



Check for updates

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2023-15-2-420-434><http://zoobank.org/References/2C37DF94-25CD-4C8B-936A-1C95AE204FB6>

УДК 567.6: 551.79:551.89

Земноводные позднего голоцена из отложений пещеры Медвежий Клык на хребте Лозовый (Южный Сихотэ-Алинь, Приморский край)

В. Ю. Ратников¹, И. В. Маслова^{2✉}, В. Е. Омелько², М. П. Тиунов²¹ Воронежский государственный университет, Университетская пл., д. 1, 394018, г. Воронеж, Россия² Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, пр-т 100-летия Владивостока, д. 159, 690022, г. Владивосток, Россия

Сведения об авторах

Ратников Вячеслав ЮрьевичE-mail: vratnik@yandex.ru

SPIN-код: 2311-5586

Scopus Author ID: 7005357752

ResearcherID: AAB-4190-2020

ORCID: 0000-0002-7723-5356

Маслова Ирина ВладимировнаE-mail: irinarana@yandex.ru

SPIN-код: 4979-0816

Scopus Author ID: 57191364274

ORCID: 0000-0002-6240-3812

Омелько Валерия ЕвгеньевнаE-mail: valeriya.omelko@biosoil.ru

SPIN-код: 2134-5801

Scopus Author ID: 57189374839

ORCID: 0000-0002-1285-384X

Тиунов Михаил ПетровичE-mail: tiunov@biosoil.ru

SPIN-код: 1205-8249

Scopus Author ID: 36961720700

ResearcherID: HND-3340-2022

ORCID: 0000-0002-4276-4266

Аннотация. Статья информирует о находках амфибий из четырех верхних слоев осадков (девять условных горизонтов) в пещере Медвежий Клык. Материал представлен изолированными костями в количестве 4618 экземпляров. Каждая кость определялась отдельно. Здесь выявлено восемь видов земноводных: *Salamandrella schrenckii*, *Bombina orientalis*, *Bufo sachalinensis*, *Strauchbufo raddei*, *Dryophytes japonicus*, *Pelophylax nigromaculatus*, *R. amurensis* и *R. dybowskii*. Основой батрахофаун являются *R. dybowskii* и *B. sachalinensis*, присутствующие во всех горизонтах и составляющие подавляющее большинство остатков. Остальные виды появляются эпизодически в отдельных горизонтах. Для реконструкции палеообстановки выявлялись количественные соотношения остатков представителей различных экологических групп видов.

Права: © Авторы (2023). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Ключевые слова: земноводные, поздний голоцен, динамика, палеогеографические реконструкции, Южный Сихотэ-Алинь

Late Holocene amphibians from the Medvezhiy Klyk Cave of the Lozovy Ridge (Southern Sikhote-Alin, Primorsky Krai)

V. Yu. Ratnikov¹, I. V. Maslova^{2✉}, V. E. Omelko², M. P. Tiunov²

¹ Voronezh State University, 1 University Sq., 394018, Voronezh, Russia

² Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 159 100-letiya Vladivostoka Ave., 690022, Vladivostok, Russia

Authors

Viatcheslav Yu. Ratnikov

E-mail: vratnik@yandex.ru

SPIN: 2311-5586

Scopus Author ID: 7005357752

ResearcherID: AAB-4190-2020

ORCID: 0000-0002-7723-5356

Irina V. Maslova

E-mail: irinarana@yandex.ru

SPIN: 4979-0816

Scopus Author ID: 57191364274

ORCID: 0000-0002-6240-3812

Valeriya E. Omelko

E-mail: valeriya.omelko@biosoil.ru

SPIN: 2134-5801

Scopus Author ID: 57189374839

ORCID: 0000-0002-1285-384X

Mikhail P. Tiunov

E-mail: tiunov@biosoil.ru

SPIN: 1205-8249

Scopus Author ID: 36961720700

ResearcherID: HHD-3340-2022

ORCID: 0000-0002-4276-4266

Copyright: © The Authors (2023).
Published by Herzen State Pedagogical
University of Russia. Open access under
CC BY-NC License 4.0.

Abstract. The article reports the finds of amphibians from the four upper layers of sediments (nine conditional horizons) in the Medvezhiy Klyk Cave. The material is represented by isolated bones totaling 4,618 specimens. Each bone was determined separately. Eight species of amphibians were found: *Salamandrella schrenckii*, *Bombina orientalis*, *Bufo sachalinensis*, *Strauchbufo raddei*, *Dryophytes japonicus*, *Pelophylax nigromaculatus*, *Rana amurensis*, and *Rana dybowskii*. *R. dybowskii* and *B. sachalinensis* are the basis of the batrachofaunas. They are present in all horizons and make up the vast majority of remains. The other species appear sporadically in separate horizons. To reconstruct the paleo-environment, the quantitative ratios of the remains of representatives of various ecological groups of species were revealed.

Keywords: amphibians, Late Holocene, dynamics, paleogeographic reconstructions, Southern Sikhote-Alin

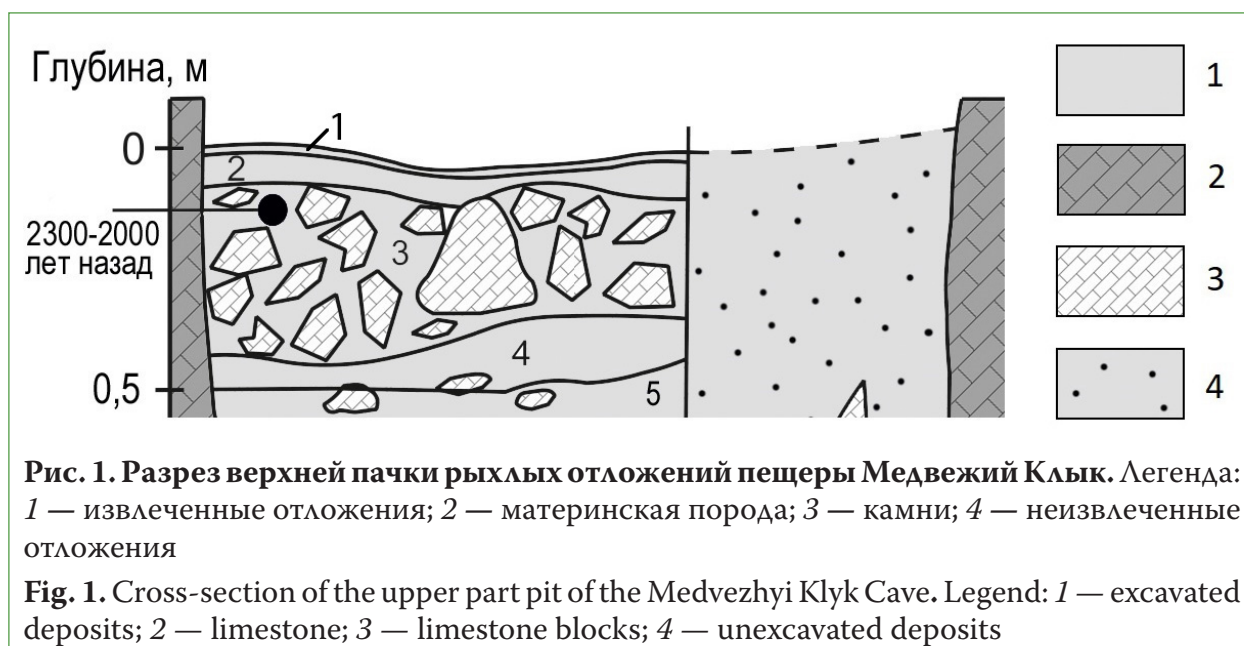
Введение

Ископаемые земноводные и пресмыкающиеся до сих пор представляют собой «белое пятно» в изучении фауны Дальнего Востока России. Имеется лишь два сообщения о герпетофауне в отложениях пещеры Блинец (Алексеева, Чхиквадзе 1987; 1998). Пещера Медвежий Клык, в плане получения новой информации по ископаемой батрахофауне, является уникальным объектом. Здесь найдены кости амфибий и рептилий, количество которых исчисляется тысячами, если не десятками тысяч, костей.

