

БИОРАЗНООБРАЗИЕ И БИОГЕОГРАФИЯ ЛАНДШАФТОВ

УДК 574 : 911.5

DOI: 10.18384/2712-7621-2022-3-60-73

ТЕРИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ВОСТОЧНОГО САЯНА

Данилов Ф. А., Преловский В. А.

Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН

664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, д. 1, Российская Федерация

Аннотация

Цель. Разработка схемы териогеографического районирования нагорья Восточный Саян.

Процедура и методы. На основании обобщения накопленных авторами материалов и имеющихся литературных источников по распространению и экологии млекопитающих на территории Восточного Саяна проведено териогеографическое районирование территории. Для выявления видового состава и распространения мелких млекопитающих Восточного Саяна применялись стандартные методы учёта ловчими канавками длиной 20 м с двумя конусами и плашками-давилками, выставленными точечно или в линию с интервалом 5 м. Учёты крупных (копытные, хищники) и скрытно живущих видов млекопитающих проводили визуальными наблюдениями, исследовали местность для выявления следов их жизнедеятельности, применяли фотоловушки марок Bushnell, KeepGuard, Reconyx, проводили опрос охотников и обрабатывали данные по зимним маршрутным учётам (ЗМУ). В процессе районирования использованы данные об ареалах 78 видов млекопитающих, относящихся к 6 отрядам. Для определения степени сходства сообществ млекопитающих по видовому составу использовался коэффициент Жаккара.

Результаты. Выделено 6 териогеографических районов различных по площади и видовому разнообразию. Наибольшее разнообразие характерно для районов, выполняющих роль зоогеографических барьеров между западно-таёжными и восточно-таёжными фаунами и между центрально-азиатскими степными и восточно-таёжными фаунами. Наименьшее видовое разнообразие характерно для внутренних районов, куда не проникают виды, находящиеся на периферии ареалов. Неоднородность териофауны и изменение видового разнообразия в долготном и широтном направлениях говорят о сложных исторических процессах заселения нагорья. Значительная вытянутость Восточного Саяна с северо-запада на юго-восток, высокое разнообразие и мозаичность ландшафтов наряду с историческими особенностями формирования экосистем и их компонентов обуславливают сложное строение фауны и гетерогенный характер её составных элементов.

© СС ВУ Данилов Ф. А., Преловский В. А., 2022.

Теоретическая и/или практическая значимость. Проведённое териогеографическое районирование позволяет выявить особенности сходства и различия слагающих фаун, а также современное распространение млекопитающих в условиях сложного расчленённого горного рельефа и высотной поясности Восточного Саяна. Результаты районирования могут быть использованы при формировании природоохранной политики в трансграничном регионе.

Ключевые слова: Восточный Саян, млекопитающие, териофаунистическое районирование, коэффициент Жаккара, видовое разнообразие

Благодарности. Исследование выполнено в рамках государственного задания (AAAA-A21-121012190059-5).

THERIOGEOGRAPHICAL ZONING OF THE EASTERN SAYAN

F. Danilov, V. Prelovsky

*V. B. Sochava Institute of Geography, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
Ulan-Batorskaya ul. 1, Irkutsk 664033, Russian Federation*

Abstract

Aim. We report the development of a scheme for theriogeographical zoning of the Eastern Sayan highlands.

Procedure and methods. Based on the generalization of the accumulated materials and available literary sources on the distribution and ecology of mammals on the territory of the Eastern Sayan, we have performed a theriogeographical zoning of the territory. The species composition and distribution of small mammals in the Eastern Sayan have been identified using standard methods of counting, with trapping grooves 20 m long with two cones and crushing dies set pointwise or in a line with an interval of 5 m. Large (ungulates, predators) and secretly living species of mammals have been counted using visual observations; the area has been examined to identify traces of their vital activity; Bushnell, KeepGuard, and Reconyx camera traps have been used; hunters have been interviewed; and data have been processed using winter route counts (WRCs). In the process of zoning, we have used data on the ranges of 78 species of mammals belonging to 6 orders. To determine the degree of similarity of mammalian communities in terms of species composition, use has been made of the Jaccard index.

Results. Six theriogeographical regions are identified, differing in area and species diversity. The greatest diversity is characteristic of areas that act as zoogeographical barriers between the western taiga and eastern taiga faunas and between the Central Asian steppe and eastern taiga faunas. The smallest species diversity is characteristic of inland regions, where species located on the periphery of their ranges do not penetrate. The heterogeneity of the theriofauna and the change in species diversity in the longitudinal and latitudinal directions indicate complex historical processes of settlement in the highlands. Significant elongation of the Eastern Sayan from northwest to southeast, and high diversity and mosaic nature of landscapes, along with the historical features of the formation of ecosystems and their components, determine the complex structure of the fauna and the heterogeneous nature of its constituent elements.

