



УДК 569.32:551.79(571.150)

## МОРФОЛОГИЯ ПЕРВОГО НИЖНЕКОРЕННОГО ЗУБА MICROTUS GREGALIS (RODENTIA, ARVICOLINAE) ИЗ СРЕДНЕГО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА ПРЕДАЛТАЙСКОЙ РАВНИНЫ

Д. Г. Маликов<sup>1</sup>, С. Е. Голованов<sup>1,2</sup><sup>1</sup>Институт геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН, Новосибирск, Россия; <sup>2</sup>Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия

Описано морфологическое строение первого нижнего коренного зуба m1 узкочерепной полевки из аллювиальных отложений среднего неоплейстоцена Предалтайской равнины. Морфологическое изучение остатков полевки показало их принадлежность к современному виду *Microtus gregalis*. В то же время исследуемая выборка продемонстрировала существенные отличия как в морфологическом строении, так и в размерах первого нижнего коренного зуба в сравнении с рецентными представителями той же территории. Совокупность морфологических и морфометрических данных свидетельствует, что изучаемые полевки занимают промежуточное положение между *M. gregaloides* раннего и *M. gregalis* позднего неоплейстоцена. Соотношение морфотипов m1 также указывает на относительную примитивность выборки *M. gregalis*. Морфологическое изучение остатков узкочерепной полевки из местонахождений Солоновка, Петропавловское и Малиновка-4 подтвердило ранее установленный возраст для отложений, содержащих остатки микротериофауны.

**Ключевые слова:** узкочерепная полевка, *Microtus gregalis*, морфология, средний неоплейстоцен, Предалтайская равнина, Приобское плато.

## MORPHOLOGY OF THE FIRST MANDIBULAR TOOTH MICROTUS GREGALIS (RODENTIA, ARVICOLINAE) FROM THE MIDDLE PLEISTOCENE OF THE PRE-ALTAI PLAIN

D. G. Malikov<sup>1</sup>, S. E. Golovanov<sup>1,2</sup><sup>1</sup>V.S.Sobolev Institute of Geology and Mineralogy SB RAS, Novosibirsk, Russia; <sup>2</sup>Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

In this paper morphological structure of the first lower molar m1 tooth of the narrow-skulled vole from alluvial deposits of the Pre-Altai Plain Middle Neo-Pleistocene is described. Morphological study of the vole remains showed that they belong to the modern species *Microtus gregalis*. At the same time, the study sample showed significant differences, both in morphological structure and in the size of the first lower molar, in comparison with the recent representatives of the same territory. The set of morphological and morphometric data shows that the studied voles occupy an intermediate position between *M. gregaloides* of the Early and *M. gregalis* of the Late Neo-Pleistocene. The ratio of m1 morphotypes also showed the relative primitiveness of the *M. gregalis* sampling. Morphological study of remains of the narrow-skulled vole from the Solonovka, Petropavlovskoe and Malinovka-4 locations confirmed the previously determined age for sediments containing the remains of microtheriofauna.

**Keywords:** narrow-skulled vole, *Microtus gregalis*, morphology, Middle Neo-Pleistocene, Pre-Altai Plain, Ob River Region Plateau.

DOI 10.20403/2078-0575-2021-10с-86-91

Юг Западной Сибири – важный регион для изучения эволюции сибирских экосистем. Здесь выявлены представительные фаунистические комплексы мелких и крупных млекопитающих региона, характеризующие все основные этапы неогенового и четвертичного периодов Сибири. Однако степень изученности этих этапов существенно различается. Хуже всего охарактеризован неоплейстоценовый этап развития биоты. Традиционно фауны мелких млекопитающих неоплейстоцена Западной Сибири подразделяют на вяткинский комплекс (ранний неоплейстоцен), татарско-калманкскую фауну (тобольское время, начало среднего неоплейстоцена) и фауну среднего – позднего неоплейстоцена [9, 14].