Сама пещера находится в южной части Сихотэ-Алиня на Лозовом хребте и представляет собой вертикальный колодец, созданный карстовыми процессами (Omelko et al. 2020). Она служила есте-

ственной ловушкой для животных, которые жили по соседству и иногда падали вниз. Вертикальные стенки колодца не позволяли выбраться наружу, и после гибели животных их кости захоронялись на дне пещеры. Здесь также встречены остатки млекопитающих, птиц, рыб и моллюсков, о которых сообщалось в ряде статей (Прозорова и др. 2006; Панасенко, Тиунов 2010; Панасенко, Холин 2011; 2013; Омелько, Холин 2017; Tiunov, Panasenko 2010; Tiunov 2016; Tiunov et al. 2016; Omelko et al. 2020). Вероятно, часть животных принесена в пещеру птицами (Omelko et al. 2020).

Первоначальная глубина пещеры составляла 17,4 м. Площадь раскопа разбита на два квадрата — А1 и А2, и материал выбирался условными горизонтами по 5–10 см. Всего выбрано 108 горизонтов суммарной мощностью 5,4 м (Панасенко, Тиунов 2010).



В процессе отбора выявились 13 литологических слоев (Панасенко, Тиунов 2010; Omelko et al. 2020). К настоящему времени определены коллекции амфибий из четырех верхних слоев (рис. 1):

Слой 1 — из плотно утрамбованной темно-коричневой глины и гумуса, с мелкими костными остатками, мелким щебнем, вкраплениями антропогенного мусора. Глубина 0,03–0,06 м, Горизонт 1.

Слой 2 — плотный гумус с включениями костных остатков и щебня. Глубина 0,04–0,11 м. Горизонты 1 и 2.

Слой 3 — каменный завал, заполненный черно-коричневой гумусированной супесью, имеются пустоты, встречаются остатки древесины. Глубина 0,1–0,45 м. Горизонты с 2 по 8.

Слой 4 — черная гумусированная супесь с включениями щебня и большого количе-

Таблица 1

Характеристики проб, отобранных в пещере Медвежий Клык (горизонты 1–9)

Table 1

Characteristics of samples taken in the Medvezhiy Klyk Cave (horizons 1–9)

Горизонт Horizon	Глубина, см Depth, cm	Мощность, см Height, cm	Слой Layer	Примечание Note
Зачистка / Cleanup	—0–3	3	1	Загрязнен / Dirty
1	—3–8	5	1–2	Загрязнен / Dirty
2	—8–13	5	1–2	Загрязнен / Dirty
3	—13–18	5	3	Чистый / Clean
4	—18–23	5	3	Чистый / Clean
5	—23–28	5	3	Чистый / Clean
6	—28–33	5	3	Чистый / Clean
7	—33–38	5	3	Чистый / Clean
8	—38–48	10	3–4	Смешанный / Mixed
9	—48–53	5	4–5	Смешанный / Mixed

Примечание: Загрязнен — в пробе есть примеси антропогенного мусора и, возможно, материала из нижележащих слоев, принесенного на подошвах обуви. Чистый — нет примесей. Смешанный — горизонт включает в себя материал из нескольких слоев.

Note: Dirty — the sample contains anthropogenic objects and may contain material from lower layers brought on shoe soles. Clean — no contamination. Mixed — the horizon includes material from several layers.

ства мелких костей. Глубина 0,38–0,51. Горизонты 8–9.

Соответствие условных горизонтов и литологических слоев рыхлых отложений пещеры Медвежий Клык приведено в таблице 1.

В 2010–2011 гг. проведено определение абсолютного возраста образцов костей из слоев 3, 5, 7, 9, 11 и 13 радиоуглеродным методом. В частности, для слоя 3 (на глубине 13–18 см) получена датировка 2300–2000 кал. л.н., а для слоя 5 (глубина 63–68 см) — 5910–5730 кал. л.н. (Omelko et al. 2020). Таким образом, возрастной интервал изученной батрахофауны включает суббореальную и субатлантическую фазы голоцена.

Материал и методы анализа

Весь материал представлен изолированными костями скелета в количестве 4618 экземпляров. В процессе изучения каждая кость определена отдельно. Для этого нами использованы сравнительные остеологические коллекции современных видов, а также публикации по остеологии земноводных (Ратников 1994; 2003; Ratnikov 2001; Ratnikov, Litvinchuk 2007; 2009).

Для реконструкции палеообстановки необходимо выявить количественные соотношения остатков представителей различных экологических групп видов (Малеева 1983; Ратников 1996; Ratnikov 2016). Изменения по разрезу прослежены для двух параметров: биотопного и зонального. В первом случае выявлялись изменения в соотношении содержания в найденном материале видов открытых, закрытых (лесных) биотопов, а также видов являющихся эвритопными, т. е. встречающихся в равной степени в обоих типах биотопов. Во втором — обращалось внимание на содержание видов, обитающих в Приморском крае повсеместно, на юге Приморья или локально. Биотопические предпочтения видов, обитающих ныне в Приморье, а также их географическое распределение по краю, показаны в таблице 2.

Лишь несколько костных элементов в скелете земноводных позволяют иденти-

фикацию до видового уровня. Например, у лягушек — это лопатки, лобнотемные, подвздошные и плечевые кости самцов. Часть костей можно определить до рода, часть — только до семейства (Ратников 1994; 2002). Кроме этого, многие кости в той или иной степени повреждены, что также понижает возможности их идентификации. Невозможность всегда точно определить видовую принадлежность костей вынуждает широко использовать открытую номенклатуру при идентификации материала (табл. 3).

Поскольку пробы отбирались по двум квадратам, в первую очередь объединены определения в пробах из одного горизонта. К сожалению, местами при отборе материала некоторые пробы были перемешаны (табл. 4).

