



Check for updates

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2026-18-1-254-272><https://www.zoobank.org/References/D7DD5692-A2B4-40A8-83EF-39E7B670BC06>

УДК 599.426: 591.556.21+591.542+591.543.42

Первая регистрация массового роения летучих мышей в Приморском крае: хребет Лозовый (Чандалаз)

У. В. Горобейко, А. А. Смирнова

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН,
пр-т 100-летия Владивостока, д. 159, 690022, г. Владивосток, Россия

Сведения об авторах

Горобейко Ульяна Васильевна

E-mail: ekz.bio@ya.ru

SPIN-код: 6209-2751

Scopus Author ID: 56938680900

ResearcherID: N-4069-2018

ORCID: 0000-0001-8059-140X

Смирнова Анжела Анатольевна

E-mail: myakinn17@gmail.com

SPIN-код: 5899-1642

ORCID: 0000-0002-1675-1824

Аннотация. Осеннее роение, сворминг рукокрылых — один из наименее изученных аспектов жизни дальневосточных рукокрылых, представляет собой скопление летучих мышей у входов в пещеры и гроты в конце лета или начале осени. Явление подробно описано для Северной Америки, Европы и Сибири, однако для Дальнего Востока России известно только единичное наблюдение на территории Хабаровского края. В работе приведены ежегодные полевые наблюдения рукокрылых в первой половине октября (2022–2025 гг.) на хребте Лозовый (Чандалаз), представляющем собой известняковый массив с обилием разнообразных карстовых форм. Обследованы четыре небольшие пещеры, непригодные для зимовки: Близнец, Маленькая, Мечта Спелеолога и Сквозная. В частности, пещера Сквозная представляет собой тоннель, пронизывающий хребет в вершинной части. Произведены отловы паутиными сетями у входов в пещеры, в 2025 г. у верхнего входа пещеры Сквозная была установлена фотоловушка. Зафиксировано не менее трех десятков случаев посещения всех исследуемых полостей, кроме пещеры Мечта Спелеолога, двумя из четырех видов рукокрылых, обитающих на данной территории: сибирским трубконосом и сибирским ушаном. Среди исследованных особей преобладали взрослые половозрелые самцы с увеличенными семенниками. Активность начиналась сразу после заката, достигая пика через 2–3 часа после заката (к 20–21 часам), и наблюдалась почти исключительно у входов в подземные полости. Наибольшее число рукокрылых зарегистрировано у верхнего входа пещеры Сквозная. Рассматривая гипотезы о природе роения, мы находим соответствие наблюдаемой осенней активности рукокрылых как минимум двум основным гипотезам: роение с целью спаривания и социальной, что делает хребет Лозовый первым известным местом осеннего сворминга в Приморском крае. Вместе с тем, роение в октябре является довольно поздним по срокам, что может быть обусловлено более теплым климатом Чандалаза: во все годы наблюдений ночная температура не опускалась ниже +7...+9 °С.

Права: © Авторы (2026). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Ключевые слова: Дальний Восток России, осеннее роение, рукокрылые, сворминг, Chiroptera, *Murina hilgendorfi*, *Plecotus ognevi*

The first bat swarming observation in Primorsky Krai on Lozovy Ridge (Chandalaz)

U. V. Gorobeyko, A. A. Smirnova

Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 59 100-letiya Vladivostoka Ave., 690022, Vladivostok, Russia

Authors

Uliana V. Gorobeyko

E-mail: ekz.bio@ya.ru

SPIN: 6209-2751

Scopus Author ID: 56938680900

ResearcherID: N-4069-2018

ORCID: 0000-0001-8059-140X

Anzhela A. Smirnova

E-mail: myakinn17@gmail.com

SPIN: 5899-1642

ORCID: 0000-0002-1675-1824

Abstract. Bat swarming is the concentration of actively flying bats at the entrances to caves and grottoes in late summer or early autumn, and is one of the least studied aspects of the Far Eastern bats' life. Although this phenomenon is well documented in North America, Europe, and Siberia, only one observation has been reported for the Russian Far East (Khabarovsk Krai). This article presents the results of annual field bat observations conducted during the first half of October (2022–2025) on Lozovy (Chandalaz) Ridge, a limestone massif with an abundance of diverse karst forms, including caves. Four small caves unsuitable for wintering were surveyed: Bliznets, Malen'kaya, Mechta Speleologa, and Skvoznaya. Skvoznaya Cave is a tunnel that pierces the ridge near its summit. Bat captures were carried out using mist nets at the cave entrances. In 2025, a camera trap was installed at the upper entrance to Skvoznaya Cave. At least three dozen visits to all surveyed cavities, except for Mechta Speleologa Cave, were recorded for two of the four bat species inhabiting the area: Hilgendorf's Tube-nosed Bat and Ognev's Long-eared Bat. Among the individuals examined, adult sexually mature males with enlarged testes predominated. Activity began immediately after sunset, reaching its peak 2–3 hours after sunset (by 8–9 p.m.), and was observed almost exclusively at the entrances to underground cavities. The greatest number of bats was recorded at the upper entrance to Skvoznaya Cave. Considering current hypotheses on the nature of swarming, the observed autumnal bat activity is consistent with at least two main hypotheses (mating and social), making Lozovy Ridge the first known site of bat swarming in Primorsky Krai. However, swarming in October is considered relatively late, which may be attributable to the warmer climate of Chandalaz: in all years of observation, nighttime temperatures did not fall below +7 to +9 °C.

Copyright: © The Authors (2026). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Keywords: Russian Far East, autumnal chiropteran activity, bats, swarming, Chiroptera, *Murina hilgendorfi*, *Plecotus ognevi*

Введение

Осеннее роение, сворминг рукокрылых (bat swarming) — один из наименее изученных аспектов жизни дальневосточных видов рукокрылых. Сворминг представляет собой скопление летучих мышей, активно перемещающихся, роящихся у входов в пещеры и гроты в конце лета или начале осени (Fenton 1969; Kerth et al. 2003; Parsons et al. 2003b; Rivers et al. 2006; Furmankiewicz 2008; Glover, Altringham 2008; Piksa 2008; Ingersoll et al. 2010; Piksa et al. 2011; Bogdanowicz et al. 2012; Burns, Broders 2015; van Schaik et al. 2015; Saucy 2019). Характерен преимущественно для оседлых видов рукокрылых умеренных широт Северной Америки и Европы (Parsons et al. 2003a; Rivers et al. 2006; Piksa 2008; Ingersoll et al. 2010; Burns, Bro-

ders 2015). Сравнительно недавно появились первые сведения о роении рукокрылых на территории Восточной Сибири (Kazakov et al. 2018), однако для Дальнего Востока России имеется только единичное предположительное наблюдение на территории Хабаровского края (Казакон и др. 2019).

Предложено несколько гипотез, объясняющих основные функции роения и его значение для рукокрылых. Гипотезы в большинстве случаев не являются взаимноисключающими, а напротив, дополняют друг друга, кроме того, для разных видов ведущая функция роения, по-видимому, может различаться.

Спаривание (mating hypothesis)

Гипотеза о том, что осеннее роение является своеобразным брачным поведени-

ем рукокрылых, в настоящее время одна из наиболее значимых и находит многочисленные подтверждения как в поведенческом (Fenton 1969; Entwistle et al. 1998; Parsons et al. 2003b; Rivers et al. 2006; Furmankiewicz 2008; Piksa 2008; Furmankiewicz et al. 2013; Burns, Broders 2015), так и в генетическом плане (Kerth et al. 2003; Furmankiewicz, Altringham 2006; Bogdanowicz et al. 2012). Более того, имеются обширные данные для видов рода *Myotis* Каур, 1829, указывающие на гибридизацию в местах роения (Bogdanowicz et al. 2012) и внутривидовую интрогрессию (Foley et al. 2024) преимущественно у видов, участвующих в роении.

У большинства оседлых видов рукокрылых умеренных широт в летний период самцы и самки живут отдельно, встречаясь только в период осеннего роения и в местах зимовки (Entwistle et al. 2000; Kerth et al. 2003; Баишев и др. 2014; Burns, Broders 2015; Смирнов и др. 2015; 2020). При этом для самок характерна выраженная нательная филопатрия: дочери всегда возвращаются в ту же колонию, где родились, что создает потенциальную генетическую изолированность выводковых колоний (Kerth et al. 2002; 2003; Furmankiewicz, Altringham 2006; Rivers et al. 2006; Баишев и др. 2014; Смирнов и др. 2015; 2020). Для самцов более характерна нательная дисперсия, хотя для отдельных видов показано, что самцы также предпочитают из года в год возвращаться в одно и то же место для роения, в то время как самки могут посещать различные места роения (Kerth et al. 2002; 2003; Parsons, Jones 2003; Rivers et al. 2006; Furmankiewicz 2008).

Все это позволяет предположить, что главной функцией осеннего роения рукокрылых является обеспечение потока генов и свободного скрещивания в популяциях рукокрылых. Однако для некоторых видов показано, что спаривание может происходить не только при осеннем, но и весеннем роении, сразу после выхода с зимовки (Furmankiewicz, Altringham 2006; Furmankiewicz 2008; Furmankiewicz

et al. 2013; Kazakov et al. 2018), так что, по видимому, роение рукокрылых может нести и иные, сопутствующие функции.