Для среднего и позднего неоплейстоцена юга Западной Сибири не выделены самостоятельные комплексы мелких млекопитающих, поскольку

имеется мало материала с надежно установленным стратиграфическим положением, а фауна этого временного интервала представлена современными видами животных [9].

Для оценки возраста плейстоценовых фаун важнейшими группами мелких млекопитающих являются полевки филетических линий *Mimomys savini* Hinton, 1910 – *Arvicola terrestis* L., 1758, *Prolagurus pannonicus* Kormos, 1930 – *Lagurus lagurus* Pallas, 1773 и *Microtus hintoni* Kretzoi, 1941 – *Microtus gregalis* Pallas, 1779. При этом если изучению морфологии ранних представителей этих групп посвящено несколько крупных обобщений [9, 10], то поздние эволюционные этапы этих групп на юге Западной Сибири оказались плохо освещены из-за малого количества местонахождений, содержащих такие остатки.

Отдельно следует отметить филогенетическую линию *Microtus hintoni* – *Microtus gregalis*, которые являлись важнейшим элементом ископаемой биоты Западной Сибири на протяжении неоплейстоцена [5]. Эволюцию узкочерепных полевок на юго-востоке Западной Сибири детально изучала Т. А. Дупал [3–6]. Однако средненеоплейстоценовый этап развития этих полевок был охарактеризован преимущественно по материалам Кузнецкой котловины, тогда как морфология филогенетической линии узкочерепных полевок Предалтайской равнины описана для раннего и позднего неоплейстоцена. В предлагаемой работе приводится морфологическое изучение первых нижнечелюстных зубов m1 узкочерепной полевки из местонахождений Предалтайской равнины, датированных средним неоплейстоценом.

### Материал и методы

Для изучения взяты первые нижнечелюстные зубы m1 узкочерепной полевки *M. gregalis*. Ископаемые остатки мелких млекопитающих собраны в ходе экспедиций, осуществленных ИГМ СО РАН в 2013, 2016, 2017 и 2019 гг. Исследованный материал происходит из следующих местонахождений.

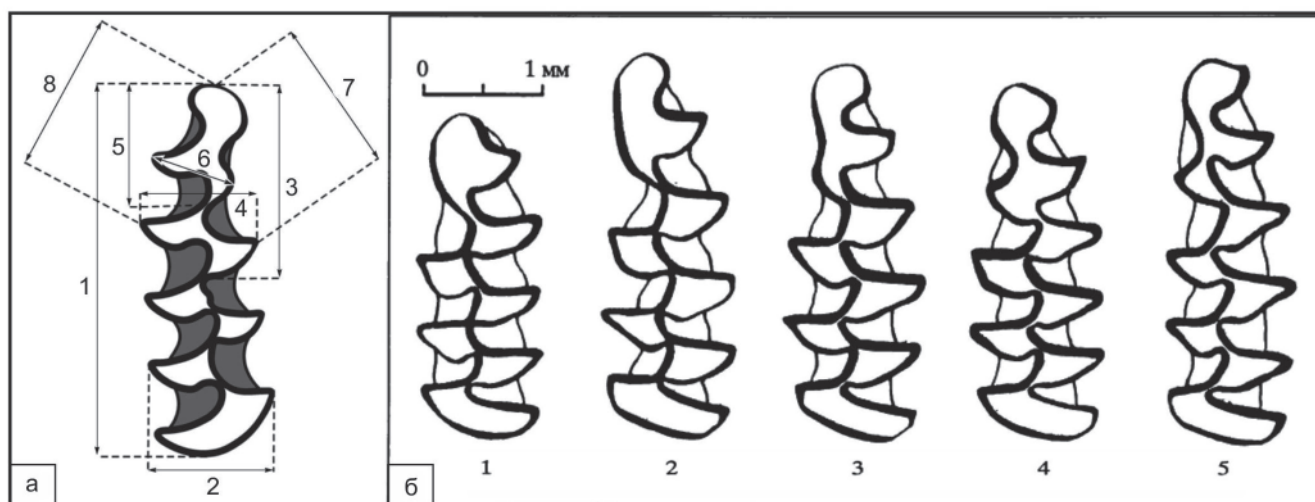
Разрез **Солоновка** связан с отложениями юго-восточного склона Ануйского увала, вскрыт в береговом обрыве левого склона долины р. Песчаная, в 1,5 км ниже пос. Солоновка (52°01' с.ш., 84°39' в.д.). Остатки мелких млекопитающих происходят из аллювиальных отложений (разнозернистый гравий) в базальной части средней толщи разреза. Породы с остатками грызунов залегают на глинистых алевролитах, содержащих остатки *Equus palaikhaensis* Kuznetsova, Zhegallo, 1996, что позволяет датировать эти алевролиты вяткинским временем. Верхняя часть разреза сложена субаэральными от-