Для анализа полученных данных нужно подобрать оптимальный способ подсчета костей. При работе с экзотермными позвоночными, невозможно выбрать одну кость, по которой производились бы статистические расчеты и делались соответствующие выводы, как для мелких млекопитающих (Малеева 1983). Случайность сохранения тех или иных элементов это не позволяет. Поэтому нужно учитывать различные скелетные элементы. Если основывать подсчеты, исходя из количества только видовых определений, то в анализе могут быть не учтены виды, кости которых не удалось определить до вида. Поэтому учитывали все кости, определенные до уровня ниже отрядного, предварительно проведя калибровку. Принимаем, что кости, определенные, например, до рода, принадлежат тем же видам этого рода, которые определены по другим костям. Поэтому распределяем их между видами в той же пропорции. Если же в пробе нет видовых определений какого-то рода, приходится допустить, что это вид(ы), населяющий(е) ныне окрестности пещеры. В частности, идентификация видов рода *Salamandrella* по морфологическим критериям в настоящее время невозможно из-за отсутствия исследований, посвященных этому вопросу, что в свою оче-

Таблица 2

Принадлежность видов земноводных Приморского края к различным экологическим группам

Table 2

Distribution of amphibian species of Primorsky Krai across different ecological groups

Вид Species	Биотопы Biotope	Зоны Areas
Приморский углозуб (Far East Salamander) – <i>Salamandrella schrenckii</i> (Strauch, 1870)	E	A
Уссурийский когтистый тритон (Russian Clawed Salamander) – <i>Onychodactylus fischeri</i> (Boulenger, 1886)	F	S (южная часть хребта Сихотэ-Алинь) S (the southern part of the Sikhote-Alin Ridge)
Сахалинская жаба — <i>Bufo sachalinensis</i> Nikolsky, 1905	E	A
Монгольская жаба (Mongolian Toad) — <i>Strauchbufo raddei</i> (Strauch, 1876)	O	L (побережье оз. Ханка, долина р. Раздольная; бассейн р. Уссури; устьевая часть р. Туманная) L (the coast of Khanka Lake, the valley of Razdolnaya River; the basin of the Ussuri River; the mouth of the Tumannaya River)
Дальневосточная жерлянка (Oriental Fire-bellied Toad) — <i>Bombina orientalis</i> (Boulenger, 1890)	F (<i>B. orientalis silvatica</i> Korotkov, 1972) / O (<i>B. orientalis praticola</i> Korotkov, 1972)	A (лесная форма) / S (луговая форма) A (forest) / S (meadow)
Дальневосточная квакша (Far Eastern Treefrog) — <i>Dryophytes japonicus</i> (Günther, 1859)	E	A
Сибирская лягушка (Siberian Wood Frog) — <i>Rana amurensis</i> Boulenger, 1886	O	L (побережье оз. Ханка, долина р. Раздольная; п-ов Муравьева-Амурского, бассейн р. Уссури) L (the coast of Khanka Lake, the valley of the Razdolnaya River; Muravyov-Amursky Peninsula; the basin of the Ussuri River)
Чернопятнистая лягушка (Black-spotted Frog) — <i>Pelophylax nigromaculatus</i> (Hallowell, 1861)	O	L (побережье оз. Ханка, долина р. Раздольная; п-ов Муравьева-Амурского, побережье Японского моря в Хасанском районе, бассейн р. Уссури) L (the coast of Khanka Lake, the valley of the Razdolnaya River; Muravyov-Amursky Peninsula; the coast of the Japanese Sea in the Khasansky District; the basin of the Ussuri River)
Дальневосточная лягушка (Dybowski's Frog) — <i>Rana dybowskii</i> Guenther, 1876	F	A

Примечание: E — эвриотопный вид, O — вид, обитающий в открытых биотопах, F — в закрытых (лесных) биотопах; A — по всему Приморскому краю, L — локально, S — на юге Приморского края.

Note: E — eurytopic species, O — species living in open biotopes, F — species living in closed (forest) biotopes; A — throughout Primorsky Krai, L — locally, S — in the south of Primorsky Krai.

Таблица 3

Распределение остатков амфибий из пещеры Медвежий Клык по уровням и квадратам отбора материала

Table 3

Distribution of amphibian remains from the Medvezhiy Klyk Cave by levels and squares of material sampling

Таксоны Taxa	9A1	9A2	8A2	7A2+8A1	6,7A1	6A1	6A2	5A1	5A2	4A1	4A2	3A1	3A2	2A1+A2	1A1	1A2
<i>Salamandrella</i> sp.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—
<i>Bombina</i> <i>orientalis</i> (Boulenger, 1890)	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	4	2
<i>Bombina</i> sp.	1	—	1	—	1	1	—	—	—	1	1	1	4	1	2	2
<i>Bufo</i> <i>sachalinensis</i> Nikolsky, 1905	43	68	35	8	54	16	15	11	6	22	3	15	33	32	15	21
<i>Bufo</i> sp.	20	90	40	10	32	20	5	15	2	19	13	9	46	—	12	12
<i>Strauchbufo</i> <i>raddei</i> (Strauch, 1876)	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bufo</i> (<i>viridis</i>) sp.	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bufoidea indet.	26	68	64	22	27	23	13	9	10	25	13	13	52	38	30	20
<i>Dryophytes</i> <i>japonicus</i> (Günther, 1859)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Hylidae indet.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
<i>Pelophylax</i> sp.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	—	2	1	—
<i>Rana amurensis</i> Boulenger, 1886	—	—	—	—	—	—	4	22	3	—	—	11	4	12	7	13
<i>Rana</i> cf. <i>amurensis</i> Boulenger, 1886	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Rana dybowskii</i> Guenther, 1876	66	106	92	13	85	51	23	21	12	46	24	33	46	53	16	43
<i>Rana</i> cf. <i>dybowskii</i> Guenther, 1876	—	—	—	—	—	—	—	6	3	—	—	—	1	—	—	—
<i>Rana</i> sp.	6	48	61	7	13	8	2	17	4	20	23	—	61	21	22	18
Ranidae indet.	74	212	172	51	106	82	37	46	24	62	51	76	153	124	47	62
Ranidae aut Bombinatoridae indet.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—
Anura indet.	53	143	26	6	23	44	34	4	3	42	37	29	82	85	94	126
Всего Total	298	738	492	117	342	245	134	159	67	238	169	188	485	371	256	319

редь связано с отсутствием современного остеологического материала. Поэтому мы предполагаем, что остатки *Salamandrella* sp. из голоценовых отложений пещеры Медвежий Клык более вероятно принадлежат виду *Salamandrella schrenckii*, оби-

тающему ныне в Приморском крае, чем *Salamandrella keyserlingii*, обитающем за пределами Приморья. Кости, определенные до отряда, из расчетов опускаются, так как не повлияют на относительные соотношения подчиненных таксонов.

Таблица 4

Распределение остатков амфибий из пещеры Медвежий Клык по уровням

Table 4

Distribution of amphibian remains from the Medvezhiy Klyk Cave by levels

Таксоны Taxa	9	8A2	7A2+8A1	6,7A1	6	5	4	3	2	1
<i>Salamandrella</i> sp.	—	—	—	1	—	—	1	—	1	—
<i>Bombina orientalis</i> (Boulenger, 1890)	3	—	—	—	—	—	—	2	1	6
<i>Bombina</i> sp.	1	1	—	1	1	—	2	5	1	4
<i>Bufo sachalinensis</i> Nikolsky, 1905	111	35	8	54	31	17	25	48	32	36
<i>Bufo</i> sp.	110	40	10	32	25	17	32	55		24
<i>Strauchbufo raddei</i> (Strauch, 1876)	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bufotes (viridis)</i> sp.	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bufoidea indet.	94	64	22	27	36	19	38	65	38	50
<i>Dryophytes japonicus</i> (Günther, 1859)	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Hylidae indet.	—	1	—	—	—	—	3	—	—	—
<i>Pelophylax</i> sp.	—	—	—	—	1	—	1	1	2	1
<i>Rana amurensis</i> Boulenger, 1886	—	—	—	—	4	25	—	15	12	20
<i>Rana</i> cf. <i>amurensis</i> Boulenger, 1886	—	—	—	—	—	8	—	1	—	—
<i>Rana dybowskii</i> Guenther, 1876	172	92	13	85	74	33	70	79	53	59
<i>Rana</i> cf. <i>dybowskii</i> Guenther, 1876	—	—	—	—	—	9	—	1	—	—
<i>Rana</i> sp.	54	61	7	13	10	21	43	61	21	40
Ranidae indet.	286	172	51	106	119	70	113	91	124	109
Ranidae aut Bombinatoridae indet.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
Anura indet.	196	26	6	23	78	7	79	111	85	220