Оценка потенциальных мест зимовки (hibernacula hypothesis)

Одной из дополнительных функций осеннего роения считается поиск и оценка состояния летучими мышами подходящих мест для гибернации, что находит подтверждение для некоторых видов на отдельных территориях (Fenton 1969; Parsons et al. 2003b; Glover, Altringham 2008; Piksa 2008; Ingersoll et al. 2010; Piksa et al. 2011; van Schaik et al. 2015). Вместе с тем относительное обилие видов в местах сворминга в период роения и на зимовке может значительно различаться (Furmankiewicz 2008; Glover, Altringham 2008; Kazakov et al. 2018). Состав роящихся рукокрылых динамично изменяется, и только часть особей, посетивших пещеру в период роения, впоследствии остается в ней на зимовку (Fenton 1969; Rivers et al. 2006; Furmankiewicz 2008; Burns, Broders 2015). Более того, отдельные виды предпочитают определенные пещеры в период роения, но не всегда выбирают их в качестве места гибернации (Parsons, Jones 2003; Johnson et al. 2006; Rivers et al. 2006). Также важно отметить, что не во всех местах роения имеются подходящие условия для зимовки (Glover, Altringham 2008; Ingersoll et al. 2010).

Социальные гипотезы (social hypotheses)

В настоящее время важной группой гипотез о природе роения рукокрылых считаются социальные, касающиеся внутривидовой и межвидовой коммуникации между особями рукокрылых и тесно связанные с гипотезами о спаривании и зимовках. Предполагается, что самки могут сопровождать молодых особей первого года жизни в осенний период в места роения, чтобы продемонстрировать убежища, пригодные для зимовки или спаривания (Fenton 1969; Piksa 2008; Burns, Broders 2015; Saucy 2019). В то же время численность молодых особей, участвующих в роении, значительно ниже, чем взрослых (Fenton 1969; Furmankiewicz

2008; Glover, Altringham 2008; Piksa 2008; Piksa et al. 2011; Burns, Broders 2015; Kazakov et al. 2018). Генетический анализ и мечение в местах роения также не выявили однозначных ассоциаций «самка — детеныш этого года рождения» (Kerth et al. 2003; Burns, Broders 2015).

Другим аспектом социальных гипотез является формирование в период роения временных групп, состоящих из молодых особей первого года жизни либо взрослых самцов (Burns, Broders 2015). В первом случае это может способствовать передаче информации о подходящих для зимовки и спаривания местах, в то время как объединения взрослых самцов, по-видимому, являются формой брачного поведения, направленного на обеспечение большего количества возможностей для спаривания (Burns, Broders 2015).

Большую роль во взаимодействиях рукокрылых при совместном роении, по-видимому, играет социальная вокализация, которая включает не только брачные песни и контактные сигналы между особями своего вида (Furmankiewicz et al. 2013; Bergmann et al. 2022), но также может служить для межвидовой коммуникации, в частности привлечению к местам роения, предотвращению столкновений в полете и групповому общению (Bergmann et al. 2022).

Остановка во время миграции (migratory stopover hypothesis)

Предполагается, что некоторые места роения могут служить местом отдыха для далеко мигрирующих видов либо временной остановкой при перемещении оседлых видов от летних убежищ к зимним (Fenton 1969; Furmankiewicz 2008). Однако в пользу данной гипотезы имеются только единичные подтверждения при анализе мест роения, расположенных в горах, на потенциальных миграционных путях рукокрылых (Piksa et al. 2011).

Кормление (feeding hypothesis)

Одной из наименее популярных гипотез является кормление рукокрылых у входов в пещеру (Saucy 2019). Есть свидетельства, что некоторые виды летучих мышей мо-

гут кормиться в местах роения (Ingersoll et al. 2010). Вместе с тем множественные наблюдения прямо указывают на то, что пик кормления обычно приурочен к вылету из дневного убежища и приходится на первые несколько часов после заката, в то время как большинство рукокрылых прибывает к местам сворминга во второй половине ночи (Parsons, Jones 2003; Parsons et al. 2003a; RIVERS et al. 2006; Piksa et al. 2011).

Осенью 2022 г. во время туристического похода на хребет Лозовый (Чандалаз) нами было визуально отмечено необычное поведение рукокрылых у входов в пещеры, которое также было зафиксировано в последующие три года. В связи с этим целью настоящей работы было понять, является ли данная осенняя активность рукокрылых роением. Для этого были оценены видовой состав и репродуктивный статус рукокрылых, посещавших пещеры, проанализированы погодные условия и характеристики подземных полостей. Соответствие наблюдаемого поведения основным гипотезам о природе сворминга обсуждается.

Материалы и методы

В основу данной работы легли полевые наблюдения рукокрылых во время ежегодных октябрьских походов спелеошколы Владивостокского клуба спелеологов на хребет Лозовый (Чандалаз) с 2022 по 2025 гг. Отлов производился паутинными сетями у входов в пещеры (4 × 2 м и 6 × 2.5 м, ячей 17 мм), либо методом ручного сбора на стенах подземной полости. Возраст отловленных зверьков определяли по степени окостенения эпифизов длинных костей крыла (Тиунов и др. 2021). Репродуктивный статус самцов определяли согласно размеру и форме семенников (Entwistle et al. 1998). Для самок оценивали, участвовали ли они в размножении в этом году, по хорошо заметным соскам, увеличенным после выкармливания детенышей. Все отловленные особи были выпущены в природную среду той же ночью в месте отлова.

Для видеофиксации в ночное время использована фотоловушка Trail Camera HC-

801A (Suntek, China), установленная напротив верхнего входа в пещеру Сквозная. Мы использовали режим Фото+Видео со следующими параметрами: высокая чувствительность, при детекции движения камера делала серию из 10 фото с задержкой 0.5 с, затем записывала 15 с видео. Однако из-за неудачной установки перед камерой находилась качающаяся ветка клена, вследствие чего фотоловушка вела практически непрерывную съемку с 19:47 по 21:21 до своего отключения. Время и дата на отснятых видео были выставлены корректно, однако в процессе работы выяснилось, что

показания температурного датчика не соответствуют действительности.

Ранее была показана зависимость активности рукокрылых от температурных условий, осадков и влажности в месте сворминга (Parsons et al. 2003a; Ingersoll et al. 2010). Поэтому мы приводим максимальную, минимальную и среднюю температуру, а также среднюю и минимальную влажность воздуха в период наблюдения для ближайшей к хребту Чандалаз метеостанции города Партизанска (Архив погоды в Партизанске 2026a; 2026b) (рис. 1). Атмосферные осадки во все четыре года наблюдения отсутствовали.

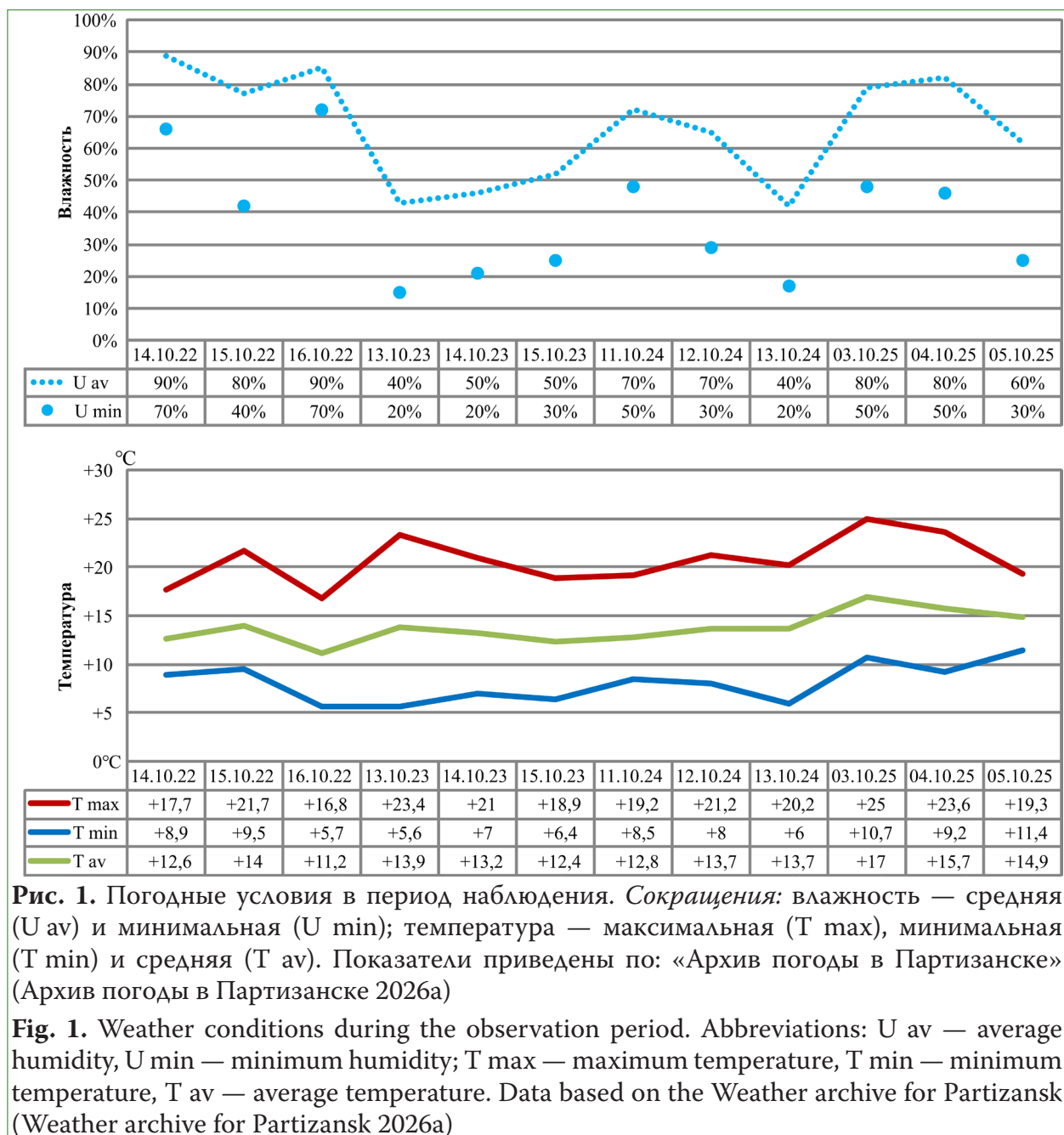


Рис. 1. Погодные условия в период наблюдения. *Сокращения:* влажность — средняя (U av) и минимальная (U min); температура — максимальная (T max), минимальная (T min) и средняя (T av). Показатели приведены по: «Архив погоды в Партизанске» (Архив погоды в Партизанске 2026a)