ложениями верхнего неоплейстоцена [11]. В местонахождении изучено 13 зубов m1 *M. gregalis*.

Разрез **Петропавловское** связан с отложениями, вскрытыми на юго-восточном склоне Колыванского увала в береговом обрыве р. Ануй, на северо-восточной окраине пос. Петропавловское (52°05' с.ш., 84°08' в.д.). Верхняя часть сложена субаэральными отложениями верхнего неоплейстоцена, ниже находится субаквальная толща озерных и аллювиальных отложений мощностью 11,7 м [12]. Остатки мелких млекопитающих происходят из слоя аллювиального песка на глубине 21–22,5 м. Пески залегают на синих илах, относимых О. М. Адаменко к монастырской свите, в которых был найден зуб *Mammuthus trogontherii* Pohling, 1885 [1]. Это позволяет датировать илы вяткинским временем. Из местонахождения изучено шесть зубов m1 *M. gregalis*.

Разрез **Малиновка** относится к приобской увалистой равнине и обнажается на левом берегу р. Обь в 1 км выше по течению от с. Малиновка (53°25' с.ш., 82°44' в.д.). Общая его мощность 57–57,5 м. В разрезе присутствуют четыре местонахождения остатков мелких млекопитающих. Местонахождения Малиновка-1 и Малиновка-2 датируются эоплейстоценом, Малиновка-3 – ранним неоплейстоценом. Местонахождение **Малиновка-4** связано с косослоистыми песками в верхней части разреза датированными средним неоплейстоценом [10]. Из этого местонахождения изучен один зуб m1 *M. gregalis*.

Изучение и измерение остатков производилось при помощи бинокулярного микроскопа. Промеры первого нижнего коренного зуба (m1) взяты по схеме (рис. 1, а), измерения сделаны в миллиметрах по жевательной поверхности при помощи окуляр-микрометра. Статистическая обработка результатов



**Рис. 1.** Схема измерений (а) жевательной поверхности m1 [5, 7] и основные морфотипы (б) m1 узкочерепной полевки [2, 13]

а – промеры m1: 1 – коронарная длина, 2 – наибольшая ширина, 3 – длина параконидного отдела, 4 – ширина параконидного отдела, 5 – длина передней непарной петли, 6 – ширина передней непарной петли, 7 – косая ширина параконидного отдела с наружной стороны, 8 – косая ширина параконидного отдела с внутренней стороны; б – морфотипы m1: 1, 2 – I (грегалоидный), 3 – II (грегало-микротидный), 4, 5 – III (микротидный)

измерений осуществлялась при помощи пакета программного обеспечения Past версии 4.04 [15].

Для характеристики морфотипической изменчивости коренных зубов m1 узкочерепной полевки приняты три морфотипа [2, 13], которые выделяются по степени усложнения передней непарной петли (антероконида) (см. рис. 1, б).

**Морфотип I** (грегалоидный): на лингвальной стороне передней непарной петли (ПНП) m1 отчетливо выражен выступающий угол. Наружная сторона ПНП без следов усложнения и наружного цемента.

**Морфотип II** (грегало-микротидный): на буккальной стороне ПНП образована входящая складка и небольшой эмалевый выступ (зубец), без наружного цемента.