Недостаточно хорошая сохранность кости вызывает сомнения в правильности ее определения, что подчеркивается употреблением в видовом названии вставки “cf.” (сокращение от слова *conformis* — похожий) (Коробков 1978; Sanchiz 1998). Иной смысл имеет вставка “aff.” (от слова *affinis* — родственный). Она указывает на наличие каких-то морфологических отличий, но на данный момент не ясно, являются ли они вариантом изменчивости указанного вида, или это другой вид. Такая неясность может быть обусловлена недостатком сравнительного материала и отсутствием описаний костей данного вида в литературе. Различия в употреблении этих

вставок обуславливают различия в интерпретации материала: если образцы, определенные с “aff.” нельзя отождествлять с указанным видом, то определенные с “cf.” — можно (Ратников 2002). Мы так и делаем при подсчете соотношений в экологических группах.

Подсчитанное калиброванное число костей для каждого вида переводилось в проценты. Они вычислялись для каждого условного горизонта. Как и в случае с млекопитающими (Omelko et al. 2020), выделено 5 групп в зависимости от относительного количества остатков: 1) очень многочисленные или доминирующие виды (более 30% общей встречаемости); 2) мно-

гочисленные или содоминантные виды (более 10%); 3) обычные или субдоминантные виды (более 1%); 4) редкие виды (более 0,2%); 5) очень редкие виды (менее 0,2%).

Результаты

В четырех верхних слоях выявлено восемь видов земноводных: один представитель хвостатых и семь — бесхвостых. Первоначально не все из них были идентифицированы до вида (табл. 3). После калибровки их состав представлен следующими видами: *Salamandrella schrenckii* (Strauch, 1870), *Bombina orientalis* (Boulenger, 1890), *Bufo sachalinensis* Nikolsky, 1905, *Strauchbufo raddei* (Strauch, 1876), *Dryophytes japonicus* (Günther, 1859), *Pelophylax nigromaculatus* (Hallowell, 1861), *Rana amurensis* Boulenger, 1886, *Rana dybowskii* Guenther, 1876. Во всех горизонтах присутствуют *R. dybowskii* и *Bufo sachalinensis*, составляющие подавляющее большинство остатков. Остальные виды присутствуют не во всех горизонтах (табл. 5).

Горизонт 9. Отсюда собрано наибольшее количество костей амфибий, из которых 60,95% принадлежит *R. dybowskii*, лесному виду, повсеместно распространенному в Приморском крае. 37,02% — это кости *Bufo sachalinensis*, эвритопного вида, также встречающегося по всему Приморью. Остальные остатки принадлежат *Bombina orientalis* (0,48%) и *Strauchbufo raddei* (1,55%). Единственная определенная кость монгольской жабы встречена только в этом горизонте. Данный вид ныне является обитателем открытых биотопов и имеет в крае локальное распространение. В окрестностях пещеры Медвежий Клык в настоящее время он не встречается. Кости жерлянок, к сожалению, далеко не всегда могут быть определены до видов, а тем более — до форм, которые у дальневосточной жерлянки имеют разные биотопические предпочтения. При этом более 90% вида представлено лесной формой, распространенной по всему Приморскому краю, тогда как луговая форма до сих пор отмечена локально только на двух относительно не-

больших участках на юго-западном и юго-восточном побережье Японского моря (Коротков 1972; Kuzmin et al. 2010).

Горизонт 8A2. Количество остатков *R. dybowskii* возрастает до 69,74%, а *Bufo sachalinensis* уменьшается до 29,83%. Уменьшается также содержание *Bombina orientalis* (0,21%). Появляются немногочисленные остатки квакши *D. japonicus* (0,21%), которая обитает на всей территории Приморского края и относится к эвритопным видам.

Горизонт 7A2+8A1. Самый бедный в видовом отношении горизонт, содержащий остатки только двух видов: *R. dybowskii* (63,96%) и *Bufo sachalinensis* (36,04%).

Горизонт 6,7A1. Количество *R. dybowskii* остается примерно таким же (63,95%), а *Bufo sachalinensis* немного уменьшается (35,42%). Но добавляется по косточке двух других видов: *Bombina orientalis* (0,31%) и *Salamandrella* (0,31%). Последний вид относится к эвритопным и населяет разные биотопы в пределах всего Приморья.

Горизонт 6. Доминирующие виды остаются прежними: *R. dybowskii* (65,12%) и *Bufo sachalinensis* (30,56%). Примерно в том же количестве сохраняется и *Bombina orientalis* (0,33%). Но в ассоциацию амфибий добавляются два вида, имеющие в настоящее время локальное распространение в Приморском крае, связанные с открытыми биотопами и в окрестностях пещеры не обитающие: *R. amurensis* (3,32%) и *P. nigromaculatus* (0,66%). Последний вид отмечался на побережье Японского моря в окрестностях г. Находка, в устье р. Партизанская, то есть достаточно близко к описываемому местонахождению.

Горизонт 5. Количество костей доминантов заметно уменьшается: *R. dybowskii* (42,47%) и *Bufo sachalinensis* (24,20%). Оставшуюся часть (33,33%) составляют остатки *R. amurensis*.

Горизонт 4. Количество костей доминантных видов снова увеличивается: *R. dybowskii* (68,60%) и *Bufo sachalinensis* (28,96%). *R. amurensis* из ассоциации ис-

Таблица 5

Калиброванное распределение видов амфибий по уровням пещеры Медвежий Клык

Table 5

Calibrated distribution of amphibian species from the Medvezhiy Klyk Cave by levels

Таксоны Taxa	9		8A2		7A2+8A1		6,7A1		6		5		4		3		2		1	
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
<i>Salamandrella schrenckii</i> (Strauch, 1870)	-	-	-	-	1	0.31	-	-	-	-	1	0.30	-	-	-	-	1	0.35	-	-
<i>Bombina orientalis</i> (Boulenger, 1890)	4	0.48	1	0.21	-	-	1	0.31	1	0.33	-	-	2	0.61	7	1.65	2	0.70	10	2.81
<i>Bufo sachalinensis</i> Nikolsky, 1905	311	37.02	139	29.83	40	36.04	113	35.42	92	30.56	53	24.20	95	28.96	168	39.62	70	24.48	110	30.99
<i>Strauchbufo raddaei</i> (Strauch, 1876)	13	1.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dryophytes japonicus</i> (Günther, 1859)	-	-	1	0.21	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.91	-	-	1	0.35	-	-
<i>Pelophylax nigromaculatus</i> (Hallowell, 1861)	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.66	-	-	2	0.61	2	0.47	4	1.40	2	0.56
<i>Rana amurensis</i> Boulenger, 1886	-	-	-	-	-	-	-	-	10	3.32	73	33.33	-	-	44	10.38	41	14.34	58	16.34
<i>Rana dybowskii</i> Guenther, 1876	512	60.95	325	69.74	71	63.96	204	63.95	196	65.12	93	42.47	225	68.60	203	47.88	167	58.39	175	49.30
Всего / Total	840		466		111		319		301		219		328		424		286		355	

чезла, а вместо нее появились четыре других вида: *Salamandrella schrenckii* (0,30%), *Bombina orientalis* (0,61%), *P. nigromaculatus* (0,61%) и *D. japonicus* (0,91%).