Theoretical and/or practical significance. Theriogeographical zoning makes it possible to reveal similarities and differences in the constituent faunas, as well as the modern distribution of

mammals in the conditions of a complex dissected mountainous relief and altitudinal zonality of the Eastern Sayan. The results of zoning can be used in the formation of environmental policy in the transboundary region.

Keywords: Eastern Sayan, mammals, theriogeographical zoning, Jaccard index, species diversity

Acknowledgments. This work was supported within the framework of the state task (Registration No. AAAA-AAAA-A21-121012190059-5).

Введение

Чрезвычайно сложный и разнообразный рельеф Восточного Саяна сформировался в результате продолжительных действий эндогенных и экзогенных процессов, охватывающих последние 20 млн лет [4; 10]. Специфическое сочетание геоморфологических и климатических факторов обусловили главные черты современных ландшафтов нагорья. В силу чего сформировался сложный и пёстрый растительный покров высотной поясности: лесостепной, горно-таёжной, подгольцовый, гольцовый и нивальной, последовательно сменяющих друг друга по мере возрастания высот [15]. В свою очередь это предопределило высокое и неоднородное видовое разнообразие териофауны нагорья. Несмотря на длительность изучения территории, до сих пор остаются необобщёнными вопросы о видовом разнообразии Восточного Саяна, исторических процессах формирования териофауны и её современного состояния. Териогеографическое районирование во многом зависит от качественного синтеза имеющейся информации по этим вопросам и позволяет установить общие закономерности и условия распространения на столь неоднородной и обширной территории.

Для выявления видового состава и распространения мелких млекопитающих Восточного Саяна применялись стандартные методы учёта ловчими

канавками длиной 20 м с двумя конусами и плашками-давилками, выставленными точечно или в линию с интервалом 5 м. Всего отработано более 740 конусо/суток и около 2400 ловушко-суток. В общей сложности отловлено 196 мелких млекопитающих. Применяемые методики на больших пространствах не оказывают особого влияния на динамику численности животных и позволяют провести сравнительный анализ оригинальных материалов с имеющимися литературными данными.

Для сбора сведений о крупных (копытные, хищники) и скрытно живущих видах млекопитающих проводили визуальные учёты, исследовали местность для выявления следов их жизнедеятельности, применяли фотоловушки марок Bushnell, KeepGuard, Reconyx, проводили опрос охотников и обрабатывали данные по зимним маршрутным учётам (ЗМУ). Было заложено 15 площадок ЗМУ протяжённостью от 3 до 8 км и пройдено около 380 км основных маршрутов и более 140 км дополнительных.

Для определения степени сходства сообществ млекопитающих по видовому составу использовался коэффициент Жаккара, основанный на анализе качественных данных:

$$Kj = \frac{c}{a+b-c} \times 100,$$

где:

a – количество видов на 1-й пробной площадке;

b – количество видов на 2-й пробной площадке;

c – количество видов общих для 1-й и 2-й площадок.

При териогеографическом районировании наиболее часто применяются 2 подхода: фауно-генетический и ландшафтно-зональный. В первом случае используются индивидуальные понятия (фауна, фаунистический комплекс), а во втором – типологические категории (сообщество, животное население), что и определяет существенную разницу в подходах районирования территории. В работе Ю.И. Чернова [23] более подробно показаны сильные и слабые стороны обоих подходов, и мы полностью согласны с его мнением, что при подробном зоогеографическом районировании требуется достаточно обоснованный синтез историко-регионального и зонально-типологического подходов. Поэтому большинство зоогеографов считает, что при выделении регионов высокого ранга (царства, подцарства, области) нужно обязательно учитывать исторический фактор (этапы эволюции фаун), а при выделении более мелких единиц (провинции, округа, районы) требуется учёт ландшафтно-зональных особенностей территории [14]. Данный компромисс позволяет хоть и условно, но довольно наглядно провести районирование территории.

На основании собранных материалов учётов млекопитающих и литературных источников по распространению млекопитающих Восточного Саяна [1–3; 8; 9; 12–13; 18; 20; 22; 26–28] было проведено териогеографическое

районирование, позволяющее выявить сходство и различия слагаемых территорию фаун, а также современное распространение млекопитающих сложного в зоогеографическом плане региона.

Характеристика районов нагорья Восточный Саян

В уже ставших классическими схемах зоогеографического районирования Палеарктики [5; 17; 19] исследуемая территория входит в обширную Европейско-Сибирскую подобласть, которая, в свою очередь, делится на ряд провинций, границы которых чаще всего связаны с природными зонами (тундра, тайга, степи и пр.).