**Морфотип III** (микротидный): на лингвальной и буккальной сторонах ПНП отчетливо выражены выступающие углы. Входящие углы заполнены наружным цементом.

В данной работе мы не выделяем морфотип IV, предложенный Т. А. Дупал и С. А. Абрамовым [7], поскольку в нашем материале такие морфотипы не встречены. В качестве сравнения использованы опубликованные данные по ископаемой и современной узкочерепной полевке территории Предалтайской равнины и других районов юга Западной Сибири [3–7, 9].

## Результаты и обсуждение

Морфологическое изучение строения зубов узкочерепной полевки среднего неоплейстоцена Предалтайской равнины осуществлялось посредством оценки качественных и количественных параметров. Для качественной характеристики материала приводится описание структуры жевательной поверхности m1 и степени изменения антероконидного отдела зуба.

Первый нижний коренной зуб (m1) исследованных полевок имеет строение, типичное для *Microtus gregalis*. Корни отсутствуют, во входящих углах откладывается цемент. Изолированные призмы с конфигурацией по питимисному варианту: T5 изолирован от антероконидного отдела. Эмаль дифференцирована по микротусному типу. Для исследованных зубов отмечено присутствие всех трех морфотипов антероконида m1. В выборке преобладают грегало-микротидные варианты с усложненной формой антероконида (рис. 2, 5–10). Входящие углы формируются как на лингвальной, так и на буккальной стороне головки антероконида, при этом входящий угол на буккальной стороне менее развит, чем на лингвальной. Цемент в буккальном угле антероконида встречен только у двух особей, в лингвальном угле присутствует всегда.

По морфологии жевательной поверхности m1 исследуемые полевки ближе всего к среднеплейстоценовым полевкам *M. cf. gregalis* Новосергеевского карьера Кузбасса (см. рис. 2, 3–4).

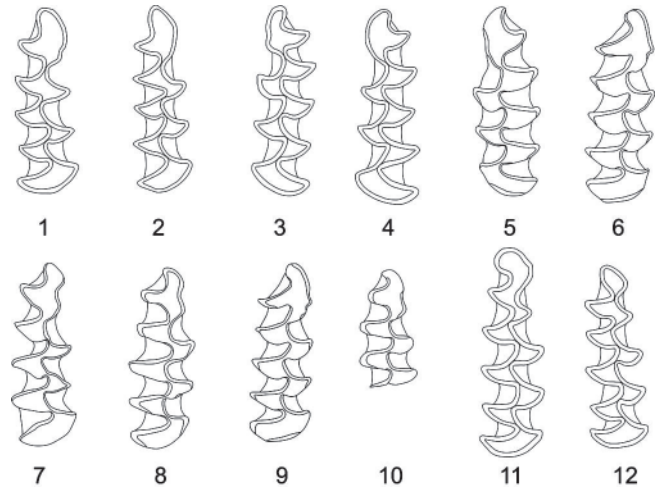


Рис. 2. Жевательная поверхность m1 полевок

1, 2 – *M. hintoni gregaloides*, ранний неоплейстоцен, Кузбасс, Бачатский карьер [5]; 3, 4 – *M. cf. gregalis*, средний неоплейстоцен, Кузбасс, Новосергеевский карьер [5]; 5–10 – *M. gregalis*, средний неоплейстоцен, Петропавловское (5–8), Малиновка-4 (9), Солонювка (10); 11, 12 – *M. gregalis* современные, Алтайский край, Павловский район [5]

От *M. hintoni-gregaloides* (см. рис. 2, 1–2) наши образцы отличаются полным разделением эмалевых треугольников T5 и T6, более сложным строением петли антероконида с преобладанием грегало-микротидного типа (табл. 1). В отличие от современных узкочерепных полевок Алтайского края [5] буккальная петля практически не развивается на антерокониде, а лингвальная широко слита с его головкой. Таким образом, строение жевательной поверхности m1 *M. gregalis* из местонахождений Солонювка, Петропавловское и Малиновка-4 заметно отличается как от полевок раннего неоплейстоцена, так и от рецентных полевок юга Западно-Сибирской равнины.