Fig. 1. Weather conditions during the observation period. Abbreviations: U av — average humidity, U min — minimum humidity; T max — maximum temperature, T min — minimum temperature, T av — average temperature. Data based on the Weather archive for Partizansk (Weather archive for Partizansk 2026a)

Кроме того, на выбор мест сворминга рукокрылыми влияют определенные параметры подземной полости (Johnson et al. 2006; Glover, Altringham 2008):

- развитость залов (высокая/слабая/отсутствует) — наличие выраженных камер (залов) и их количество;
- гидрология (влажная/сухая) — присутствует ли в пещере капёж и натечные образования;
- ориентация и размеры входа (горизонтальный/вертикальный и большой/маленький) — в горизонтальный вход летучие мыши могут залететь, практически не меняя траекторию горизонтального полета, большим считался вход > 2 м по обоим измерениям.

В таблице 1 для исследованных в рамках данной работы пещер приведены общая длина полости, развитость залов, гидрология, ориентация и размеры входа, окружающая местность и расположение на

склоне. Параметры пещер и окружающей местности взяты из работ Ю. И. Берсенева (Берсенов 1985; 2021; Берсенов, Алексеева 2024), а также по материалам Владспелео (Хр. Лозовый (Чандалаз) 2026).

Характеристика района исследования

Хребет Лозовый (Чандалаз) представляет собой отдельно стоящий известняковый массив с обилием разнообразных карстовых форм, включая пещеры, расположенный в южной части Приморского края, в 15 км на юго-запад от города Партизанска. Хребет вытянут в северо-восточном направлении примерно на 7.5–10 км, ширина не превышает 4 км, средняя высота около 500 м, наивысшая точка — г. Чертов Утес высотой 756 м (Берсенов 1985; 2021; Дудкин 1998; 1999). Хребет представляет собой крупнейший на Дальнем Востоке карстовый риф и сложен рифогенными известняками чандалазской свиты позднепермского возраста, что обуславливает

Таблица 1

Характеристика пещер

Table 1

Characteristics of the caves studied

Характеристики	Название пещеры			
	<i>Близнец</i>	<i>Маленькая</i>	<i>Сквозная</i>	<i>Мечта Спелеолога</i>
Длина полости, м	66	54	39	38
Развитость залов*	слабая	слабая	отсутствуют	отсутствуют
Гидрология*	влажная	влажная	сухая	сухая
Ориентация и размеры входа*	горизонтальный / вертикальный, большой	горизонтальный, маленький	нижний вход: горизонтальный, большой; верхний вход: вертикальный, маленький	горизонтальный, большой
Положение на хребте	восточный склон, средняя часть	западный склон, северная часть	северная часть, нижний вход: восточный склон; верхний вход: вершина хребта	восточный склон, северная часть
Окружающая местность	сверху лес, перед пещерой открытое пространство, ниже крутой обрыв	седловина, поросшая лесом	нижний вход: открытое пространство, крутой обрыв ниже пещеры; верхний вход: котловина, поросшая лесом	открытое пространство, крутой обрыв ниже пещеры

*Расшифровку характеристик пещер см. в разделе «Материалы и методы».

широкое развитие здесь различных, в основном реликтовых, подземных и поверхностных карстовых форм (Берсенев 1985; Берсенев, Алексеева 2024).

Склоны крутые (25–45°), скальные, изрезаны глубокими распадками. В юго-западной части — отвесные с высотой обрывов до 300 м, в северо-восточной части хребта — крутонаклонные (45°) задернованные, поросшие лесом. Вершинная часть хребта изменяется от платообразной, шириной около 300 м с небольшим уклоном к юго-восточному склону, до узкого скального гребня в центральной части. В северной части хребта на вершине имеется замкнутая карстовая долина (до 250 м шириной, площадь водосбора 52 500 м²), в нижней части которой находится карстовая воронка-понор — вход в пещеру Романтиков, а по краям расположены несколько древних карстовых полостей: пещера Мечта Спелеолога, пещера Сквозная, пещера Маленькая и пещера Медвежий клык (Берсенев 1985; 2021; Берсенев, Алексеева 2024). У основания центральной части восточного склона хребта располагается единственный постоянно действующий родник — Тигровый, самый большой в Приморском крае карстовый источник (Берсенев 1985; 2021; Берсенев, Алексеева 2024).

Климат умеренно муссонный, среднегодовая температура около +4.5 °С, Продолжительность периода со среднесуточной температурой выше 0 °С составляет порядка 220–240 дней, включая 160–170 дней с температурой выше +10 °С (Берсенев 2021). Микроклимат хребта Лозовый является более теплым и благоприятным, в сравнении с прилежащими территориями (Урусов, Варченко 2015), что, по-видимому, способствует сохранению повышенного биологического разнообразия, по крайней мере, в плане растительности.

Чандалаз — небольшой, но флористически богатый участок, сложный рельеф которого способствовал развитию здесь разнообразных фитоценозов. Всего на хребте выявлено 452 вида сосудистых растений, из которых большинство относится

к маньчжурской флоре (Дудкин 1998; 1999; Берсенев 2021; Прокопенко, Кудрявцева 2021). Уникальные природные условия делают хребет Лозовый рефугиумом для редких и исчезающих видов карбофильной флоры, включая узкоареальных эндемиков Чандалаза, а также способствуют сохранению реликтовых популяций прибрежной растительности и участков автохтонных ультранеморальных лесов, сформировавшихся в условиях более теплого климата (Дудкин 1998; 1999; Урусов, Варченко 2015; Берсенев 2021; Прокопенко, Кудрявцева 2021; Mandáková et al. 2025). Неоднородный рельеф Чандалаза способствует большому разнообразию фитоценозов: дубовые редколесья, сложенные дубом монгольским или дубом зубчатым, соседствуют с широколиственными и хвойно-широколиственными лесами, перемежаются кустарниковыми и травянистыми зарослями, каменистыми осыпями и скальными утесами (Дудкин 1998; Берсенев 2021).

Современная фауна хребта Лозовый изучена гораздо менее, чем его растительный мир, в особенности видовой состав рукокрылых. Имеются данные о находках в зимний период в пещере Соляник четырех видов летучих мышей: *Murina hilgendorfi* (Peters, 1880), *Myotis bombinus* Thomas, 1906, *M. ikonnikovi* Ognev, 1912 и *Plecotus ognevi* Kishida, 1927 (Тиунов 1985; Тиунов 2016; Omelko, Tiunov 2024).

В рамках данной работы были обследованы небольшие пещеры, расположенные на восточном склоне хребта Лозовый: Близнец, Маленькая, Сквозная и Мечта Спелеолога (рис. 2).

Пещера Близнец

Пещера находится на восточном склоне в средней части хребта Чандалаз. Входное отверстие сводчатой формы имеет ширину 2.3 м и высоту 2.5 м, открывается на небольшую площадку. Выше входа в пещеру произрастает вторичный широколиственный лес пирогенного происхождения, с преобладанием дуба монгольского, ниже — склон крутонаклонный, густо поросший кустарником. Сразу за входной ча-