В очерке зоогеографического районирования СССР [11] приводится уже более подробное зонирование территории с выделением районов и подрайонов. Согласно этому районированию территория исследования входит в Бореально-лесную подобласть Палеарктики, провинцию Таёжных лесов Восточно-таёжного округа Алтай-Саянского района. Всю территорию Восточного Саяна мы включаем в Восточно-Алтайский подрайон, охватывающий также восточную часть Алтая, Кузнецкий Алатау, Западный Саян. При видимой на первый взгляд высокой доле сходства этих горных районов всё же наблюдается их определённая уникальность и неповторимость териофауны, что подтверждается в более позднем териологическом районировании Алтае-Саянской горной области [24]. Возможно, это связано с накопленными сведениями по систематике, палеонтологии и распространению млекопитающих. К сожалению, в данном районировании

затронута лишь незначительная часть Восточного Саяна, что не даёт возможности оценить общие закономерности деления на всей его территории.

Избранный нами ландшафтно-зоональный подход базируется на изучении териофауны, т. е. совокупности млекопитающих, связанных общностью местообитаний и разнообразными отношениями друг с другом и с компонентами растительного сообщества. Полученные сведения о видовом разнообразии и распространении млекопитающих в пределах нагорья позволили выделить 6 териогеографических районов разных по площади, но единых по историческим процессам формирования фауны млекопитающих в течение длительной геологической эпохи и напрямую связанной с процессами рельефообразования и формированиями высотной поясности (рис. 1).

Манско-Бирюсинский район занимает северо-западную часть нагорья и представлен сравнительно невысокими хребтами с относительно плоскими вершинами, достигающими высоты до 2300 м н. у. м. Доминирующее положение занимает горно-таёжный пояс, выше 1500–1700 м – подгольцовый и гольцовый пояса. В фауне района высокую долю занимают западнопалеарктические виды. В пределах района восточные границы ареалов отмечаются у белозубки сибирской *Crocidura sibirica*, прудовой ночницы *Myotis dasycneme*, рыжей вечерницы *Nyctalus noctula*, полевой мыши *Apodemus agrarius*. В данном районе отсутствуют представители высокогорий – большеухая полёвка *Alticola macrotis*, ирбис *Uncia uncia*, сибирский козел *Capra sibirica* и прочие.

Удинско-Бельский район представляет высокогорную часть нагорья с резко расчленённым рельефом, где также преобладает горно-таёжный пояс, но выше 1700–1800 м. широко распространены подгольцовый и гольцовый пояса. Вдоль северного макросклона Восточного Саяна проходит южная граница крупнозубой бурозубки *Sorex daphaenodon*. Восточная граница ареалов отмечается у 2-х западнопалеарктических видов – тёмной *Microtus agrestis* и европейской рыжей *Clethrionomys [Myodes] glareolus* полёвок.

Китойский район характеризуется резко-расчленённым альпинотипным рельефом с коническими или пирамидальными вершинами, лишёнными растительности и состоящими из каменных россыпей. Горно-таёжный пояс распространён в пределах 1600–1900 м по долине р. Китой и её притоков. Подгольцовый и гольцовый пояса широко распространены. В силу суровых условий и относительно невысокого разнообразия местообитаний в данном районе отмечается упрощённая структура фаунистических комплексов и низкая плотность большинства видов копытных и хищных таёжной зоны. Фауна высокогорий представлена тундряной бурозубкой *Sorex tundrensis*, северной пищухой *Ochotona hyperborea* и большеухой полёвкой *Alticola macrotis*. Наличие разобщённых популяций сибирского козла привлекает сюда ирбиса. В данном районе как нигде больше отмечаются огромные каменистые пустоши, где отсутствуют какие-либо животные.

Окинский район представляет собой сложный горный массив, глубоко расчленённый речными долинами



Рис. 1 / Fig. 1. Терригеографическое районирование Восточного Саяна. Цифрами на карте отмечены районы: 1 – Манско-Бирюсинский, 2 – Удинско-Бельский, 3 – Китоуский, 4 – Окинский, 5 – Большесаянский, 6 – Тункинский / Terriogeographical zoning of the Eastern Sayan. The numbers on the map show the districts: 1 – Mansko-Biryusinsky, 2 – Udinsko-Belsky, 3 – Kitoysky, 4 – Okinsky, 5 – Bolshesayansky, and 6 – Tunkinsky

Источники: составлено автором

и окружённый горными хребтами с высотами более 3000 м. Лесостепной пояс занимает высоты 1450–1600 м и приурочен к долинам рек. Горно-таёжный пояс поднимается на высоту 1600–1800 м, выше него хорошо выражен подгольцовый пояс (примерно до 2000 м). В свою очередь, гольцовый пояс расположен в пределах 1900–2400 м, выше этих отметок распространён нивальный пояс. Расположенный в глубине нагорья район изолирован от западно-палеарктических и дауromонгольских видов млекопитающих. В лесостепной пояс не проникают характерные для Большесаянского и Тункинского районов степные виды млекопитающих, что указывает на его обеднённую структуру. Не отмечен в районе и целый ряд бурозубок: крупнозубая, равнозубая *Sorex isodon*, плоскочерепная *Sorex roboratus* и крошечная *Sorex minutissimus*, но, возможно, это связано со слабой изученностью территории.