Неоднократно отмечалось, что по соотношению морфотипов m1 узкочерепной полевки можно оценивать относительный геологический возраст местонахождения фауны [2, 13]. Таким образом, полевки Предалтайской равнины оказались близки к таковым из местонахождения «430а км» (см. табл. 1) в низовьях Оби, датируемого поздним

Таблица 1

Распределение по морфотипам m1 *M. gregalis* Западной Сибири [13]

Местонахождение	Морфотип		
	I	II	III
Семейка	65	28	7
Ярсино	38	45	17
430 км	28	60	12
Предалтайская равнина*	28 (5)	61 (11)	11 (2)
Современные (Юг)	8	62	30
Современные (Север)	5	63	32

\*Солонювка, Петропавловское, Малиновка-4; в скобках – количество экземпляров.



неоплейстоценом [13]. В то же время эти данные нельзя соотносить напрямую, поскольку выборки происходят из двух очень удаленных местонахождений, относящихся к явно различным ландшафтно-климатическим обстановкам.

Данные по современным *M. gregalis* долины р. Енисей показывают снижение встречаемости морфотипов с усложненным строением в направлении с севера на юг [8] на участке протяженностью 650 км. Следовательно, на больших расстояниях вариативность будет еще выше. Поэтому корректнее всего сравнивать данные в рамках одного региона либо одной ландшафтной зоны. Если сравнивать современные популяции юга Западной Сибири и материал из изучаемых местонахождений, можно заметить их существенные различия (см. табл. 1). В ископаемой выборке грегалоидный морфотип составляет около трети всех образцов, тогда как в современной – микротидный, а грегало-микротидный тип в обоих случаях 61–62 %.

По размерным характеристикам m1 узкочерепной полевки из местонахождений Предалтайской равнины также показали отличия от рецентных представителей вида, населяющих эту террито-

плейстоцена до современности шло увеличение размера m1. Таким образом, оценка средней длины зуба вместе с соотношением морфотипов в выборке позволяет оценить эволюционный уровень исследуемой выборки. По коронарной длине m1 (средняя длина  $2,63 \pm 0,05$  мм) узкочерепные полевки из местонахождений Солоновка, Петропавловское и Малиновка-4 занимают промежуточное положение между *Microtus gregaloides* Hinton, 1923 раннего неоплейстоцена ( $2,62 \pm 0,02$  мм) и *M. gregalis* позднего неоплейстоцена Приобского плато ( $2,64 \pm 0,01$  мм), и существенно мельче современных ( $2,67 \pm 0,03$  мм) полевков этого региона [6].

Как уже было показано, морфологически материал из изучаемых местонахождений отличается от *M. gregaloides* и его строение аналогично узкочерепным полевкам. Значит, вероятно, различия в размерах m1 между нашей выборкой и *M. gregaloides* обусловлены именно эволюционными различиями. С чем связаны незначительные различия в размерах между исследуемой выборкой и полевками позднего неоплейстоцена Приобского плато [6], пока неясно; возможно, с небольшой выборкой из изучаемых местонахождений ( $n = 20$  против  $n = 98$  с Приобского