Горизонт 3. Количество остатков *R. dybowskii* уменьшается до 47,88%, а *Bufo sachalinensis* увеличивается до 39,62%. Продолжают встречаться *Bombina orientalis* (1,65%) и *P. nigromaculatus* (0,47%). Снова появляется *R. amurensis* (10,38%).

Горизонт 2. Количество костей *R. dybowskii* вновь увеличивается до 58,39%, а *Bufo sachalinensis* уменьшается до 24,48%. Продолжают встречаться в нескольких соотношениях остальные виды третьего горизонта: *Bombina orientalis* (0,70%), *P. nigromaculatus* (1,40%) и *R. amurensis* (14,34%). К ним добавляются *Salamandrella schrenckii* (0,35%) и *D. japonicus* (0,35%). Батрахофауна данного горизонта включает 7 видов и является наиболее разнообразной в видовом отношении в рассматриваемом временном интервале.

Горизонт 1. Разнообразие батрахофауны уменьшается: здесь присутствуют остатки пяти видов. Количество остатков *R. dybowskii* уменьшается до 49,30%, а *Bufo sachalinensis* увеличивается до 30,99%. Немного увеличивается количество *R. amurensis* (16,34%) и *Bombina orientalis* (2,81%), а доля *P. nigromaculatus* (1,40%) не изменяется.

Обсуждение

В настоящее время в Приморском крае обитает 9 видов земноводных. На лесистых отрогах южной части Сихотэ-Алиня, включающих в себя несколько низкогорных хребтов (Пржевальский, Ливадийский, Макаровский, а также Лозовой, на котором расположена пещера Медвежий Клык), встречается шесть из них: стенотопные (лесные) виды — *Onychodactylus fischeri* (Boulenger, 1886), *Bombina orientalis* и *R. dybowskii*; эвритопные виды — *Salamandrella schrenckii*, *Bufo sachalinensis* и *D. japonicus*. Тогда как три стенотопных вида, обитающих в открытых биотопах, — *Strauchbufo raddei*, *P. nigromaculatus*

и *R. amurensis* — по результатам наших исследований здесь не зафиксированы. Ближайшие достоверные находки *P. nigromaculatus* наблюдались по долинам устьевой части рек Партизанская, Волчанка и Литовка (Нечаев, 2014), *R. amurensis* — р. Партизанская, а *Strauchbufo raddei* — р. Раздольная в окрестностях г. Уссурийск (Кузьмин, Маслова 2005).

В ископаемых материалах пещеры Медвежий Клык обнаружены кости восьми видов амфибий, включая виды открытых пространств. Не найдены только остатки *O. fischeri*, ныне встречающегося в большей части горных водотоков южного Сихотэ-Алиня.

Изменения соотношений земноводных, привязанных к разным типам биотопов, показаны на рисунке 2. Количество остатков доминантного вида *R. dybowskii* (единственного типичного представителя видов закрытых биотопов) лишь в пятом горизонте составляет менее половины. Во всех остальных горизонтах его количество колеблется от почти половины до практически 70%. Эти данные показывают постоянное наличие лесов в окрестностях исследуемой пещеры и согласуются с полученными ранее выводами по мелким млекопитающим: остатки лесных видов грызунов и насекомоядных также встречаются во всех слоях отложений пещеры Медвежий Клык (Панасенко, Тиунов 2010).

Виды открытых биотопов постоянно присутствуют в коллекциях с шестого до первого горизонта. Их количество колеблется в довольно широких пределах: от долей до 33%. Небольшое число видов открытых биотопов отмечается и в девятом горизонте. За исключением четвертого и девятого горизонтов, максимальное количество остатков приходится на долю *R. amurensis*, и она выступает в роли содоминанта или субдоминанта. Этот вид для Приморья позиционируется как житель открытых биотопов в пределах развития различных лесов (Кузьмин, Маслова 2005; Кузьмин 2012). Небольшой процент видов открытых биотопов приходится и на *P. nigromaculatus*,

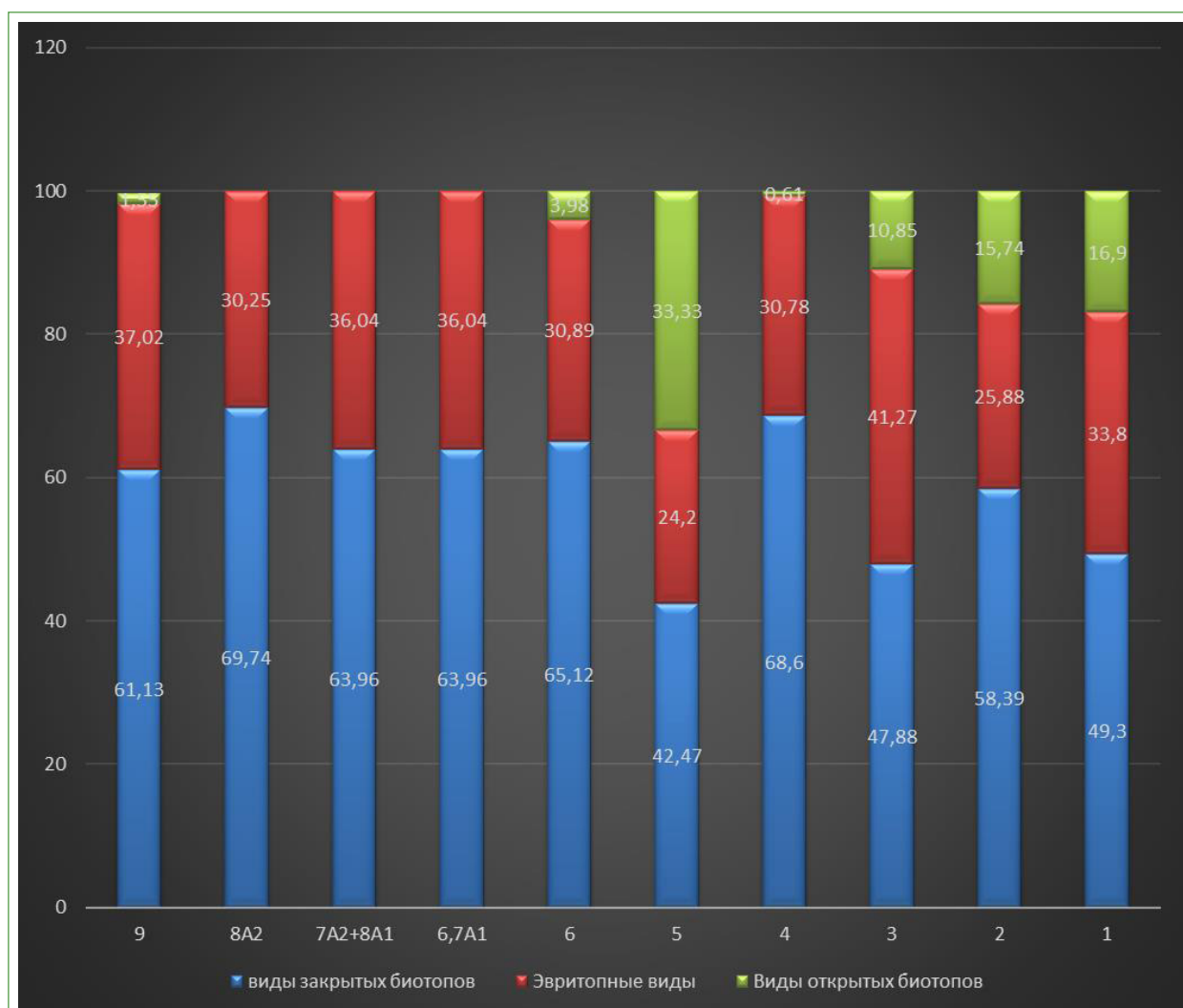


Рис. 2. Биотопическое соотношение видов по горизонтам
Fig. 2. Biotopic ratio of species by horizons