Большесаянский район – наивысшая часть нагорья Восточного Саяна с крутосклонным островершинным рельефом альпийского облика. Лесостепной пояс на южном склоне распространён на высоте 1650–1900 м, но местами поднимается до 2400 м, на северном склоне – 1300–1500 м. Горно-таёжный пояс достигает верхнего предела распространения на высоте около 2200 м, вдаваясь отдельными языками до высоты 2400 м [23]. Верхняя граница подгольцового пояса фиксируется на высотах 2000–2700 м. Гольцовый пояс в зависимости от локальных особенностей представлен на высотах 1900–2700 м на северном и 2100–2900 м на южном склонах [21]. Нивальный пояс венчает вершины горного массива на

высотах 2600–3491 м. Расположение горного массива в переходной зоне между центральноазиатской степью и сибирской тайгой предопределяет его барьерную роль для целого ряда видов млекопитающих, а в зоне контакта происходит их смешение и взаимопроникновение, что отражается на высоком разнообразии и пестроте фаунистических комплексов практически всех вертикальных поясов южного склона [6; 13; 20].

Южные остепнённые склоны горного массива Мунку-Сардык являются северным пределом для ареалов зайца-толая *Lepus tolai*, тувинской *Alticola tuvinicus* и монгольской полёвок *Microtus mongolicus*, монгольского сурка *Marmota sibirica*, солонгоя *Mustela altaica* и манула *Felis manul* [28]. По высокогорным зонам Большесаянского и отчасти Удинско-Бельского, Китойского и Окинского териологических районов проходит северная граница ареалов ирбиса, красного волка *Cuon alpinus*, сибирского козла. Только в высокогорье Большого Саяна отмечается архар *Ovis ammon*.

Тункинский район охватывает одноименную рифтовую долину, протянувшуюся в субширотном направлении более чем на 200 км, представляющую собой сочетание низких равнин в межгорных котловинах и разделяющих их поднятий в виде низкогорных отрогов [25]. Экосистемы района испытывают наибольшее антропогенное воздействие, большие площади открытых пространств используются под выпас и сенокошение. Несмотря на прямой контакт с лесостепной зоной Большесаянского района, Тункинский район заметно беднее степными видами, и их разнообразие снижается

с запада на восток от Мондинской к Быстринской котловине. Здесь отсутствуют заяц-толай, тувинская и монгольская полёвки, отмечаются редкие встречи солонгоя и манула. Примерно до начала 1970-х гг. в районе п. Монды обитал монгольский сурок, но в дальнейшем был полностью истреблён охотниками [12]. По сведениям В. Дыбовского и В. Годлевского [8], во второй половине XIX в. длиннохвостый суслик *Spermophilus undulatus* не встречался в долине Иркутка от его устья до пос. Тунка и лишь выше по течению был довольно обычен, откуда, видимо, произошло его дальнейшее расселение в соседние котловины, чему могло способствовать их хозяйственное освоение. В то же время границы ареала барабинского хомячка *Cricetulus barabensis* не выходят за пределы Мондинской котловины. Для амурской

ночницы в Тункинской котловине проходит западная граница ареала [3].

Для определения степени сходства сообществ млекопитающих по видовому составу использовался коэффициент Жаккара. При сравнении общности фаун млекопитающих между териогеографическими районами, прослеживается снижение доли общих видов с запада на восток (табл. 1). Относительно невысокий показатель сходства Манско-Бирюсинского и Большесаянского районов (65%) связан с их разобщённостью и высоким участием в фауне первого европейских видов и дауро-монгольских видов – в фауне второго. Самый высокий показатель степени общности характерен для Удинско-Бельского и Китойского районов (85%), где доминируют типичные таёжные виды млекопитающих. Невысокие показатели Окинско-

Таблица 1 / Table 1

Сходство териофаун исследуемых териогеографических районов / Similarity of theriofauna of the studied theriogeographical regions

Вид	Манско-Бирюсинский	Удинско-Бельский	Большесаянский	Китойский	Окинский	Тункинский
Манско-Бирюсинский	X	76	65	70	69	72
Удинско-Бельский	50	X	76	85	80	69
Большесаянский	48	52	X	80	75	75
Китойский	47	52	53	X	78	75
Окинский	44	47	48	46	X	78
Тункинский	48	46	51	48	46	X

Примечание: в верхнем правом углу матрицы – коэффициент сходства Жаккара; в нижнем левом углу – число общих видов в районах.

