

Н.В. Сердюк<sup>1</sup>, К.А. Колобова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН  
Москва, Россия

<sup>2</sup>Институт археологии и этнографии СО РАН  
Новосибирск, Россия

E-mail: natalyserdyu@yandex.ru

## Методические аспекты изучения мелких млекопитающих Чагырской пещеры (Северо-Западный Алтай) на примере материалов полевого сезона 2019 года

*Исследование посвящено некоторым методам изучения ископаемых мелких млекопитающих, группы, которая традиционно используется при реконструкции ландшафта и климата прошлого. Был исследован материал из Чагырской пещеры (Северо-Западный Алтай), полученный в ходе работ прошедшего полевого сезона. Стратиграфический анализ отложений пещеры показал, что относительно не потревоженным на площади раскопа этого года является слой 6А. Материал по мелким млекопитающим из этого слоя был исследован с применением разных методов: математических расчетов показателей сохранности и условного количества материала и морфологического анализа некраниальных фрагментов. Все результаты были сопоставлены. Неопределимыми являются более половины костей. Показано, что при оценке костных остатков с учетом неопределимых фрагментов максимальная доля приходится на неопределимые остатки и щечные зубы полевок. Без их учета распределение остатков становится более наглядным и читаемым. Распределение доминирующих групп с учетом минимального числа особей незначительно отличается от распределения без учета этого показателя в силу определенных тафономических особенностей. При вычислении степени сохранности щечных зубов полевок, этот показатель оказался близок к нулевому значению, поскольку в слое обнаружены в основном только разрозненные зубы. Посткраниальные фрагменты мелких млекопитающих, пригодные для определения, дополнили и расширили общий список видов. В результате проведенного исследования выяснилось, что при палеореконструкциях наиболее нагляден метод процентного соотношения остатков мелких млекопитающих без учета фрагментов, определенных до семейств и триб; при характеристике общего состава фауны предпочтительно понятие «вероятное количество особей»; расчет степени сохранности материала возможен при сохранных верхних и нижних челюстях; для грызунов и зайцеобразных среднего размера определение посткраниальных элементов желательнее всегда.*

Ключевые слова: Западная Сибирь, Чагырская пещера, мелкие млекопитающие, методы изучения.

Nataliya V. Serduk<sup>1</sup>, Kseniya A. Kolobova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Borissiak Paleontological Institute RAS,  
Moscow, Russia

<sup>2</sup>Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS,  
Novosibirsk, Russia

E-mail: natalyserdyu@yandex.ru

## Methodological Aspects of Studying Small Mammals from Chagyrskaya Cave (Northwestern Altai) Using the Evidence from the Field Season of 2019 Complex

*The article analyzes the methods for studying fossil small mammals – a group which is traditionally used in landscape and climate reconstructions of the past. Evidence from Chagyrskaya cave (Northwestern Altai) excavated during the last field season was studied. Stratigraphic analysis of cave deposits has shown that layer 6A was relatively undisturbed in the excavation area. Complex of small mammals was analyzed using different approaches: mathematical calculations*

*of preservation indices and conditional amount of material evidence, as well as morphological analysis of non-cranial fragments. The results obtained by different methods have been compared. Over a half of bones were unidentifiable. It has been shown that the maximum share among bone remains, taking into account the unidentifiable fragments, consisted of unidentified remains and cheek teeth of voles. The distribution of remains became more obvious without them. The distribution of dominant groups, taking into account the minimum number of individual animals, differed insignificantly from the distribution without taking into account this indicator due to specific taphonomic features. When calculating the preservation degree of vole cheek teeth, this indicator came close to zero, since only isolated teeth have been found in the layer. Identifiable postcranial fragments of small mammals expanded the list of taxa. This study has proven that the method of percentage ratio of remains belonging to small mammals without fragments, defined with the accuracy of families and tribes, is the most useful for paleo-reconstructions. The notion of "probable number of individuals" is preferable when describing the total composition of the fauna. Calculation of preservation degree of the complex is possible with well-preserved upper and lower jaws. Definition of postcranial elements is always desirable for medium-sized rodents and lagomorphs.*