которая, в отличие от остальных видов бесхвостых земноводных Приморского края, постоянно привязана к водоемам, расположенным в открытых типах биотопов — в различных типах увлажненных лугов (Кузьмин, Маслова 2005; Кузьмин 2012). В девятом горизонте отмечена *Strauchbufo raddei* — типичный представитель открытых местообитаний, с легкими и рыхлыми почвами — песчаными, каменистыми и аллювиальными как влажных лугов, так и сухих степей (Кузьмин, Маслова 2005).

Эвритопные виды во всех горизонтах составляют от 24 до 41% численности. К ним относятся *Salamandrella schrenckii*, *Bufo sachalinensis* и *D. japonicus*. Подавляющее большинство остатков принадлежит *Bufo sachalinensis*.

Согласно современным палеогеографическим реконструкциям (Lyashchevskaya et al. 2022; Evstigneeva, Cherepanova 2022) в позднем голоцене происходили климатические изменения и ландшафтные перестройки. Однако разные локальные исследования показывают несколько отличающиеся результаты по временным границам относительных потеплений и похолоданий климата позднего голоцена. Смена растительности также происходила по-разному в разных точках южного Приморья. Палинологические исследования не велись в непосредственной близости от пещеры Медвежий Клык, что не позволяет в рамках данной работы отдать предпочтение тем или иным литературным данным. Слой 3 (2300–2000 кал. лет назад) представлен

чистыми горизонтами 3–7, и изменения батрахофауны в этих горизонтах, по всей видимости, отражают реальную климатическую и ландшафтную динамику.

Выводы

В составе амфибий, захороненных в верхних девяти условных горизонтах пещеры Медвежий Клык, встречены восемь видов (из девяти, ныне обитающих на территории Приморского края): *Salamandrella schrenckii*, *Bombina orientalis*, *Bufo sachalinensis*, *Strauchbufo raddei*, *D. japonicus*, *P. nigromaculatus*, *R. amurensis* и *R. dybowskii*. Основой батрахофаун являются *R. dybowskii* и *B. sachalinensis*, присутствующие во всех горизонтах и составляющие подавляющее большинство остатков. Остальные виды появляются эпизодически в отдельных горизонтах.

Видовой состав амфибий свидетельствует о существовании лесной зоны в окрестностях пещеры на протяжении времени накопления всех девяти горизонтов. Однако с шестой пробы до настоящего времени отмечается появление трех видов амфибий, характерных для открытых биотопов, что может быть связано с некоторым иссуше-

нием климата, влекущим за собой формирование безлесных пространств. Этот временной интервал, видимо, соответствует субатлантическому периоду голоцена.

Более сухой климат также, видимо, был во время накопления девятого горизонта.

Благодарности

Авторы благодарят В. Н. Куранову и Л. Я. Боркина за прочтение манускрипта и ценные замечания.

Финансирование

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № 121031000153-7) и бюджетной темы кафедры исторической геологии и палеонтологии Воронежского государственного университета.

Funding

The work was carried out within the framework of the state task of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (topic no. 121031000153-7) and the budgetary topic of the Department of Historical Geology and Paleontology of Voronezh State University.

Литература

- Алексеева, Э. В., Чхиквадзе, В. М. (1987) Первая находка ископаемых остатков краснопоясного динодона в СССР. *Вестник зоологии*, № 5, с. 85.
- Алексеева, Э. В., Чхиквадзе, В. М. (1998) Предварительные результаты изучения герпетофауны пещеры Блинец (Дальний Восток, голоцен). В кн.: *Всероссийское совещание «Главнейшие итоги в изучении четвертичного периода и основные направления исследований в XXI веке»*. СПб: ВСЕГЕИ, с. 220.
- Коробков, И. А. (1978) *Палеонтологические описания*. Л.: Недра, 208 с.
- Коротков, Ю. М. (1972) К биологии дальневосточной жерлянки, восточного и палласова щитомордника в Приморском крае. В кн.: А. И. Черепанов (ред.). *Зоологические проблемы Сибири*. Новосибирск: Наука, с. 302.
- Кузьмин, С. Л. (2012) *Земноводные бывшего СССР*. М.: КМК, 370 с.
- Кузьмин, С. Л., Маслова, И. В. (2005) *Земноводные российского Дальнего Востока*. М.: КМК, 434 с.
- Малеева, А. Г. (1983) К методике палеоэкологического анализа териофаун позднего кайнозоя. В кн.: И. М. Громов (ред.). *История и эволюция современной фауны грызунов*. М.: Наука, с. 146–178.
- Нечаев, В. А. (2014) Земноводные (Amphibia) побережья залива Восток Японского моря. *Биота и среда заповедников Дальнего Востока*, № 1, с. 100–101.
- Омелько, В. Е., Холин, С. К. (2017) Вековая изменчивость бурозубок (*Sorex*, Eulipotyphla) Южного Сихотэ-Алиня в позднечетвертичное время. *Зоологический журнал*, т. 96, № 2, с. 222–231. <https://doi.org/10.7868/S0044513416120102>
- Панасенко, В. Е., Тиунов, М. П. (2010) Население мелких млекопитающих (Mammalia: Eulipotyphla, Rodentia, Lagomorpha) на Южном Сихотэ-Алине в позднем плейстоцене и голоцене. *Вестник ДВО РАН*, № 6, с. 60–67.