Источник: составлено авторами

и Тункинского районов с Манско-Бирюсинским также связаны с отсутствием целой группы западно-палеарктических видов. При этом Окинский район тяготеет к Удинско-Бельскому и Китойскому районам, в то время как Тункинский район, несмотря на отсутствие целого ряда видов из Монголии, показывает высокую степень сходства с Большесаянским районом, что, видимо, связано с общей историей длительного развития территории.

Характеристика видового разнообразия млекопитающих

В настоящее время на территории нагорья обитает 78 видов млекопитающих, относящихся к 6 отрядам: насекомоядные – 11 видов, рукокрылые – 11 видов, зайцеобразные – 4 вида, грызуны – 27 видов, хищные – 17 ви-

дов, парнокопытные – 8 видов. Из 78 отмеченных видов млекопитающих 72 вида относят к автохтонным видам, 3 вида были интродуцированы (обыкновенный бобр *Castor fiber*, ондатра *Ondatra zibethicus*, американская норка *Neovison vison*) и 3 вида (домовая мышь *Mus musculus*, серая *Rattus norvegicus* и чёрная *Rattus rattus* крысы) проникли благодаря хозяйственной деятельности человека.

Наибольшим видовым разнообразием отличаются Большесаянский и Манско-Бирюсинский районы, играющие барьерную роль в распространении млекопитающих (табл. 2). В свою очередь, находящийся в глубине территории Окинский район характеризуется самым низким видовым разнообразием, но, вполне возможно, это отчасти связано со слабой его изученностью.

Таблица 2 / Table 2

Таксономический состав териофауны горных областей Восточного Саяна / Taxonomic composition of the theriofauna of Eastern Sayan mountainous areas

Отряды Териогеографические районы Восточного Саяна	Манско-Бирюсинский	Удинско-Бельский	Китойский	Окинский	Большесаянский	Тункинский
Насекомоядные – <i>Insectivora</i>	10	10	8	6	9	7
Рукокрылые – <i>Chiroptera</i>	10	6	7	6	5	8
Зайцеобразные – <i>Lagomorpha</i>	2	3	3	3	4	3
Грызуны – <i>Rodentia</i>	21	18	15	15	21	19
Хищные – <i>Carnivora</i>	12	14	16	12	16	14
Парнокопытные – <i>Artiodactyla</i>	4	6	7	7	8	5
Всего видов:	59	57	56	49	63	56

Источник: составлено авторами

Согласно проведённому нами фауногенетическому анализу [по 16] современная фауна млекопитающих Восточного Саяна представлена 16 фаунами, численность которых варьируется от 1 до 12 видов [7]. К наиболее представительным фаунам (от 7 до 11 видов) относятся: группа голарктических арктобореальных видов, палеарктические элементы темнохвойной тайги, элементы степных южнопалеарктических и центральноазиатских видов, элементы восточноазиатских и южнопалеарктических видов, обладающих способностью к полёту. Эндемичных видов млекопитающих не выявлено. Фауно-генетический состав конкретных фаун районов изменяется с запада на восток и с юга на север.

В Красную книгу РФ¹, МНР² и региональные Красные книги включены 18 видов млекопитающих, численность которых сократилась из-за прямого преследования человеком или сужения местообитаний вследствие хозяйственного преобразования территории.

¹ Красная книга Российской Федерации. Животные. М.: ФГБУ ВНИИ Экология, 2021. 1128 с.

² Монгол улсын Улаан Ном (Mongolian Red Book). Улаанбаатар: Адмон принт, 2013. 535 с.

Заключение

Териофауна Восточного Саяна отличается высоким разнообразием и пространственной неоднородностью состава, что во многом связано с историческими процессами заселения территории и специфическими природно-климатическими условиями. Изучение современного состояния отдельных видов млекопитающих и их исторически сложившихся комплексов позволило выделить 6 районов, различающихся по площади и видовому разнообразию. Высоким разнообразием отличаются районы, выполняющие роль зоогеографических барьеров Манско-Бирюсинский и Большесаянский, а наименьшим характеризуется внутренний район – Окинский.

Проведённое териогеографическое районирование Восточного Саяна позволяет выявить особенности сходства и различия слагающих его фаун, а также современное распространение млекопитающих, что может послужить в дальнейшем для формирования природоохранной политики в регионе и развития регионального каркаса особо охраняемых природных территорий.

Статья поступила в редакцию 05.04.2022

ЛИТЕРАТУРА

1. Аннотированный список млекопитающих / В. В. Виноградов, Б. К. Кельбешев, В. В. Кожечкин, А. М. Хританков // Труды государственного заповедника «Столбы». 2010. Вып. 18. С. 185–195.
2. Бадмаев Б. Б. О находке алтайской пищухи (*Ochotona alpina* Pallas, 1773) в Тункинском хребте (Восточный Саян) // Вестник Бурятского государственного университета. Биология, география. 2008. Вып. 4. С. 148–150.
3. Ботвинкин А. Д. Летучие мыши в Прибайкалье (биология, методы наблюдения, охрана). Иркутск: Время странствий, 2002. 194 с.
4. Возраст формирования и деструкции мезозойско-кайнозойской поверхности выравнивания в Восточном Саяне / А. В. Аржанникова, М. Жоливе, С. Г. Аржанников, Р. Вассалло, А. Шове // Геология и геофизика. 2013. Т. 54 (7). С. 894–905.

