeografiya* [Zoogeography]. Moscow, Narkompros RSFSR Publ., 1938, 359 p. (In Russian)
61. Starobogatov Ya.I. *Fauna mollyuskov i zoogeograficheskoe raionirovanie kontinental'nykh vodoe-mov zemnogo shara* [The fauna of molluscs and zoogeographical zoning of the continental waters of the globe]. Leningrad, Nauka Publ., 1970, 372 p. (In Russian)
62. Takhtadzhyan A.L. *Floristicheskie oblasti Zemli* [Floristic areas of the Earth]. Moscow, Nauka Publ., 1978, 246 p. (In Russian)
63. Voronov A.G., Drozdov N.N., Myalo E.G. *Biogeografiya mira* [World biogeography]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1985, 271 p. (In Russian)
64. Reimers N.F. *Prirodopol'zovanie* [Nature use]. Moscow, Nauka Publ., 1990, 638 p. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Александр В. Жигалин*, старший преподаватель, Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия, 634050, пр. Ленина, 36, e-mail: alex-zhigalin@mail.ru

Алимурад А. Гаджиев, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии Института экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, г. Махачкала, Россия.

Мадина Г. Даудова, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и биоразнообразия, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, г. Махачкала, Россия.

Назмудин Г. Салимханов, магистрант, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, г. Махачкала, Россия.

AUTHOR INFORMATION

Affiliations

Alexander V. Zhigalin*, senior lecturer, National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia, 634050, pr. Lenina, 36, e-mail: alex-zhigalin@mail.ru

Alimurad A. Gadzhiev, Ph.D., Associate Professor of the department of ecology of the Dagestan State University, Caspian Institute of Biological Resources DSC RAS, Makhachkala, Russia Makhachkala, Russia.

Madina G. Daudova, Ph.D., Associate professor of the department of biology and biodiversity of Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Nazhmudin G. Salimkhanov, master, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia



Александр М. Шестопапов, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник, руководитель отдела моделирования и патогенеза инфекционных заболеваний, Федеральный исследовательский центр фундаментальной и трансляционной медицины, г. Новосибирск, Россия.

Критерии авторства

Александр В. Жигалин выполнял сбор, определение и систематизацию материала; Алимурад А. Гаджиев проанализировали данные; Мадина Г. Даудова, Нажмудин Г. Салимханов подготовили рукопись к опубликованию в соответствии с правилами журнала; Александр М. Шестопапов осуществлял общее руководство по написанию статьи. Все авторы в равной степени несут ответственность за плагиат и самоплагиат и других неэтических проблем.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 17.12.2018

Принята в печать 23.01.2019

Alexander M. Shestopalov, Dr., Professor, Chief Researcher, Head of the Department for Modeling and Pathogenesis of Infectious Diseases, Federal Research Center for Fundamental and Translational Medicine, Novosibirsk, Russia.

Contribution

Alexander V. Zhigalin collected, defined and systematized the material; Alimurad A. Gadzhiev analyzed the data; Madina G. Daudova, Nazhmudin G. Salimkhanov prepared a manuscript for publication in accordance with the rules of the journal; Alexander M. Shestopalov provided general guidance for writing the article. All authors are equally responsible for plagiarism and self-plagiarism and other unethical problems.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 17.12.2018

Accepted for publication 23.01.2019