- Панасенко, В. Е., Холин, С. К. (2011) Исторический аспект изменчивости нижней челюсти *Crocidura shantungensis* Miller, 1901 (Eulipotyphla: Soricidae). *Амурский зоологический журнал*, т. III, № 4, с. 391–396.
- Панасенко, В. Е., Холин, С. К. (2013) Эволюция размеров краснозубых бурозубок (Eulipotyphla: *Sorex* Linnaeus, 1758) в позднечетвертичное время на юге Сихотэ-Алиня. В кн.: И. В. Аськеев, Д. В. Иванов (ред.). *Динамика современных экосистем в голоцене*. Казань: Отечество, с. 270–272.
- Прозорова, А. А., Кавун, К. В., Тиунов, М. П., Панасенко, В. Е. (2006) О распространении редчайшего вида наземных моллюсков юга Дальнего Востока. *Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук*, № 6, с. 83–85.
- Ратников, В. Ю. (1994) *Бесхвостые амфибии позднего кайнозоя Восточно-Европейской платформы и их стратиграфическое и палеогеографическое значение*. Воронеж: [б. и.], 140 с.
- Ратников, В. Ю. (1996) К методике палеогеографических реконструкций по ископаемым остаткам амфибий и рептилий позднего кайнозоя Восточно-Европейской платформы. *Палеонтологический журнал*, № 1, с. 77–83.
- Ратников, В. Ю. (2002) Позднекайнозойские земноводные и чешуйчатые пресмыкающиеся Восточно-Европейской равнины. В кн.: *Труды научно-исследовательского института геологии Воронежского государственного университета*, т. 10, 138 с.
- Ратников, В. Ю. (2003) К идентификации жерлянок (*Bombina*, *Discoglossidae*) по элементам скелета при палеонтологических исследованиях. *Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии* № 6, с. 91–101.
- Evstigneeva, T. A., Cherepanova, M. V. (2022) Environmental changes clarified by pollen and diatom proxy records in the sedimentary archive of the northwestern Japan Sea during last 21.0 kyr. *Palaeoworld*, vol. 31, no. 4, pp. 733–748. <https://doi.org/10.1016/j.palwor.2022.03.007>
- Kuzmin, S. L., Poyarkov, N. A., Maslova, I. V. (2010) On the variability of fire-bellied toads in the Far East. *Moscow University Sciences Bulletin*, vol. 65, no. 1, pp. 34–39. <https://doi.org/10.3103/S0096392510010074>
- Lyashchevskaya, M. S., Bazarova, V. B., Dorofeeva, N. A., Leipe, Ch. (2022) Late Pleistocene–Holocene environmental and cultural changes in Primorye, southern Russian Far East: A re-view. *Quaternary International*, vol. 623, pp. 68–82. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2022.02.010>
- Omelko, V. E., Kuzmin, Y. V., Tiunov, M. P. et al. (2020) Late Pleistocene and Holocene small mammal (Lipotyphla, Rodentia, Lagomorpha) remains from Medvezhyi Klyk Cave in the Southern Russian Far East. *Proceedings of the Zoological Institute RAS*, vol. 324, no. 1, pp. 124–145. <https://doi.org/10.31610/trudyzin/2020.324.1.124>
- Ratnikov, V. Yu. (2001) Osteology of Russian toads and frogs for palaeontological researches. *Acta zoologica cracoviensia*, vol. 44, no. 1, pp. 1–23.
- Ratnikov, V. Yu. (2016) Dynamics of East European modern amphibian and reptile species distribution areas and their potential use in Quaternary stratigraphy. *Comptes Rendus Palevol*, vol. 15, no. 6, pp. 721–730. <https://doi.org/10.1016/j.crpv.2015.08.003>
- Ratnikov, V. Yu., Litvinchuk, S. N. (2007) Comparative morphology of trunk and sacral vertebrae of tailed amphibians of Russia and adjacent countries. *Russian Journal of Herpetology*, vol. 14, no. 3, pp. 177–190.
- Ratnikov, V. Yu., Litvinchuk, S. N. (2009) Atlantal vertebrae of tailed amphibians of Russia and adjacent countries. *Russian Journal of Herpetology*, vol. 16, no. 1, pp. 57–68.
- Sanchiz, B. (1998) *Encyclopedia of Paleoherpetology. Pt. 4. Salientia*. München: Dr. Friedrich Pfeil Verlag, 276 p.
- Tiunov, M. P. (2016) Changes in the fauna of bats in 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>
- Tiunov, M. P., Golenishchev, F. N., Voyta, L. L. (2016) The first finding of *Miomys* in the Russian Far East. *Acta Paleontologica Polonica*, vol. 61, no. 1, pp. 205–210.
- Tiunov, M. P., Panasenko, V. E. (2010) The distribution history of the Amur brown lemming (*Lemmus amurensis*) in the Late Pleistocene–Holocene in the southern Far East of Russia. *Russian Journal of Theriology*, vol. 9, no. 1, pp. 33–37. <https://doi.org/10.15298/rusjtheriol.09.1.05>

References

- Alexeeva, E. V., Chkhikvadze, V. M. (1987) Pervaya nakhodka iskopaemykh ostatkov krasnopoyasnogo dinodona v SSSR [The first finding of fossil remains of the red-belted Dinodon in the USSR]. *Vestnik Zoologii*, no. 5, p. 85. (In Russian)

- Alexeeva, E. V., Chkhikvadze, V. M. (1998) Predvaritel'nye rezul'taty izucheniya gerpetofauny peshchery Bliznets (Dal'nij Vostok, golotsen) [Preliminary results of the study of the herpetofauna of the Twin Cave (Far East, Holocene). In: *Vserossiyskoe soveshchanie "Glavnejshie itogi v izuchenii chetvertichnogo perioda i osnovnye napravleniya issledovanij v XXI veke" [All-Russian meeting "The main results in the study of the Quaternary period and the main directions of research in the XXI century"]*. Saint Petersburg: VSEGEI Publ., p. 220. (In Russian)
- Evstigneeva, T. A., Cherepanova, M. V. (2022) Environmental changes clarified by pollen and diatom proxy records in the sedimentary archive of the northwestern Japan Sea during last 21.0 kyr. *Palaeoworld*, vol. 31, no. 4, pp. 733–748. <https://doi.org/10.1016/j.palwor.2022.03.007> (In English)
- Korobkov, I. A. (1978) *Paleontologicheskie opisaniya [Paleontological descriptions]*. Leningrad: Nedra Publ., 208 p. (In Russian)
- Korotkov, Yu. M. (1972) K biologii dal'nevostochnoj zherlyanki, vostochnogo i pallasova shchitomordnika v Primorskom krae [On the biology of the Oriental Fire-Bellied Toad, mamushi and Brown mamushi in Primorsky Krai]. In: A. I. Cherepanov (ed.). *Zoologicheskie problemy Sibiri [Zoological problems of Siberia]*. Novosibirsk: Nauka Publ., p. 302. (In Russian)
- Kuzmin, S. L. (2012) *Zemnovodnye byvshego SSSR [Amphibians of the former USSR]*. Moscow: KMK Scientific Press, 370 p. (In Russian)
- Kuzmin, S. L., Maslova, I. V. (2005) *Zemnovodnye rossiyskogo Dal'nego Vostoka [Amphibians of the Russian Far East]*. Moscow: KMK Scientific Press, 434 p. (In Russian)
- Kuzmin, S. L., Poyarkov, N. A., Maslova, I. V. (2010) On the variability of fire-bellied toads in the Far East. *Moscow University Sciences Bulletin*, vol. 65, no. 1, pp. 34–39. <https://doi.org/10.3103/S0096392510010074> (In English)
- Lyashchevskaya, M. S., Bazarova, V. B., Dorofeeva, N. A., Leipe, Ch. (2022) Late Pleistocene–Holocene environmental and cultural changes in Primorye, southern Russian Far East: A re-view. *Quaternary International*, vol. 623, pp. 68–82. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2022.02.010> (In English)
- Maleeva, A. G. (1983) K metodike paleoekologicheskogo analiza teriofaun pozdnego kajnozoya [On the method of paleoecological analysis of the late Cenozoic theriofauna]. In: I. M. Gromov (ed.). *Istoriya i evolyutsiya sovremennoj fauny gryzunov [History and evolution of modern rodent fauna]*. Moscow: Nauka Publ., pp. 146–178. (In Russian)
- Nechaev, V. A. (2014) Zemnovodnyye (Amphibia) poberezh'ya zaliva Vostok Yaponskogo morya [Amphibious (Amphibia) of the Coast of Vostok Bay, Sea of Japan]. *Biota i sreda zapovednikov Dal'nego Vostoka — Biodiversity and Environment of Far East Reserves*, no. 1, pp. 100–101. (In Russian)
- Omelko, V. E., Kholin, S. K. (2017) Vekovaya izmenchivost' burozubok (Sorex, Eulipotyphla) Yuzhnogo Sikhote-Alinya v pozdnechetvertichnoe vremya [Secular variability of brown-toothed shrews (Sorex, Eulipotyphla) from the Southern Sikhote-Alin in the Late Quaternary]. *Zoologicheskii Zhurnal*, vol. 96, no 2, pp. 222–231. <https://doi.org/10.7868/S0044513416120102> (In Russian)
- Omelko, V. E., Kuzmin, Y. V., Tiunov, M. P. et al. (2020) Late Pleistocene and Holocene small mammal (Lipotyphla, Rodentia, Lagomorpha) remains from Medvezhyi Klyk Cave in the Southern Russian Far East. *Proceedings of the Zoological Institute RAS*, vol. 324, no. 1, pp. 124–145. <https://doi.org/10.31610/trudyzin/2020.324.1.124> (In English)
- Panasenko, V. E., Kholin, S. K. (2011) Istoricheskiy aspekt izmenchivosti nizhnej chelyusti *Crocidura shantungensis* Miller, 1901 (Eulipotyphla: Soricidae) [Historical aspect of the lower jaw variability of *Crocidura shantungensis* Miller, 1901 (Eulipotyphla: Soricidae)]. *Amurskiy zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. III, no. 4, pp. 391–396. (In Russian)
- Panasenko, V. E., Kholin, S. K. (2013) Evolyutsiya razmerov krasnozubykh burozubok (Eulipotyphla: Sorex Linnaeus, 1758) v pozdnechetvertichnoe vremya na yuge Sikhote-Alinya [Size evolution of red-toothed shrews (Eulipotyphla: Sorex Linnaeus, 1758) during the Late Quaternary in southern Sikhote-Alin range]. In: I. V. Askeev, D. V. Ivanov (eds.). *Dinamika sovremennykh ekosistem v golotsene [Dynamics of modern ecosystems in the Holocene]*. Kazan: Otechestvo Publ., pp. 270–272. (In Russian)
- Panasenko, V. E., Tiunov, M. P. (2010) Naselenie melkikh mlekopitayushchikh (Mammalia: Eulipotyphla, Rodentia, Lagomorpha) na Yuzhnom Sikhote-Aline v pozdnem pleystotsene i golotsene [The population of small mammals (Mammalia: Eulipotyphla, Rodentia, Lagomorpha) on the southern Sikhote-Alin in the Late Pleistocene and Holocene]. *Vestnik Dal'nevostochnogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk — Vestnik za the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences*, no. 6, pp. 60–67. (In Russian)