5. Гептнер В. Г. Общая зоогеография. М.; Л.: Биомедгиз. 1936. 548 с.
6. Данилов Ф. А., Преловский В. А. Закономерности вертикального распространения млекопитающих горного массива Мунку-Сардык // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. 2021. Т. 37. С. 28–41.
7. Данилов Ф. А., Преловский В. А. Фауногенетический анализ млекопитающих Восточного Саяна // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 2-1 (104). С. 106–108.
8. Дыбовский В., Годлевский В. Материалы для зоогеографии Восточной Сибири // Известия Сибирского отделения Императорского русского географического общества. 1872. Т. 3. № 1. С. 11–24.
9. Ефанова Н. А. Спелеофауна рукокрылых западных отрогов Восточного Саяна и восточных склонов Кузнецкого Алатау: автореф. ... канд. биол. наук. Красноярск, 2004. 26 с.
10. Зятькова Л. К. Структурная геоморфология Алтае-Саянской горной области. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1977. 215 с.
11. Кузнецов Б. А. Очерк зоогеографического районирования СССР. М.: Изд-во Моск. общества испытателей природы, 1950. 176 с.
12. Литвинов Н. И. Некоторые особенности териофауны южной части Байкальской котловины // Зоологические исследования в Восточной Сибири: сб. науч. трудов. Иркутск: ИСХИ, 1992. С. 35–45.
13. Литвинов Н. И., Базардорж Д. Млекопитающие Прихубсугуля (Монгольская Народная Республика). Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1992. 136 с.
14. Лопатин И. К. Зоогеография. Минск: Вышэйшая школа, 1989. 318 с.
15. Малышев Л. И. Высокогорная флора Восточного Саяна. М.; Л., 1965. 367 с.
16. Матюшкин Е. Н. Смешанность териофауны Уссурийского края: её общие черты, исторические корни и современные проявления в сообществах среднего Сихотэ-Алиня // Исследования по фауне Советского Союза (млекопитающие). Т. 13. М.: МГУ, 1972. С. 86–144.
17. Мензбир М. А. Орнитологическая география Европейской России. Ч. 1. М.; Л.: Биомедгиз, 1934. 109 с.
18. Попов В. В. Животный мир Тункинского национального парка. Иркутск: Время странствий, 2015. 94 с.
19. Семенов-Тянь-Шанский А. П. Пределы и зоогеографические подразделения Палеарктической области для наземных сухопутных животных на основании географического распределения жесткокрылых насекомых. М.; Л.: Изд. АН СССР. 1936. 16 с.
20. Сравнительный анализ сообществ мелких млекопитающих высотных поясов южного склона хребта Мунку-Сардык (Монголия) / Ю. Н. Литвинов, С. А. Абрамов, Н. В. Лопатина, С. Шар, И. В. Моролдоев // Сибирский экологический журнал. 2021. Т. 28. № 2. С. 187–197.
21. Суворов Е. Г., Китов А. Д. Ландшафтная структура Юго-Восточной части Восточного Саяна // География и природные ресурсы. 2013. № 4. С. 107–114.
22. Фауна млекопитающих Республики Бурятия / Н. Г. Борисова, А. В. Абрамов, А. И. Старков, Г. И. Бороноева, А. А. Дагдунова // Фауна и экология млекопитающих Забайкалья (Труды Зоологического института РАН). 2001. Т. 288. С. 3–95.
23. Чернов Ю. И. Экология и биогеография. Избранные работы. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 580 с.
24. Швецов Ю. Г., Литвинов Ю. Н. Районирование Алтае-Саянской горной области по териологическим признакам // Сибирский экологический журнал. 1996. № 2. С. 183–186.

25. Щетников А. А., Уфимцев Г. Ф. Структура рельефа и новейшая тектоника Тункинского рифта (Юго-Западное Прибайкалье). М.: Научный мир, 2004. 160 с.
26. Юдин Б. С., Галкина Л. И., Потапкина А. Ф. Млекопитающие Алтае-Саянской горной страны. Новосибирск: Наука, 1979. 296 с.
27. Юдин Б. С., Николаев В. В. Сообщества мелких млекопитающих (*Micromammalia*) вертикальных поясов центральной части Восточного Саяна (Тофалария) // Фауна и систематика позвоночных Сибири. Новосибирск: Наука, 1977. С. 81–92.
28. A field guide to the mammals of Mongolia / N. Batsaikhan, R. Samiya, S. Shar, S. R. King. London: ZSL, 2010. 307 p.