Таблица 2

Размеры (мм) зуба m1 *M. gregalis* юго-востока Западной Сибири

Промеры (см. рис. 1)	Предалтайская равнина* n = 20		Р. Тобол, с. Худяково [9] n = 10		Кузбасс, с. Фомиха [5] n = 16	Приобское плато, поздний неоплейстоцен [4] n = 98	Современные, Алтайский край [3] n = 22
	lim	M±m	lim	M±m			
1	2,25–2,95	2,63±0,05	2,45–2,8	2,68	2,68±0,03	2,64±0,01	2,67±0,03
2	0,83–1,07	0,93±0,02	0,9–1	0,98	0,94±0,01	0,97±0,01	0,99±0,01
3	1,17–1,57	1,33±0,03	1,3–1,65	1,5	1,37±0,03	1,35±0,01	1,41±0,02
4	0,7–1	0,86±0,02	–	–	0,89±0,01	0,90±0,01	0,92±0,02
5	0,65–1,03	0,83±0,02	0,75–1	0,92	0,84±0,02	0,94±0,01	0,9±0,02
6	0,57–0,8	0,68±0,02	–	–	0,65±0,01	0,68±0,01	0,75±0,01
7	1–1,33	1,17±0,02	–	–	1,19±0,02	1,17±0,01	1,28±0,02
8	0,83–1,2	1±0,03	–	–	0,97±0,02	1,04±0,01	1,06±0,02

\* Солоновка, Петропавловское, Малиновка-4.

рию (табл. 2). По большинству промеров изучаемая выборка оказалась близка к полевкам позднего неоплейстоцена Приобского плато [4]. Но в среднем полевки из описываемых местонахождений немного мельче, чем экземпляры позднего неоплейстоцена. Узкочерепные полевки конца среднего неоплейстоцена из местонахождений Худяково на р. Тобол [9] и Кузбасса [5], также заметно крупнее исследованной нами выборки (см. табл. 2). Это хорошо согласуется с данными по современным полевкам, согласно которым современные узкочерепные полевки Кузбасса в среднем крупнее предалтайских [3].

Для более точного определения положения исследуемой выборки в филогенетическом ряду *M. hintoni* – *M. gregalis* полезно оценить коронарную длину m1. Т. А. Дупал [6] показала, что с эо-

плато), либо с тем, что в исследуемых местонахождениях представлен качественно новый этап эволюционного развития узкочерепных полевков. Для ответа на этот вопрос необходимо увеличение исследуемой выборки.

## Выводы

Были изучены ископаемые остатки узкочерепной полевки из местонахождений Солоновка, Петропавловское и Малиновка-4 на Предалтайской равнине. Описываемые полевки происходят из аллювиальных отложений среднего неоплейстоцена. Возрастные границы могут быть надежно установлены по залеганию на отложениях, с фауной раннего неоплейстоцена. Отложения с микротериофауной перекрыты лессово-почвенной серией верхнего неоплейстоцена.



Морфологическое изучение остатков полевков показало их принадлежность к современному виду *Microtus gregalis*. В то же время в исследуемой выборке наблюдаются отличия как в морфологическом строении, так и в размерах первого нижнего коренного зуба в сравнении с рецентными представителями той же территории. Совокупность морфологических и морфометрических данных позволяет утверждать, что изучаемые полевки занимают промежуточное положение между *M. gregaloides* раннего и *M. gregalis* позднего неоплейстоцена. Соотношение морфотипов m1 также свидетельствует об относительной примитивности выборки *M. gregalis*.

Таким образом, морфологическое изучение остатков узкочерепной полевки подтверждает ранее установленный возраст для отложений, содержащих остатки микротериофауны. Получение дополнительных данных по узкочерепной полевке вместе с детальным изучением других видов из указанных местонахождений позволит лучше охарактеризовать ископаемую микротериофауну среднего неоплейстоцена региона.