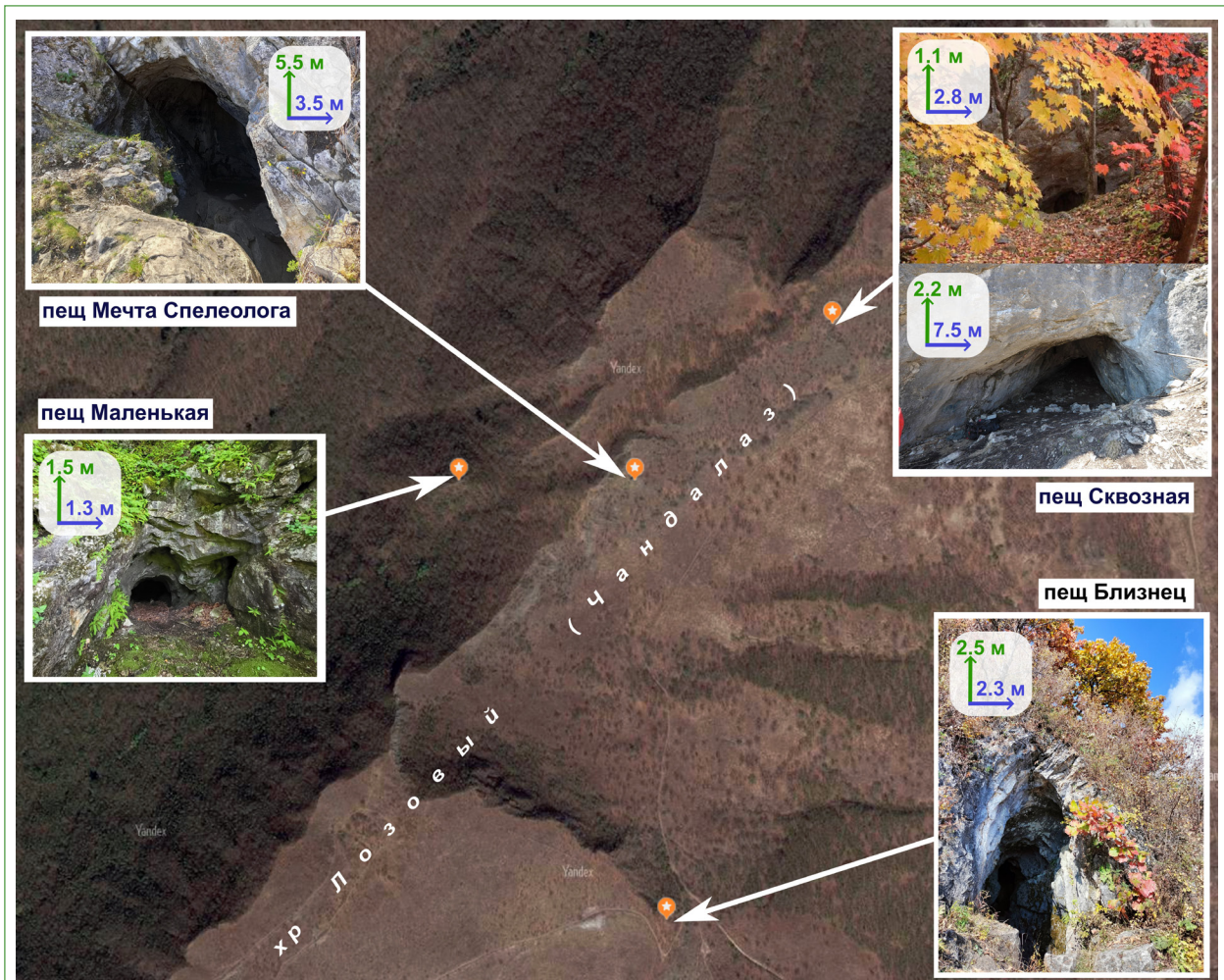


Рис. 2. Карта хребта Лозовый с расположением исследованных пещер. *Обозначения:* оранжевые отметки маркируют положение пещер; зеленые и синие числа отображают линейные размеры входа — высоту и ширину соответственно. Фотографии входов в пещеры Сквозная и Мечта Спелеолога приведены с разрешения правообладателя Владспелео (Хр. Лозовый (Чандалаз) 2026); фотография входа в пещеру Маленькую любезно предоставлена Д. А. Булыгиным

Fig. 2. Map of Lozovy Ridge showing the locations of the caves studied. Legend: Orange marks indicate cave locations. Green and blue numbers indicate the linear dimensions of the entrance (height and width, respectively). Photographs of the entrances to Skvoznaya and Mechta Speleologa caves are provided with permission from the copyright holder, Vladspeleo (Lozovy Ridge (Chandalaz) 2026). The photograph of the entrance to Malen'kaya Cave was kindly provided by D. A. Bulygin

стью открывается вертикальный карстовый колодец глубиной 13 м и диаметром 4.5 м. Продолжение пещеры находится на противоположной стороне колодца и представляет собой горизонтальный ход 17 м длиной, переходящий в каскадонисходящую полость, состоящую из трех небольших гротов. Общая длина пещеры составляет 66 м, по своей гидрологии пещера влажная, широко развиты хемогенные на-

течные образования. Постоянная температура поддерживается только в каскадонисходящей полости (Берсенеv 1985; 2021; Берсенеv, Алексеева 2024).

Пещера Маленькая

Вход в пещеру расположен в основании скалы в седловине, отделяющей карстовую котловину в северной части хребта Чандалаз от западного склона. Входное отверстие высотой 1.5 м при ширине 1.3 м, мест-

ность вокруг входа представляет собой широколиственное редколесье, преимущественно сложенное дубом зубчатым. Входная галерея горизонтальная, пологонисходящая, через 22 м заканчивается узким лазом, приводящим в грот с небольшими тупиковыми ответвлениями. Общая длина пещеры 54 м, по своей гидрологии пещера влажная с обильными натечными образованиями (Берсенев 1985; 2021; Хр. Лозовый (Чандалаз) 2026).

Пещера Сквозная

Находится на юго-восточном склоне в северной части хребта Чандалаз. Пещера имеет два входа и представляет собой вытянутую в северо-западном направлении пологонисходящую полость длиной 39 м, пронизывающую насквозь скальный отрог хребта в его вершинной части. Верхний вход имеет высоту 1.1 м при ширине 2.8 м, местность около входа густо заросла широколиственным полидоминантным лесом манчжурского типа. Нижнее отверстие шириной 7.5 м и высотой 2.2 м выходит на небольшую открытую площадку, переходящую в крутой склон, поросший кустарником. Превышение верхнего входа над нижним составляет 10 м. Пещера сухая, имеются древние выщелоченные натечные образования. В стенах и своде полости обнаружены многочисленные восходящие ходы-«камины», один из которых имеет выход на поверхность (Берсенев 1985; 2021; Дудкин 1998; Хр. Лозовый (Чандалаз) 2026).

Пещера Мечта Спелеолога

Расположена на юго-восточном склоне в северной части хребта Чандалаз, южнее пещеры Сквозная. Главный вход в пещеру находится в большом скальном обнажении и имеет размеры 5.5 на 3.5 м, от входа идет пологовосходящая галерея длиной 10 м, переходящая в грот с большим отверстием (7 м²) в своде. Заканчивается пещера сужающимся горизонтальным ходом 17 м длиной. Общая протяженность пещеры 38 м, по гидрологии полость сухая, натечные образования редки и незначительны (Берсенев 1985; 2021; Хр. Лозовый (Чандалаз) 2026).

Результаты

Полевые наблюдения за рукокрылыми

2022 г.

Впервые необычная активность летучих мышей на хребте Чандалаз была визуально отмечена в ночь с 15 на 16 октября во время спелеопохода. Рукокрылые в большом количестве летали невысоко над дорогой, идущей вдоль основания хребта, и над тропой, проходящей по лесу в его вершинной части. В ходе посещения пещер Мечта Спелеолога и Сквозная кружащихся летучих мышей наблюдали только внутри второй полости. Благодаря тому, что 2–3 особи летали по Сквозной во время нашего прохождения через пещеру, удалось отловить методом ручного сбора взрослого самца сибирского ушана (*Plecotus ognevi*).

Первые летучие мыши были замечены спустя примерно час после заката, их активность продолжалась практически до 22–23 часов (рис. 3).

2023 г.

В дневное время 14 октября была обследована пещера Маленькая: на дневке в гроте обнаружен взрослый самец сибирского трубконоса (*Murina hilgendorfi*) и визуально отмечена особь *P. ognevi* глубоко в щели. Сразу после заката, около 19–20 часов вечера, около пещеры Маленькая и в полости пещеры Сквозной визуально отмечены активно летающие рукокрылые. При осмотре пещеры Мечта Спелеолога летучие мыши не обнаружены.

Тем же вечером в период с 21 до 23 часов около входа в пещеру Близнец была установлена паутиная сеть, что позволило отловить двух взрослых самцов *P. ognevi*. После 23 часов вечера поднялся сильный ветер, активность летучих мышей полностью прекратилась (рис. 3). Важно отметить, что ни в лагере, ни на лесной тропе, соединяющей пещеры, ни над дорогой, идущей вдоль хребта, летучие мыши замечены не были.

2024 г.

В первую рабочую ночь с 11 на 12 октября сеть была установлена около 19 часов у

Время:	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	Закат
15-16.10.22	+17	+15	+12	+9	+12	+12	+11	+11	+10	+10	+8	+7	18:25
14-15.10.23	+18	+16	+13	+12	+11	+10	+12	+11	+10	+10	+10	+9	18:27
11-12.10.24	+17	+16	+13	+11	+10	+10	+9	+9	+9	+9	+9	+9	18:31
12-13.10.24	+20	+18	+15	+12	+9	+9	+7	+6	+5	+4	+4	+5	18:29
4-5.10.25	+18	+17	+15	+13	+12	+10	+10	+11	+11	+11	+11	+12	18:44

Рис. 3. Температура воздуха в период активности летучих мышей. *Обозначения:* значок в форме солнца обозначает время заката; силуэтами рукокрылых со стрелками показан период активности летучих мышей: отловы в сеть представлены сплошной линией, визуальные наблюдения — пунктиром. Показатели приведены по «Архив погоды в Партизанске» (Архив погоды в Партизанске 2026b)

Fig. 3. Air temperature during the bat activity period. *Legend:* The sun symbol indicates sunset time; bat silhouettes with arrows indicate the bat activity period: net captures are represented by a solid line, visual observations by a dotted line. Data based on the Weather archive for Partizansk (Weather archive for Partizansk 2026b)

входа в пещеру Близнец. В 20:12 был отловлен взрослый самец *M. hilgendorfi* с заметно увеличенными тестикулами (рис. 4 А–Б). В 20:40 на своде полости был визуально отмечен *P. огневи*. Около 22 часов поднялся сильный ветер, вследствие чего активность рукокрылых исчезла (рис. 3).