REFERENCES

1. Vinogradov V. V., Kelbeshekov B. K., Kozhechkin V. V., Khritkov A. M. [Annotated list of mammals]. In: *Trudy gosudarstvennogo zapovednika 'Stolby'* [Works of the state reserve 'Stolby'], 2010, iss. 18, pp. 185–195.
2. Badmaev B. B. [On the discovery of Altai food (*Ochotona alpina* Pallas, 1773) in the Tunkinsky Range (the Eastern Sayan)]. In: *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya, geografiya* [Vestnik Buryat State University. Biology, geography], 2008, iss. 4, pp. 148–150.
3. Botvinkin A. D. *Letuchie myshi v Pribaikal'ye (biologiya, metody nablyudeniya, okhrana)* [Bats in Baikal (biology, methods of observation, protection)]. Irkutsk, Vremya stranstvii Publ., 2002. 194 p.
4. Arzhannikova A. V., Zholivets M., Arzhannikov S. G., Vassallo R., Shove A. [Age of formation and destruction of the Mesozoic-Cenozoic leveling surface in the Eastern Sayan]. In: *Geology and Geophysics* [Geology and Geophysics], 2013, vol. 54 (7), pp. 894–905.
5. Geptner V. G. *Obshchaya zoogeografiya* [General zoogeography]. Moscow, Leningrad, Biomedgiz Publ., 1936. 548 p.
6. Danilov F. A., Prelovsky V. A. [Patterns of the vertical distribution of mammals in the Munku-Sardyk mountain range]. In: *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Nauki o Zemle* [Bulletin of Irkutsk State University. Series: Earth Sciences], 2021, vol. 37, pp. 28–41.
7. Danilov F. A., Prelovsky V. A. [Faunogenetic analysis of mammals of the Eastern Sayan]. In: *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal* [International Scientific Research Journal], 2021, no. 2-1 (104), pp. 106–108.
8. Dybovsky V., Godlevsky V. [Materials for the zoogeography of Eastern Siberia]. In: *Izvestiya Sibirskogo otdeleniya Imperatorskogo russkogo geograficheskogo obshchestva* [Proceedings of the Siberian Branch of the Imperial Russian Geographical Society], 1872, vol. 3, no. 1, pp. 11–24.
9. Efanova N. A. *Speleofauna rukokrylykh zapadnykh otrogov Vostochnogo Sayana i vostochnykh sklonov Kuznetskogo Alatau: avtoref. ... kand. biol. nauk* [Speleofauna of bats in the western spurs of the Eastern Sayan and the eastern slopes of the Kuznetsk Alatau: abstract of Cand. Sci. thesis in Biological Sciences]. Krasnoyarsk, 2004. 26 p.
10. Zyatkova L. K. *Strukturnaya geomorfologiya Altae-Sayanskoi gornoj oblasti* [Structural geomorphology of the Altai-Sayan mountain region]. Novosibirsk, Nauka. Sib. otd.-niye Publ., 1977. 215 p.
11. Kuznetsov B. A. *Ocherk zoogeograficheskogo raionirovaniya SSSR* [Essay on the zoogeographic zoning of the USSR]. Moscow, Izd-vo Mosk. obshchestva ispytatelei prirody Publ., 1950. 176 p.
12. Litvinov N. I. [Some features of the theriofauna of the southern part of the Baikal basin].