Сбор материала осуществлен в рамках государственного задания ИГМ СО РАН и гранта РФФИ № 19-05-00513. Анализ данных выполнен в рамках гранта Президента РФ МК-74.2021.1.5.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адаменко О. М. Мезозой и кайнозой степногорья Алтая. – Новосибирск: Наука, 1974. – 167 с.
2. Бородин А. В. Определитель зубов полевков Урала и Западной Сибири (поздний плейстоцен – современность). – Екатеринбург: УрО РАН, 2009. – 100 с.
3. Дупал Т. А. Географическая изменчивость и подвидовая систематика узкочерепной полевки *Microtus (Stenocranius) gregalis* (Rodentia, Cricetidae) // Зоологический журнал. – 2000. – Т. 79, № 7. – С. 851–858.
4. Дупал Т. А. Пространственно-временная морфологическая изменчивость узкочерепной полевки (*Microtus (Stenocranius) gregalis*): ландшафтно-экологический аспект // Проблемы реконструкции климата и природной среды голоцена и плейстоцена Сибири. – Новосибирск: Ин-т археологии и этнографии СО РАН, 2000. – С. 189–194.
5. Дупал Т. А. Филогения и изменчивость узкочерепной полевки (*Microtus gregalis* Pall.) в Западной Сибири // Фауна, таксономия, экология млекопитающих и птиц. – Новосибирск: Наука, 1987. – С. 79–88.
6. Дупал Т. А. Эволюционные изменения размеров первого нижнекоренного зуба от *Microtus (Terricola) hintoni* до рецентных форм *M. (Stenocranius) gregalis* (Rodentia, Cricetidae) // Палеонт. журн. – 1998. – № 4. – С. 87–94.
7. Дупал Т. А., Абрамов С. А. Внутривидовая морфологическая изменчивость узко-

черепной полевки (*Microtus gregalis*, Rodentia, Arvicolinae) // Зоологический журнал. – 2010. – Т. 89, № 7. – С. 850–861.

8. Екимов Е. В., Углова Е. С. Изменчивость жевательной поверхности первого нижнекоренного зуба узкочерепной полевки (*Microtus (Stenocranius) gregalis* Rodentia, Cricetidae) в Средней Сибири // Зоологический журнал. – 2012. – Т. 91, № 8. – С. 1006–1012.

9. Зажигин В. С. Грызуны позднего плиоцена и антропогена юга Западной Сибири. – М.: Наука, 1980. – 156 с. – (Тр. ГИН; вып. 339).

10. Круковер А. А. Четвертичные микротериофауны приледниковой и внеледниковой зон Западной Сибири: автореф. дис. ... к. г.-м. н. – Новосибирск: ИГГ СО АН, 1992. – 21 с.

11. Новые данные по стратиграфии четвертичных отложений предгорий Горного Алтая (долина р. Песчаная) / В. С. Зыкин, В. С. Зыкина, Л. Г. Смолянинова и др. // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2017. – № 3. – С. 3–16.

12. Особенности строения верхнеплейстоценовой лессово-почвенной последовательности Колыванского увала Предалтайской равнины / В. С. Зыкина, А. О. Вольвах, В. С. Зыкин, Н. Е. Вольвах // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2018. – № 3. – С. 54–64.

13. Смирнов Н. Г., Большаков В. Н., Бородин А. В. Плейстоценовые грызуны Севера Западной Сибири. – М.: Наука, 1986. – 145 с.

14. Krukover A. Quaternary arvicolid faunas of the southern West Siberian Plain // Frankfurt: Forsch. Inst. Senckenberg. – 2007. – Vol. 259. – P. 93–98.

15. Hammer Ø., Harper D. A. T., Ryan P. D. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis // Palaeontologia Electronica. – 2001. – Vol. 4(1). – 9 p.

#### REFERENCES

1. Adamenko O.M. *Mezozoy i kainozoy stepnogo Altaya* [The Mesozoic and Cenozoic of the Steppe Altai]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1974. 167 p. (In Russ.).
2. Borodin A.V. *Opredelitel zubov polevok Urala i Zapadnoy Sibiri (pozdnii pleistocene – sovremennost)* [Identification Guide of Voles Molars of the Urals and Western Siberia (Late Pleistocene – Holocene)]. Ekaterinburg, UrO RAN, 2009. 100 p. (In Russ.).
3. Dupal T.A. [Geographical variability and systematics of the subspecies in the narrow-skulled vole *Microtus (Stenocranius) gregalis* (Rodentia, Cricetidae)]. *Zoologicheskii zhurnal – Russian Journal of Zoology*, 2000, vol. 79, no. 7, pp. 851–858. (In Russ.).
4. Dupal T.A. [Spatio-temporal morphological variability of the narrow-skulled vole (*Microtus (Stenocranius) gregalis*): landscape and ecological aspect]. *Problemy rekonstruktsii klimata i prirodnoy sredy golotsena i pleystotsena Sibiri* [Problems of reconstruction of climate and natural environments of the Holocene and Pleistocene in Siberia]. Novosibirsk, IAET SB RAS Publ., 2000, pp. 189–194. (In Russ.).