Во вторую рабочую ночь с 12 на 13 октября отлов паутинными сетями проводился в пещере Сквозная. Сеть у верхнего входа полностью перекрывала доступ в пещеру сверху, оставляя небольшую щель снизу — 10–15 см от уровня подстилки. Нижний вход также был перекрыт на большей части, начиная примерно от 50–70 см над уровнем земли.

Первые летучие мыши были отмечены вскоре после заката близ верхнего входа. В общей сложности в сеть у верхнего входа были отловлены 10 взрослых самцов *P. огневи*, большинство из которых имели хорошо развитые семенники, а также одна взрослая размножавшаяся в данном сезоне самка. Помимо влетевших в сеть мышей, наблюдали как минимум 3–4 особи ушана, кружащихся в полости пещеры и присаживающихся на стены, вероятно, миновавших верхнюю сеть, пройдя под ней, либо влетевших через узкое окно

в своде пещеры. Ни одна летучая мышь не была поймана в сеть у второго входа. Зверьки вылетали в нижнее расширение, описывали несколько кругов и возвращались в верхнюю часть тоннеля. Активность рукокрылых продолжалась примерно до 22–23 часов, после чего ощутимо снизилась вслед за снижением температуры (рис. 3).

Также около 20:00–20:30 была осмотрена пещера Мечта Спелеолога, где вновь не была отмечена активность рукокрылых. В пещере Маленькая около 20:15 спелеологами Владивостокского клуба спелеологов была замечена особь сибирского ушана (рис. 4 В). Как и в 2023 г., мы не наблюдали ни одной летучей мыши в лесу, на тропе, дороге и в лагере около ручья Тигровый.

2025 г.

В 2025 г. мы не посещали пещеры Близнец, Мечта Спелеолога и Маленькая в темное время суток, сосредоточившись на наблюдении рукокрылых в пещере Сквозная. Для этого перед верхним входом, помимо паутинной сети, была установлена фотоловушка, что позволило в период работы оборудования с 19:47 по 21:21 зафиксировать посещение пещеры 11 особями *P. огневи*. Летучие мыши вылетали из



Рис. 4. Летучие мыши, отловленные во время полевых работ. Обозначения: А — взрослый самец сибирского трубконоса с увеличенными семенниками (Б), пещера Близнетц, 2024 г.; В — сибирский ушан в пещере Маленькая (фото Д. А. Булыгина, 2024); Г — сибирский ушан, отловленный около пещеры Сквозная в 2025 г. По QR-коду доступна компиляция части видеозаписей с фотоловушки, установленной у входа в пещеру (<https://disk.yandex.ru/i/0BJHh65ezHfk6A>)

Fig. 4. Bats captured during fieldwork. Legend: А — adult male Hilgendorf's Tube-nosed Bat with enlarged testes (Б), Bliznets Cave, 2024. В — Ognev's Long-eared Bat in Malaya (photo by D. A. Bulygin, 2024). Г — Ognev's Long-eared Bat, captured near Skvoznaya Cave in 2025. A compilation of selected video recordings from the camera trap installed at the entrance to the cave is available via QR code (<https://disk.yandex.ru/i/0BJHh65ezHfk6A>)

леса к входу в пещеру и пытались влететь внутрь либо резко разворачивались и улетали, избегая сети. Наибольшее число посещений зафиксировано в период с 20.00 до 21.00 часа, через 2–3 часа после захода солнца (рис. 4 Г, видео).

Все три отловленные особи были взрослыми самцами *P. ognevi* с увеличенными тестикулами. К сожалению, наблюдения за рукокрылыми в этом сезоне пришлось прервать после 21–22 часов.

Погодные условия в период наблюдений

За четыре года наблюдений минимальная температура воздуха не опускалась ниже +5.5 °С, при этом в 2022–2024 гг. минимальная температура в ночь наблюдения была выше, чем в предыдущую и последующие ночи (рис. 1). Активность рукокрылых начиналась сразу после заката, а прекращалась при температуре +7...+9 °С (рис. 3).

Атмосферные осадки отсутствовали во все годы наблюдений, корреляции уровня влажности с активностью летучих мышей выявлено не было. К сожалению, нет возможности проанализировать данные о скорости ветра на Чандалазе в годы исследований, однако, по-видимому, сильный ветер может в какой-то степени влиять на активность рукокрылых.

Параметры подземной полости и активность рукокрылых

Ранее было показано, что рукокрылые предпочитают в качестве мест сворминга сухие по гидрологии подземные полости, имеющие хорошо развитые залы, вертикальную ориентацию входного отверстия и местность, предоставляющую убежище перед входом, в особенности лес (Johnson et al. 2006; Glover, Altringham 2008).

Наибольшее число наблюдений рукокрылых зафиксировано у верхнего входа пещеры Сквозная, который отличается небольшими линейными размерами и вертикальной ориентацией. Вход находится в лесистой местности, пещера по гидрологии сухая, залы отсутствуют. У нижнего горизонтального входа активность рукокрылых отсутствовала.

У входов в пещеры Маленькая и Близнац были только единичные наблюдения рукокрылых. Обе пещеры имеют 2–3 небольших зала с развитыми натечными образованиями и высокой влажностью. Вход в Маленькую расположен в лесной местности, размеры небольшие, горизонтальная ориентация, в то время как вход в Близнац достаточно большой и частично вертикальный, лес подходит к пещере только сверху.

Ни одна летучая мышь не была отмечена в пещере Мечта Спелеолога. Характеристики входа в пещеру очень сходны с нижним входом пещеры Сквозная, по гидрологии полость сухая, залы не развиты.

Обсуждение

В общей сложности за четыре года наблюдений за осенней активностью рукокрылых было зафиксировано несколько десятков случаев посещения входов в подземные полости хребта Лозовый (Чандалаз), преимущественно пещеры Сквозная. Обнаружены два вида из четырех, обитающих в зимний период на данной территории, — сибирский ушан и сибирский трубконос. Среди исследованных особей преобладали взрослые половозрелые самцы.

Следующим шагом необходимо установить, насколько соответствует наблюдаемое поведение основным гипотезам о природе роения рукокрылых? Имеется ли альтернативное объяснение?

Спаривание (*mating hypothesis*)

Ранее для Восточной Сибири было показано активное участие в осеннем сворминге *P. ognevi* и *M. hilgendorfi*, причем сибирский ушан составлял до 85 % от общего числа летучих мышей в некоторых локалитетах, вторым по численности был сибирский трубконос (Kazakov et al. 2018). Преобладание среди исследованных особей самцов, в том числе с увеличенными семенниками, также укладывается в рамки данной гипотезы, и было отмечено для *P. ognevi* в Восточной Сибири на начальном этапе роения (Kazakov et al. 2018).

Оценка потенциальных мест зимовки (*hibernacula hypothesis*)

Из всех обследованных пещер потенциальную пригодность для зимовки имеет только пещера Близнец, в дальней части которой поддерживается постоянная температура (Берсенев 1985; 2021; Берсенев, Алексеева 2024). Основная масса рукокрылых, по-видимому, зимует в пещере Соляник, самой протяженной на хребте Чандалаз (Тиунов 1985; Тиунов 2016; Omelko, Тиунов 2024), либо в иных крупных полостях (возможно, пещеры Дальняя и Романтиков). Преобладающим видом на зимовке в пещере Соляник является сибирский трубконос, а сибирский ушан занимает только третье место по численности (Тиунов 1985; Omelko, Тиунов 2024), что противоречит наблюдаемому нами соотношению видов.

Социальные гипотезы (*social hypotheses*)

Среди исследованных рукокрылых преобладали взрослые самцы. За все время наблюдений в 2024 г. в пещере Сквозная была отловлена единственная самка сибирского ушана, судя по состоянию молочных желез, размножавшаяся в данном сезоне. В том же отлове присутствовали несколько молодых самцов, предположительно этого или прошлого года рождения. Однако если рассматривать гипотезу социального обучения, пещера Сквозная представляет собой тоннель и не может быть использована в качестве места гибернации, но может быть пригодна как место спаривания.

Одна из форм брачного поведения рукокрылых — формирование в период сворминга временных групп, состоящих из взрослых самцов (Burns, Broders 2015). Мы также неоднократно отмечали, что летучие мыши подлетают к сети небольшими группами (рис. 4 Г, видео), что может быть еще одним аргументом в пользу того, что наблюдаемое поведение рукокрылых является осенним роением.

Остановка во время миграции (*migratory stopover hypothesis*)

Все четыре вида рукокрылых, обитающих на хребте Чандалаз, по своей биоло-

гии являются оседлыми и лесными, ни для трубконосов, ни для ушанов не описаны дальние сезонные миграции (Тиунов 1997; Тиунов и др. 2021). Однако, по-видимому, летние местообитания и зимовочные колонии данных видов расположены на некотором расстоянии друг от друга, что делает возможным использование малых пещер хребта Чандалаз как временных остановок при перемещении оседлых видов от летних убежищ к зимним.

Кормление (*feeding hypothesis*)

Наибольшая активность рукокрылых у пещер Сквозная и Близнец была отмечена около 20–22 часов, хотя пик кормления у летучих мышей наблюдается в первый час после заката (около 18:30–19:30). При этом большинство рукокрылых прибывает к местам сворминга во второй половине ночи (Parsons, Jones 2003; Parsons et al. 2003a; Rivers et al. 2006; Piksa et al. 2011), что также соответствует наблюдаемому поведению.