Keywords: *Western Siberia, Chagyrskaya cave, small mammals, research methods.*

Исследования пещерных археологических памятников Западной Сибири ведутся очень давно и плодотворно. Чагырская пещера – уникальный среднепалеолитический объект Северо-Западного Алтая, ассоциирующийся исключительно с антропологическими остатками неандертальского подвида человека. Археологические комплексы Чагырской пещеры включают многочисленные наборы каменных артефактов, свидетельствующие об интенсивном заселении площади памятника в течение нескольких тысячелетий (ок. 60 тыс. л.н.). Неандертальцы использовали пещеру в качестве базового лагеря, в котором осуществлялась разделка частей туш крупных травоядных. В пещере были зафиксированы свидетельства полного цикла нуклеусного и бифасиального расщепления, сырье для которого подбиралось в непосредственной близости, в русле р. Чарыш. При разделке крупной добычи каменные орудия неоднократно подживлялись, для чего использовались костяные ретушеры [Деревянко и др., 2015; Колобова, Маркин, Чабай, 2016; Междисциплинарные исследования..., 2018]. В связи с научным значением данного археологического памятника особенно важным становятся детальные палеоэкологические реконструкции, позволяющие восстановить условия, в которых охотились алтайские неандертальцы.

В последние десятилетия получило широкую известность комплексное изучение археологических памятников, и вместе с археологами работы проводят специалисты из других областей: геологи, археозоологи, антропологи, палеонтологи [Природная среда..., 2003; Междисциплинарные исследования..., 2018]. Полученные результаты взаимно дополняют друг друга. Так, например, изучение ископаемых фаун мелких млекопитающих позволяет сравнить и обогатить палеорекострукции, основанные на выводах других исследований, в частности, палинологии и териологии крупных млекопитающих.

Памятник Чагырская пещера располагается в Краснощекковском р-не Алтайского края на левом берегу р. Чарыш в нескольких км от селения Усть-Чагырка. В полевом сезоне 2019 г. в Чагырской пещере были вскрыты рыхлые отложения на квадратах К–Л по линиям 13 и 14. Многочисленные остатки материальной культуры неандертальцев были найдены в стратиграфическом подразделении 6А. Рыхлые отложения слоя являются светло-коричневым суглинком с редкими известняковыми обломками и гальками известняка и других пород. В наполнителе слоя были обнаружены многочисленные копролиты и фрагменты костей. Детальный стратиграфический анализ показал, что слой на этом участке относительно не потревоженный и содержит богатый остеологический материал по млекопитающим. Сбор материала по мелким млекопитающим из пещерных отложений производился традиционными методами [Агаджанян, 2008, с. 38–43; Тесаков, 2004, с. 8; Фадеева, Смирнов, 2008, с. 7]: из промытого грунта выбирались для определения кости и зубы. В последствие материал из слоя 6А был проанализирован с применением разных методов изучения мелких млекопитающих. Результаты были сопоставлены.

Систематика млекопитающих, как правило, опирается на характеристики зубной системы. Однако длинные кости конечностей, стопы, плечевого и тазового поясов несут информацию о систематическом положении животного [Батыров, 1985; Долгов, 1961; Ильяшенко, 1998; Полякова, 1971; Лобачев, Фомин, 1988, 2000; Gilbert, 1990]. При определении посткраниального скелета были использованы номенклатура и описания из морфологических атласов [Гамбарян, Дукельская, 1955; Громова, 1950, 1960].

При анализе результатов по мелким млекопитающим иногда применяются математические расчеты. Например, оценивается степень сохранности щечных зубов [Кочев, 1993, с. 6; Смирнов, Боль-

шаков, Бородин, 1986, с. 8], которая вычисляется по формулам, исходя из соотношения зубов, сохранившихся в челюстях, и общего количества зубов соответствующего порядка. Также встречается расчет вероятного (условного) количества остатков зубов для каждого вида [Комплексные биостратиграфические исследования, 1987, с. 53]. Помимо этого обычно учитывается процентное соотношение остатков вида от общего количества костей или от количества определяемых остатков.