5. Dupal T.A. [Phylogeny and variability of the narrow-skulled vole (*Microtus gregalis* Pall.) in Western Siberia]. *Fauna, taksonomiya, ekologiya mlekopitayushchikh i ptits* [Fauna, taxonomy, ecology of mammals and birds]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1987, pp. 79–88. (In Russ.).
6. Dupal T.A. Evolutionary Changes of Size of the First Lower Molar in the Lineage from *Microtus (Terricola) hintoni* to the Recent Forms of *M. (Stenocranius) gregalis* (Rodentia, Cricetidae). *Paleontological Journal*, 1998, vol. 32, no. 4, pp. 410–417.
7. Dupal T.A., Abramov S.A. Intrapopulation morphological variation of narrow-skulled vole (*Microtus gregalis*, Rodentia, Arvicolinae). *Zoologicheskij zhurnal – Russian Journal of Zoology*, 2010, vol. 89, no. 7, pp. 850–861. (In Russ.).
8. Ekimov E.V., Uglava E.S. [Variability of the masticatory first inferior molar tooth surface in the narrow-skulled vole (*Microtus (Stenocranius) gregalis*, Rodentia, Cricetidae) from Central Siberia]. *Zoologicheskij zhurnal – Russian Journal of Zoology*, 2012, vol. 91, no. 8, pp. 1006–1012. (In Russ.).
9. Zazhigin V.S. *Gryzuny pozdnego plio-tsena i antropogena yuga Zapadnoy Sibiri* [Late Pliocene and Anthropogene rodent of the south of Western Siberia]. *Trudy GIN AN SSSR – Proceedings of GIN AS USSR*, Moscow, Nauka Publ., 1980, issue 339, 156 p. (In Russ.).
10. Krukover A.A. *Chetvertichnyye mikroteriofauny prilednikovoy i vnelednikovoy zon Zapadnoy Sibiri. Avtoref. kand. dis.* [Quaternary microteriofauna of the subglacial and extraglacial zones of Western Siberia. Author's abstract of PhD thesis]. Novosibirsk, IGG SB RAS Publ., 1992. 21 p. (In Russ.).
11. Zykin V.S., Zykina V.S., Smolyaninova L.G., et al. [New stratigraphic data on the Quaternary sediments in the Peschanaya River valley, Northwestern Altai]. *Arkheologiya, etnografiya i antropologiya – Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2017, no. 3, pp. 3–16. (In Russ.).
12. Zykina V.S., Volvakh A.O., Zykin V.S., Volvakh N.E. [Structural features of the Upper-Pleistocene loess-soil sequence of the Kolyvan knap in the Predaltai Plain]. *Geologiya i mineralno-syryevyye resursy Sibiri – Geology and Mineral Resources of Siberia*, 2018, no. 3, pp. 54–64. (In Russ.).
13. Smirnov N.G., Bolshakov V.N., Borodin A.V. *Pleistotsenovyye gryzuny severa Zapadnoy Sibiri* [Pleistocene rodents of the North of West Siberia]. Moscow, Nauka Publ., 1986. 145 p. (In Russ.).
14. Krukover A. Quaternary arvicolid faunas of the southern West Siberian Plain. *Late Neogene and Quaternary biodiversity and evolution: Regional developments and interregional correlations*, Frankfurt, Forsch. Inst. Senckenberg, 2007, vol. 259, pp. 93–98.
15. Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P.D. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 2001, vol. 4(1). 9 p.

© Д. Г. Маликов, С. Е. Голованов, 2021