Альтернативные объяснения

Может ли быть иное объяснение данной осенней активности? Учитывая, что мы наблюдали такое поведение в течение четырех сезонов у трех разных пещер, это сложно списать на случайность.

1. Только в 2022 г. летучие мыши были также отмечены над лесной тропой и над дорогой, проходящей вдоль хребта, во все последующие годы активность рукокрылых была приурочена к входам в пещеры.

2. Если предположить, что подземные полости являются дневными убежищами, это может оказаться справедливым для пещеры Маленькой, где были обнаружены рукокрылые в светлое время суток. Однако во всех остальных полостях мы отмечали активность летучих мышей исключительно ночью.

3. В силу того, что наибольшая активность отмечена в пещере Сквозная, можно допустить, что рукокрылые используют ее как естественный тоннель с одного склона хребта на другой. Вместе с тем мы не наблюдали ни одной летучей мыши, пытающейся вылететь через нижний вход пещеры. Более того, полное отсутствие ак-

тивности у входа в расположенную поблизости пещеру Мечта Спелеолога указывает на то, что рукокрылые могут избегать открытых пространств восточного склона хребта Лозовый.

Таким образом, мы находим наибольшее соответствие наблюдаемой осенней активности рукокрылых у входов в подземные полости хребта Чандалаз как минимум двум основным гипотезам о природе сворминга: социальной и/или роению с целью спаривания. Стоит отметить, что роение в октябре является довольно поздним по срокам в сравнении с Восточной Сибирью, где сворминг происходит в августе — сентябре (Kazakov et al. 2018), что может быть обусловлено более теплым климатом Чандалаза. Осеннее роение в октябре было ранее зафиксировано в предгорьях Карпат (Piksa et al. 2011), в Англии (Parsons et al. 2003a; 2003b; Rivers et al. 2006), в Германии (Kerth et al. 2003), а также на юго-западе Польши (Furmankiewicz 2008; Furmankiewicz et al. 2013).

Хотя для Европы показано, что при температуре ниже +13 °C активность роения рукокрылых снижалась (Parsons et al. 2003a), наши наблюдения свидетельствуют о том, что, как минимум, сибирские трубконосы и сибирские ушаны способны роиться и в более холодных условиях. Тем не менее необходимо продолжить наблюдения за рукокрылыми, по крайней мере в августе — сентябре, дополнительно включив в анализ пещеру Соляник как крупнейшее место зимовки летучих мышей Чандалаза.

В заключение важно отметить, что повышенная активность рукокрылых, наблюдаемая у входов в пещеры хребта Лозовый (Чандалаз), является первым свидетельством осеннего роения в Приморском крае. При этом более поздние сроки роения, вероятно, обусловлены затяжной теплой осенью: во все годы наблюдений ночная температура не опускалась ниже +7...+9 °C. Таким образом, уникальные природные условия Чандалаза позволили ему стать не только рефугиумом для теплолюбивой и карбофильной растительности,

но и первым известным местом сворминга рукокрылых на юге Дальнего Востока.

Места роения играют огромную роль в сохранении и поддержании внутривидового разнообразия рукокрылых, для многих видов являясь единственным местом, где самцы и самки встречаются для спаривания. Все это делает охрану мест роения не менее приоритетной задачей, чем охрана зимовочных и выводковых колоний (Rivers et al. 2006).

Благодарности

Авторы выражают искреннюю благодарность и признательность участникам Владивостокского клуба спелеологов и персонально Д. А. Булыгину за помощь в организации полевых работ и сборе материала. Авторы благодарят участников проекта Владспелео (vladspeleo.ru) за предоставление фотографий, использованных в качестве иллюстративного материала.

Acknowledgements

We gratefully acknowledge members of the Vladivostok Caving Club, and especially D. A. Bulygin, for their essential contributions to fieldwork organization and specimen collection. The authors thank the participants of the Vladspeleo project (vladspeleo.ru) for providing photographs used as illustrative material.

Финансирование

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № 124012200182-1 «Эволюция наземной биоты востока Азии: палеонтологические, экологические и генетические аспекты»).

Funding

This research is part of the state-commissioned assignment No. 124012200182-1 from the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation to the Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences.

Литература

- Архив погоды в Партизанске. (2026a) *Расписание погоды*. [Электронный ресурс]. URL: https://gr5.md/Архив_погоды_в_Партизанске/ (дата обращения 29.01.2026).
- Архив погоды в Партизанске. (2026b) *Информационный портал ginfo.ru*. [Электронный ресурс]. URL: <https://partizansk.ginfo.ru/pogoda-arhiv/> (дата обращения 29.01.2026).
- Баишев, Ф. З., Смирнов, Д. Г., Вехник, В. П. (2014) Изучение генетического разнообразия популяций *Eptesicus nilssonii* (Chiroptera: Vespertilionidae), зимующих в искусственных подземельях Самарской Луки. *Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии*, т. 23, № 4, с. 86–95.
- Берсенев, Ю. И. (1985) *Памятники природы карстового происхождения Приморского края*. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 48 с.
- Берсенев, Ю. И. (2021) Хребет Лозовый: природные достопримечательности и перспективы развития туризма. В кн.: А. М. Сазыкин (ред.). *Записки Общества изучения Амурского края. Т. 47*. Владивосток: Изд-во Владивостокского государственного университета экономики, с. 101–109.
- Берсенев, Ю. И., Алексеева, Э. В. (2024) Пещера Близнец и ее отложения (Приморский край). *Тихоокеанская география*, № 1 (17), с. 68–78.
- Дудкин, Р. В. (1998) О флоре и растительности хребта Лозовый (Чандалаз) в Приморском крае. *Ботанический журнал*, т. 83, № 3, с. 107–111.
- Дудкин, Р. В. (1999) Конспект флоры хребта Лозовый (Чандалаз) (Приморский край, Партизанский район). В кн.: В. А. Недолужко (ред.). *Труды ботанических садов ДВО РАН. Т. 1*. Владивосток: Дальнаука, с. 105–121.
- Казаков, Д. В., Шумкина, А. П., Горобейко, У. В. и др. (2019) Сворминг рукокрылых в Сибири и на Дальнем Востоке. В кн.: А. С. Саидов (ред.). *Экологические особенности биологического разнообразия: материалы VIII-ой Международной конференции*. Душанбе: Дониш, с. 76–77.
- Прокопенко, С. В., Кудрявцева, Е. П. (2021) Редкие и охраняемые сосудистые растения Ливадийского и Лозового хребтов (южный Сихотэ-Алинь, Приморский край). *Биота и среда природных территорий*, № 4, с. 5–23. https://doi.org/10.37102/2782-1978_2021_4_1
- Смирнов, Д. Г., Баишев, Ф. З., Вехник, В. П., Курмаева, Н. М. (2015) Генетическая структура популяций *Myotis daubentonii* (Chiroptera) на Самарской Луке по результатам ISSR-анализа. *Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки*, т. 20, вып. 1, с. 199–204.
- Смирнов, Д. Г., Баишев, Ф. З., Безруков, В. А. и др. (2020) Пространственно-генетическая структура населения *Eptesicus nilssonii* (Chiroptera, Vespertilionidae) на южной границе ареала в пределах европейской части России. *Известия РАН. Серия биологическая*, № 4, с. 434–448. <https://doi.org/10.31857/S0002332920040128>
- Тиунов, М. П. (1985) Зимующие рукокрылые (Chiroptera) юга Дальнего Востока СССР. *Зоологический журнал*, т. 64, вып. 10, с. 1595–1599.
- Тиунов, М. П. (1997) *Рукокрылые Дальнего Востока России*. Владивосток: Дальнаука, 134 с.
- Урусов, В. М., Варченко, Л. И. (2015) К оптимальным микроклиматам и их растительным маркерам в Приморье. *Вестник Красноярского государственного аграрного университета*, № 6 (105), с. 35–40.
- Хр. Лозовый (Чандалаз). (2026) *Владспелео*. [Электронный ресурс]. URL: <https://vladspeleo.ru/kadastr/yuzhno-primorskaya-karstovaya-oblast/attachment/default/> (дата обращения 29.01.2026).
- Bergmann, A., Gloza-Rausch, F., Wimmer, B. et al. (2022) Similarities in social calls during autumn swarming may facilitate interspecific communication between *Myotis* bat species. *Frontiers in Ecology and Evolution*, vol. 10, article 950951. <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.950951>
- Bogdanowicz, W., Piksa, K., Tereba, A. (2012) Hybridization hotspots at bat swarming sites. *PLoS ONE*, vol. 7, no. 12, article e53334. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0053334>
- Burns, L. E., Broders, H. G. (2015) Who swarms with whom? Group dynamics of *Myotis* bats during autumn swarming. *Behavioral Ecology*, vol. 26, no. 3, pp. 866–876. <https://doi.org/10.1093/beheco/arv017>
- Entwistle, A. C., Racey, P. A., Speakman, J. R. (1998) The reproductive cycle and determination of sexual maturity in male brown long-eared bats, *Plecotus auritus* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Journal of Zoology*, vol. 244, no. 1, pp. 63–70. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1998.tb00007.x>
- Entwistle, A. C., Racey, P. A., Speakman, J. R. (2000) Social and population structure of a gleaning bat, *Plecotus auritus*. *Journal of Zoology*, vol. 252, no. 1, pp. 11–17. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2000.tb00815.x>