- In: *Zoologicheskie issledovaniya v Vostochnoi Sibiri* [Zoological research in Eastern Siberia]. Irkutsk, ISHI Publ., 1992. P. 35–45.
13. Litvinov N. I., Bazardorzh D. *Mlekopitayushchie Prikhubsugul'ya (Mongol'skaya Narodnaya Respublika)* [Mammals of the Khubsugul region (Mongolian People's Republic)]. Irkutsk, Izd-vo Irkut. un-ta Publ., 1992. 136 p.
 14. Lopatin I. K. *Zoogeografiya* [Zoogeography]. Minsk, Vysheyschaya shkola Publ., 1989. 318 p.
 15. Malyshev L. I. *Vysokogornaya flora Vostochnogo Sayana* [Alpine flora of the Eastern Sayan]. Moscow, Leningrad, 1965. 367 p.
 16. Matyushkin E. N. [Mixing of the theriofauna of the Ussuri region: its common features, historical roots and modern manifestations in the communities of the middle Sikhote-Alin]. In: *Issledovaniya po faune Sovetskogo Soyuz (mlekopitayushchie). T. 13* [Research on the fauna of the Soviet Union (mammals). Vol. 13]. Moscow, MGU Publ., 1972. P. 86–144.
 17. Menzbir M. A. *Ornitologicheskaya geografiya Evropeiskoi Rossii. Ch. 1* [Ornithological geography of European Russia. Part 1]. Moscow, Leningrad, Biomedgiz Publ., 1934. 109 p.
 18. Popov V. V. *Zhivotnyi mir Tunkinskogo natsionalnogo parka* [Fauna of the Tunkinsky National Park]. Irkutsk, Vremya stranstviy Publ., 2015. 94 p.
 19. Semenov-Tyan-Shansky A. P. *Predely i zoogeograficheskie podrazdeleniya Palearkticheskoi oblasti dlya nazemnykh sukhoputnykh zhivotnykh na osnovanii geograficheskogo raspredeleniya zhestkokrylykh nasekomykh* [Limits and zoogeographic divisions of the Palearctic region for terrestrial land animals based on the geographical distribution of beetles]. Moscow, Leningrad, Izd. AN SSSR Publ., 1936. 16 p.
 20. Litvinov Yu. N., Abramov S. A., Lopatina N. V., Shar S., Moroldoev I. V. [Comparative analysis of small mammal communities of the southern slope of the Munku-Sardyk ridge (Mongolia)]. In: *Sibirskii ekologicheskii zhurnal* [Siberian Ecological magazine], 2021, vol. 28, no. 2, pp. 187–197.
 21. Suvorov E. G., Kitov A. D. [Landscape structure of the South-Eastern part of the Eastern Sayan]. In: *Geografiya i prirodnye resursy* [Geography and natural resources], 2013, no. 4, pp. 107–114.
 22. Borisova N. G., Abramov A. V., Starkov A. I., Boronoeva G. I., Dagdunova A. A. [Mammal fauna of the Republic of Buryatia]. In: *Fauna i ekologiya mlekopitayushchikh Zabaikalya (Trudy Zoologicheskogo instituta RAN)* [Fauna and ecology of mammals in Transbaikalia (Proceedings of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences)], 2001, vol. 288, pp. 3–95.
 23. Chernov Yu. I. *Ekologiya i biogeografiya. Izbrannye raboty* [Ecology and biogeography. Selected works]. Moscow, Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK Publ., 2008. 580 p.
 24. Shvetsov Yu. G., Litvinov Yu. N. [Zoning of the Altai-Sayan Mountain Region according to theriological signs]. In: *Sibirskii ekologicheskii zhurnal* [Siberian Ecological Journal], 1996, no. 2, pp. 183–186.
 25. Shchetnikov A. A., Ufimtsev G. F. *Struktura rel'efa i noveishaya tektonika Tunkinskogo rifta (Yugo-Zapadnoe Pribaykal'e)* [Relief Structure and Recent Tectonics of the Tunka Rift (Southwestern Baikal Region)]. Moscow, Scientific world, 2004. 160 p.
 26. Yudin B. S., Galkina L. I., Potapkina A. F. *Mlekopitayushchie Altae-Sayanskoi gornoj strany* [Mammals of the Altai-Sayan mountain country]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1979. 296 p.
 27. Yudin B. S., Nikolaev V. V. [Communities of small mammals (Micrommalia) of the vertical belts of the central part of the Eastern Sayan (Tofalaria)]. In: *Fauna i sistematika pozvonochnykh Sibiri* [Fauna and systematics of vertebrates in Siberia], Novosibirsk, Nauka Publ., 1977. P. 81–92.
 28. Batsaikhan N., Samiya R., Shar S., King S. R. *A field guide to the mammals of Mongolia*. London, ZSL, 2010. 307 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Данилов Фирс Александрович – аспирант лаборатории физической географии и биогеографии Института географии им. В. Б. Сочавы Сибирского отделения Российской академии наук;

e-mail: danilovfirsaleks@mail.ru

Преловский Владимир Александрович – кандидат географических наук, старший научный сотрудник Института географии им. В. Б. Сочавы Сибирского отделения Российской академии наук;

e-mail: amadeo81@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Firs A. Danilov – Postgraduate Student of the Laboratory of Physical Geography and Biogeography, V. B. Sochava Institute of Geography, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences;

e-mail: danilovfirsaleks@mail.ru

Vladimir A. Prelovskiy – Cand. Sci. (Geography), Senior Researcher, V. B. Sochava Institute of Geography, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences;

e-mail: amadeo81@mail.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ

Данилов Ф. А., Преловский В. А. Териогеографическое районирование Восточного Саяна // Географическая среда и живые системы. 2022. № 3. С. 60–73.

DOI: 10.18384/2712-7621-2022-3-60-73

FOR CITATION

Danilov F. A., Prelovsky V. A. Theriogeographical zoning of the Eastern Sayan. In: *Geographical Environment and Living Systems*, 2022, no. 3, pp. 60–73.

DOI: 10.18384/2712-7621-2022-3-60-73