- Prozorova, L. A., Kavun, K. V., Tiunov, M. P., Panasenko, V. E. (2006) O rasprostraneni redchajshogo vida nazemnykh mollyuskov yuga Dal'nego Vostoka [About the area of the rarest land snail species of the southern Russian Far East]. *Vestnik Dal'nevostochnogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk — Vestnik za the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences*, no. 6, pp. 83–85. (In Russian)
- Ratnikov, V. Yu. (1994) *Beskhvostye amfibii pozdnego kajnozoya Vostochno-Evropskoj platformy i ikh stratigraficheskoe i paleogeograficheskoe znachenie* [Tailless Amphibians of the Late Cenozoic of the East European Platform and Their Stratigraphic and Paleogeographic Significance]. Voronezh: [s. n.], 140 p. (In Russian)
- Ratnikov, V. Yu. (1996) K metodike paleogeograficheskikh rekonstruktsij po iskopaemym ostatkam amfibij i reptilij pozdnego kajnozoya Vostochno-Evropskoj platformy [Methods of paleogeographic reconstructions based upon fossil remains of amphibians and reptiles of the late cenozoic of the East European Platform]. *Paleontologicheskij Zhurnal*, no. 1, pp. 77–83. (In Russian)
- Ratnikov, V. Yu. (2001) Osteology of Russian toads and frogs for palaeontological researches. *Acta zoologica cracoviensia*, vol. 44, no. 1, pp. 1–23. (In English)
- Ratnikov, V. Yu. (2002) Pozdnekajnozojskie zemnovodnye i cheshujchatye presmykayushchiesya Vostochno-Evropskoj ravniny [Late Cenozoic amphibians and squamate reptiles of the East European plain]. *Trudy nauchno-issledovatel'skogo instituta geologii Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta*, vol. 10, 138 p. (In Russian)
- Ratnikov, V. Yu. (2003) K identifikatsii zherlyanok (Bombina, Discoglossidae) po elementam skeleta pri paleontologicheskikh issledovaniyakh [On the identification of Fire-Bellied Toads (Bombina, Discoglossidae) by skeletal elements in paleontological studies]. *Aktual'nye problemy gerpetologii i toksinologii*, no. 6, pp. 91–101. (In Russian)
- Ratnikov, V. Yu. (2016) Dynamics of East European modern amphibian and reptile species distribution areas and their potential use in Quaternary stratigraphy. *Comptes Rendus Palevol*, vol. 15, no. 6, pp. 721–730. <https://doi.org/10.1016/j.crpv.2015.08.003> (In English)
- Ratnikov, V. Yu., Litvinchuk, S. N. (2007) Comparative morphology of trunk and sacral vertebrae of tailed amphibians of Russia and adjacent countries. *Russian Journal of Herpetology*, vol. 14, no. 3, pp. 177–190. (In English)
- Ratnikov, V. Yu., Litvinchuk, S. N. (2009) Atlantal vertebrae of tailed amphibians of Russia and adjacent countries. *Russian Journal of Herpetology*, vol. 16, np. 1, pp. 57–68. (In English)
- Sanchiz, B. (1998) *Encyclopedia of Paleoherpetology. Pt. 4. Salientia*. München: Dr. Friedrich Pfeil Verlag, 276 p. (In English)
- Tiunov, M. P. (2016) Changes in the fauna of bats in 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)
- Tiunov, M. P., Golenishchev, F. N., Voyta, L. L. (2016) The first finding of *Miomys* in the Russian Far East. *Acta Paleontologica Polonica*, vol. 61, no. 1, pp. 205–210. (In English)
- Tiunov, M. P., Panasenko, V. E. (2010) The distribution history of the Amur brown lemming (*Lemus amurensis*) in the Late Pleistocene–Holocene in the southern Far East of Russia. *Russian Journal of Theriology*, vol. 9, no. 1, pp. 33–37. <https://doi.org/10.15298/rusjtheriol.09.1.05> (In English)

Для цитирования: Ратников, В. Ю., Маслова, И. В., Омелько, В. Е., Тиунов, М. П. (2023) Земноводные позднего голоцена из отложений пещеры Медвежий Клык на хребте Лозовый (Южный Сихотэ-Алинь, Приморский край). *Амурский зоологический журнал*, т. XV, № 2, с. 420–434. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2023-15-2-420-434>

Получена 13 января 2023; прошла рецензирование 7 мая 2023; принята 23 мая 2023.

For citation: Ratnikov, V. Yu., Maslova, I. V., Omelko, V. E., Tiunov, M. P. (2023) Late Holocene amphibians from the Medvezhiy Klyk Cave of the Lozovy Ridge (Southern Sikhote-Alin, Primorsky Krai). *Amurian Zoological Journal*, vol. XV, no. 2, pp. 420–434. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2023-15-2-420-434>

Received 13 January 2023; reviewed 7 May 2023; accepted 23 May 2023.