- Fenton, M. B. (1969) Summer activity of *Myotis lucifugus* (Chiroptera: Vespertilionidae) at hibernacula in Ontario and Quebec. *Canadian Journal of Zoology*, vol. 47, no. 4, pp. 597–602. <https://doi.org/10.1139/z69-103>
- Foley, N. M., Harris, A. J., Bredemeyer, K. R. et al. (2024) Karyotypic stasis and swarming influenced the evolution of viral tolerance in a species-rich bat radiation. *Cell Genomics*, vol. 4, no. 2, article 100482. <https://doi.org/10.1016/j.xgen.2023.100482>
- Furmankiewicz, J. (2008) Population size, catchment area, and sex-influenced differences in autumn and spring swarming of the brown long-eared bat (*Plecotus auritus*). *Canadian Journal of Zoology*, vol. 86, no. 3, pp. 207–216. <https://doi.org/10.1139/Z07-134>
- Furmankiewicz, J., Altringham, J. (2006) Genetic structure in a swarming brown long-eared bat (*Plecotus auritus*) population: Evidence for mating at swarming sites. *Conservation Genetics*, vol. 8, no. 4, pp. 913–923. <https://doi.org/10.1007/s10592-006-9246-2>
- Furmankiewicz, J., Duma, K., Manias, K., Borowiec, M. (2013) Reproductive status and vocalisation in swarming bats indicate a mating function of swarming and an extended mating period in *Plecotus auritus*. *Acta Chiropterologica*, vol. 15, no. 2, pp. 371–385. <https://doi.org/10.3161/150811013X678991>
- Glover, A. M., Altringham, J. D. (2008) Cave selection and use by swarming bat species. *Biological Conservation*, vol. 141, no. 6, pp. 1493–1504. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.03.012>
- Ingersoll, T. E., Navo, K. W., de Valpine, P. (2010) Microclimate preferences during swarming and hibernation in the Townsend's big-eared bat, *Corynorhinus townsendii*. *Journal of Mammalogy*, vol. 91, no. 5, pp. 1242–1250. <https://doi.org/10.1644/09-MAMM-A-288.1>
- Johnson, J. B., Wood, P. B., Edwards, J. W. (2006) Are external mine entrance characteristics related to bat use? *Wildlife Society Bulletin*, vol. 34, no. 5, pp. 1368–1375. <http://www.jstor.org/stable/4134272>
- Kazakov, D., Shumkina, A., Botvinkin, A., Morozov, O. (2018) Bat swarming in the eastern Palaearctic (Eastern Siberia). *Acta Chiropterologica*, vol. 20, no. 2, pp. 427–438. <https://doi.org/10.3161/15081109ACC2018.20.2.013>
- Kerth, G., Mayer, F., Petit, E. (2002) Extreme sex-biased dispersal in the communally breeding, nonmigratory Bechstein's bat (*Myotis bechsteinii*). *Molecular Ecology*, vol. 11, no. 8, pp. 1491–1498. <https://doi.org/10.1046/j.1365-294x.2002.01528.x>
- Kerth, G., Kiefer, A., Trappmann, C., Weishaar, M. (2003) High gene diversity at swarming sites suggest hot spots for gene flow in the endangered Bechstein's bat. *Conservation Genetics*, vol. 4, no. 4, pp. 491–499. <https://doi.org/10.1023/A:1024771713152>
- Mandáková, T., Pouch, M., Hloušková, P. et al. (2025) *Boechera* or not? Genomic insights and taxonomic reassessment of the misclassified Asian species *B. calcarea* (Brassicaceae). *Plant Diversity*, vol. 48, no. 1, pp. 107–116. <https://doi.org/10.1016/j.pld.2025.06.009>
- Omelko, V. E., Tiunov, M. P. (2024) Chiropterophagy by the Siberian weasel (*Mustela sibirica*): The first record in the Russian Far East. *International Journal of Speleology*, vol. 53, no. 3, article ijs2525. <https://doi.org/10.5038/1827-806X.53.3.2525>
- Parsons, K. N., Jones, G. (2003) Dispersion and habitat use by *Myotis daubentonii* and *Myotis nattereri* during the swarming season: Implications for conservation. *Animal Conservation*, vol. 6, no. 4, pp. 283–290. <https://doi.org/10.1017/S1367943003003342>
- Parsons, K. N., Jones, G., Greenaway, F. (2003a) Swarming activity of temperate zone microchiropteran bats: Effects of season, time of night and weather conditions. *Journal of Zoology*, vol. 261, no. 3, pp. 257–264. <https://doi.org/10.1017/S0952836903004199>
- Parsons, K. N., Jones, G., Davidson-Watts, I., Greenaway, F. (2003b) Swarming of bats at underground sites in Britain — implications for conservation. *Biological Conservation*, vol. 111, no. 1, pp. 63–70. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(02\)00250-1](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(02)00250-1)
- Piksa, K. (2008) Swarming of *Myotis mystacinus* and other bat species at high elevation in the Tatra Mountains, southern Poland. *Acta Chiropterologica*, vol. 10, no. 1, pp. 69–79. <https://doi.org/10.3161/150811008X331108>
- Piksa, K., Bogdanowicz, W., Tereba, A. (2011) Swarming of bats at different elevations in the Carpathian Mountains. *Acta Chiropterologica*, vol. 13, no. 1, pp. 113–122. <https://doi.org/10.3161/150811011X578660>
- Rivers, N. M., Butlin, R. K., Altringham, J. D. (2006) Autumn swarming behaviour of Natterer's bats in the UK: Population size, catchment area and dispersal. *Biological Conservation*, vol. 127, no. 2, pp. 215–226. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.08.010>
- Saucy, G. (2019) Bat swarming: Reviewed definition, overestimated functions and new research directions. [Preprint]. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18222.08003>

- Tiunov, M. P. (2016) Changes in the fauna of bats in the south of the Russian Far East since the late Pleistocene. *Quaternary International*, vol. 425, pp. 464–468. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.09.061>
- Van Schaik, J., Janssen, R., Bosch, T. et al. (2015) Bats swarm where they hibernate: Compositional similarity between autumn swarming and winter hibernation assemblages at five underground sites. *PLoS ONE*, vol. 10, no. 7, article e0130850. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130850>

References

- Baishev, F. Z., Smirnov, D. G., Vehnik, V. P. (2014) Study of the genetic diversity of populations *Eptesicus nilssonii* (Chiroptera: Vespertilionidae), wintering in artificial dungeons *Samara Luka. Samarskaya Luka: problemy regional'noj i global'noj ekologii*, vol. 23, no. 4, pp. 86–95. (In Russian)
- Bergmann, A., Gloza-Rausch, F., Wimmer, B. et al. (2022) Similarities in social calls during autumn swarming may facilitate interspecific communication between *Myotis* bat species. *Frontiers in Ecology and Evolution*, vol. 10, article 950951. <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.950951> (In English)
- Bersenev, Yu. I., Alekseyeva, E. V. (2024) Bliznets Cave and its deposits (Primorsky Krai). *Pacific Geography*, no. 1 (17), pp. 68–78. (In Russian)
- Bersenev, Yu. I. (1985) *Natural monuments of karst origin in Primorsky Krai*. Vladivostok: Far East Science Center of the USSR Academy of Sciences Publ., 48 p. (In Russian)
- Bersenev, Yu. I. (2021) Lozovy Ridge: Natural attractions and prospects for tourism development. In: A. M. Sazykin (ed.). *Notes of Society for the Research of the Amur Region. Vol. 47*. Vladivostok: Vladivostok State University of Economics Publ., pp. 101–109. (In Russian)
- Bogdanowicz, W., Piksa, K., Tereba, A. (2012) Hybridization hotspots at bat swarming sites. *PLoS ONE*, vol. 7, no. 12, article e53334. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0053334> (In English)
- Burns, L. E., Broders, H. G. (2015) Who swarms with whom? Group dynamics of *Myotis* bats during autumn swarming. *Behavioral Ecology*, vol. 26, no. 3, pp. 866–876. <https://doi.org/10.1093/beheco/arv017> (In English)
- Dudkin, R. V. (1998) On the flora and vegetation of the Lozovyi Ridge (Chandalaz) in Primorsky Krai. *Botanicheskij zhurnal*, vol. 83, no. 3, pp. 107–111. (In Russian)
- Dudkin, R. V. (1999) Conspect of the flora of the Lozovy Ridge (Primorsky Krai). In: V. A. Nedoluzhko (ed.). *Proceedings of the botanical gardens of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. Vol. 1*. Vladivostok: Dalnauka Publ., pp. 105–121. (In Russian)
- Entwistle, A. C., Racey, P. A., Speakman, J. R. (1998) The reproductive cycle and determination of sexual maturity in male brown long-eared bats, *Plecotus auritus* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Journal of Zoology*, vol. 244, no. 1, pp. 63–70. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1998.tb00007.x> (In English)
- Entwistle, A. C., Racey, P. A., Speakman, J. R. (2000) Social and population structure of a gleaning bat, *Plecotus auritus*. *Journal of Zoology*, vol. 252, no. 1, pp. 11–17. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2000.tb00815.x> (In English)
- Fenton, M. B. (1969) Summer activity of *Myotis lucifugus* (Chiroptera: Vespertilionidae) at hibernacula in Ontario and Quebec. *Canadian Journal of Zoology*, vol. 47, no. 4, pp. 597–602. <https://doi.org/10.1139/z69-103> (In English)
- Foley, N. M., Harris, A. J., Bredemeyer, K. R. et al. (2024) Karyotypic stasis and swarming influenced the evolution of viral tolerance in a species-rich bat radiation. *Cell Genomics*, vol. 4, no. 2, article 100482. <https://doi.org/10.1016/j.xgen.2023.100482> (In English)
- Furmankiewicz, J. (2008) Population size, catchment area, and sex-influenced differences in autumn and spring swarming of the brown long-eared bat (*Plecotus auritus*). *Canadian Journal of Zoology*, vol. 86, no. 3, pp. 207–216. <https://doi.org/10.1139/Z07-134> (In English)
- Furmankiewicz, J., Altringham, J. (2006) Genetic structure in a swarming brown long-eared bat (*Plecotus auritus*) population: Evidence for mating at swarming sites. *Conservation Genetics*, vol. 8, no. 4, pp. 913–923. <https://doi.org/10.1007/s10592-006-9246-2> (In English)
- Furmankiewicz, J., Duma, K., Manias, K., Borowiec, M. (2013) Reproductive status and vocalisation in swarming bats indicate a mating function of swarming and an extended mating period in *Plecotus auritus*. *Acta Chiropterologica*, vol. 15, no. 2, pp. 371–385. <https://doi.org/10.3161/150811013X678991> (In English)
- Glover, A. M., Altringham, J. D. (2008) Cave selection and use by swarming bat species. *Biological Conservation*, vol. 141, no. 6, pp. 1493–1504. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.03.012> (In English)
- Ingersoll, T. E., Navo, K. W., de Valpine, P. (2010) Microclimate preferences during swarming and hibernation in the Townsend's big-eared bat, *Corynorhinus townsendii*. *Journal of Mammalogy*, vol. 91, no. 5, pp. 1242–1250. <https://doi.org/10.1644/09-MAMM-A-288.1> (In English)

- Johnson, J. B., Wood, P. B., Edwards, J. W. (2006) Are external mine entrance characteristics related to bat use? *Wildlife Society Bulletin*, vol. 34, no. 5, pp. 1368–1375. <http://www.jstor.org/stable/4134272> (In English)
- Kazakov, D., Shumkina, A., Botvinkin, A., Morozov, O. (2018) Bat swarming in the eastern Palaearctic (Eastern Siberia). *Acta Chiropterologica*, vol. 20, no. 2, pp. 427–438. <https://doi.org/10.3161/15081109ACC2018.20.2.013> (In English)
- Kazakov, D. V., Shumkina, A. P., Gorobeyko, U. V. et al. (2019) Swarming of bats in Siberia and the Russian Far East. In: A. S. Saidov (ed.). *Ecological features of biological diversity: Proceedings of the VIII International conference*. Dushanbe: Donish Publ., pp. 76–77. (In Russian)
- Kerth, G., Mayer, F., Petit, E. (2002) Extreme sex-biased dispersal in the communally breeding, nonmigratory Bechstein's bat (*Myotis bechsteinii*). *Molecular Ecology*, vol. 11, no. 8, pp. 1491–1498. <https://doi.org/10.1046/j.1365-294x.2002.01528.x> (In English)
- Kerth, G., Kiefer, A., Trappmann, C., Weishaar, M. (2003) High gene diversity at swarming sites suggest hot spots for gene flow in the endangered Bechstein's bat. *Conservation Genetics*, vol. 4, no. 4, pp. 491–499. <https://doi.org/10.1023/A:1024771713152> (In English)
- Lozovyi Ridge (Chandalaz). (2026) *Vladspeleo*. [Online]. Available at: <https://vladspeleo.ru/kadastr/yuzhno-primorskaya-karstovaya-oblast/attachment/default/> (accessed 29.01.2026). (In Russian)
- Mandáková, T., Pouch, M., Hloušková, P. et al. (2025) *Boechea* or not? Genomic insights and taxonomic reassessment of the misclassified Asian species *B. calcaria* (Brassicaceae). *Plant Diversity*, vol. 48, no. 1, pp. 107–116. <https://doi.org/10.1016/j.pld.2025.06.009> (In English)
- Omelko, V. E., Tiunov, M. P. (2024) Chiropterophagy by the Siberian weasel (*Mustela sibirica*): The first record in the Russian Far East. *International Journal of Speleology*, vol. 53, no. 3, article ijs2525. <https://doi.org/10.5038/1827-806X.53.3.2525> (In English)
- Parsons, K. N., Jones, G. (2003) Dispersion and habitat use by *Myotis daubentonii* and *Myotis nattereri* during the swarming season: Implications for conservation. *Animal Conservation*, vol. 6, no. 4, pp. 283–290. <https://doi.org/10.1017/S1367943003003342> (In English)
- Parsons, K. N., Jones, G., Greenaway, F. (2003a) Swarming activity of temperate zone microchiropteran bats: Effects of season, time of night and weather conditions. *Journal of Zoology*, vol. 261, no. 3, pp. 257–264. <https://doi.org/10.1017/S0952836903004199> (In English)
- Parsons, K. N., Jones, G., Davidson-Watts, I., Greenaway, F. (2003b) Swarming of bats at underground sites in Britain — implications for conservation. *Biological Conservation*, vol. 111, no. 1, pp. 63–70. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(02\)00250-1](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(02)00250-1) (In English)
- Piksa, K. (2008) Swarming of *Myotis mystacinus* and other bat species at high elevation in the Tatra Mountains, southern Poland. *Acta Chiropterologica*, vol. 10, no. 1, pp. 69–79. <https://doi.org/10.3161/150811008X331108> (In English)
- Piksa, K., Bogdanowicz, W., Tereba, A. (2011) Swarming of bats at different elevations in the Carpathian Mountains. *Acta Chiropterologica*, vol. 13, no. 1, pp. 113–122. <https://doi.org/10.3161/150811011X578660> (In English)
- Prokopenko, S. V., Kudryavtseva, E. V. (2021) Rare and protected vascular plants of the Livadiysky and Lozovy Ranges (Southern Sikhote-Alin, Primorsky Krai). *Biota and Environment of Natural Areas*, no. 4, pp. 5–23. https://doi.org/10.37102/2782-1978_2021_4_1 (In Russian)
- Rivers, N. M., Butlin, R. K., Altringham, J. D. (2006) Autumn swarming behaviour of Natterer's bats in the UK: Population size, catchment area and dispersal. *Biological Conservation*, vol. 127, no. 2, pp. 215–226. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.08.010> (In English)
- Saucy, G. (2019) Bat swarming: Reviewed definition, overestimated functions and new research directions. [Preprint]. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18222.08003> (In English)
- Smirnov, D. G., Baishev, F. Z., Vekhnik, V. P., Kurmaeva, N. M. (2015) The genetic structure of populations of *Myotis daubentonii* (Chiroptera) on the Samara Bend as a result of ISSR-analysis. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskie nauki*, vol. 20, no. 1, pp. 199–204. (In Russian)
- Smirnov, D. G., Baishev, F. Z., Bezrukov, V. A. et al. (2020) Spatial-genetic population structure of *Eptesicus nilssonii* (Chiroptera, Vespertilionidae) on the southern border of the range within European Russia. *Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Biological Series*, no. 4, pp. 434–448. <https://doi.org/10.31857/S0002332920040128> (In Russian)
- Tiunov, M. P. (1985) Wintering Chiroptera in the South of the Far East. *Zoologicheskij zhurnal*, vol. 64, no. 10, pp. 1595–1599. (In Russian)
- Tiunov, M. P. (1997) *Bats of the Russian Far East*. Vladivostok: Dalnauka Publ., 134 p. (In Russian)

- Tiunov, M. P. (2016) Changes in the fauna of bats in the south of the Russian Far East since the late Pleistocene. *Quaternary International*, vol. 425, pp. 464–468. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.09.061> (In English)
- Urusov, V. M., Varchenko, L. I. (2015) To the optimal microclimates and their vegetative markers in Primorye. *Bulletin of KSAU*, no. 6 (105), pp. 35–40. (In English)
- Van Schaik, J., Janssen, R., Bosch, T. et al. (2015) Bats swarm where they hibernate: Compositional similarity between autumn swarming and winter hibernation assemblages at five underground sites. *PLoS ONE*, vol. 10, no. 7, article e0130850. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130850> (In English)
- Weather archive for Partizansk. (2026a) *Reliable prognosis*. [Online]. Available at: https://rp5.md/Архив_погоды_в_Партизанске/ (accessed 29.01.2026). (In Russian)
- Weather archive for Partizansk. (2026b) *Information portal ginfo.ru*. [Online]. Available at: <https://partizansk.ginfo.ru/pogoda-arhiv/> (accessed 29.01.2026). (In Russian)

Для цитирования: Горобейко, У. В., Смирнова, А. А. (2026) Первая регистрация массового роения летучих мышей в Приморском крае: хребет Лозовый (Чандалаз). *Амурский зоологический журнал*, т. XVIII, № 1, с. 254–272. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2026-18-1-254-272>

Получена 13 февраля 2026; прошла рецензирование 11 марта 2026; принята 16 марта 2026.

For citation: Gorobeyko, U. V., Smirnova, A. A. (2026) The first bat swarming observation in Primorsky Krai on Lozovy Ridge (Chandalaz). *Amurian Zoological Journal*, vol. XVIII, no. 1, pp. 254–272. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2026-18-1-254-272>

Received 13 February 2026; reviewed 11 March 2026; accepted 16 March 2026.