Точность количественного учета костных остатков важна для археозоологических реконструкций. При подсчете костей крупных млекопитающих используют показатели абсолютного числа определяемых костей и минимального числа особей (МЧО), в англоязычной литературе *minimum number of individuals (MNI)* каждого вида [Антипина, 2003, с. 16]. В случае с мелкими млекопитающими часть исследователей придерживается учета этих двух показателей [Lopez-Garcia et al., 2014; Rhodes et al., 2018], а часть – нет [Дупал, 2004; Ивлева, 1990].

В основу палеореконовструкций положено количественное соотношение каждого вида относительно общего числа остатков. По результатам полевого сезона 2019 г. было определено 1 966 костных фрагментов из исследуемого слоя. Остеологический материал средней сохранности, со следами воздействия желудочного сока (что предполагает погадковый характер накопления материала). Была посчитана степень сохранности щечных зубов [Кочев, 1993]. Поскольку в 2019 г. в слое 6А обнаружены в основном разрозненные зубы, то показатель сохранности оказался близок к нулевому значению.

Неопределимыми являются примерно 56 % костей от общего количества материала. Это обломки длинных костей конечностей мышевидных грызунов, фрагменты челюстей, черепа. Среди определяемых костных элементов на долю грызунов (Rodentia) приходится почти 90 %, оставшаяся доля распределяется между рукокрылыми (Chiroptera), насекомоядными (Insectivora), зайцеобразными (Lagomorpha) и мелкими представителями куньих (табл. 1). При анализе костных остатков с учетом неопределимых фрагментов видно, что максимальная доля приходится на неопределимые остатки и щечные зубы серых полевок *Microtus*. На втором месте по численности – зубы узкочерепной полевки и щечные зубы скальных полевок, далее следуют остатки суслика и плоскочерепной полевки. Остатки других видов не достигают 2 %. Щечные зубы полевок вносят искажение в общую картину, и анализировать соотношение видов, чья доля менее 1–2 %, не вполне удобно. Если рассмотреть результаты без учета количества щечных зубов всех полевок, то получим следующие результаты

(табл. 2). Доминирующая группа – узкочерепная полевка – 26,16 %, вторая по численности – суслик – 14,56 %, далее следуют скальная плоскочерепная полевка (10,47 %) и цокор (9,32 %), следующие группы – степная пеструшка (4,25 %) и водяная полевка (3,43 %). Очевидно, что без неопределимых остатков и щечных зубов картина распределения остатков становится более наглядной и читаемой.

Приведенные выше расчеты выполнены без привязки к минимальному числу особей каждого вида. Анализ ископаемого материала с учетом МЧО оправдан, когда вопрос касается остатков крупных млекопитающих, поскольку он позволяет проследить пищевые предпочтения человека, его охотничью деятельность или религиозные церемонии. В случае с мелкими млекопитающими, используя МЧО, предположительно можно определить, какому хищнику принадлежали погадки. Но в этом случае следует учитывать, что у хищных птиц даже одного вида есть половой диморфизм в пищевой избирательности [Екимов, 2009, с. 116]. Ранжирование мелких млекопитающих с учетом показателя МЧО представлено в табл. 1. Преобладающие виды – узкочерепная полевка и скальная полевка, далее – степная пеструшка, затем суслик и полевка-экономка. Но целесообразность использования этого метода пока остается открытой. Предположим, в слое обнаружено 7 левых  $M_1$  и 1 правый  $M_1$ , минимальное число вида всегда будет – 1, хотя в слое, видимо, присутствуют остатки 7 особей. Также полевки определяются и по  $M^3$ , но МЧО, рассчитанное по  $M^3$ , всегда будет меньше, поскольку третьих верхних моляров вследствие особенностей тафономии обнаруживается всегда меньше. Так что выводы, основанные на подсчете минимального числа особей, будут искажены.

Можно рассчитать по формуле пропорции условное количество зубов для каждого вида, которое соотносится с количеством  $M_1$  этого вида, как сумма всех щечных зубов серых полевок соотносится с количеством зубов  $M_1$  этой трибы [Комплексные биостратиграфические исследования, 1987]. Так, например, для узкочерепной полевки условное количество зубов в слое 6А должно быть равно  $160(M_1) * 525$  (Общее число щечных зубов) /  $172$  (сумма  $M_1$  полевок *Microtini*) = 488,37. По этой же формуле предлагается считать условное количество зубов других грызунов. Но формула не учитывает, что количество щечных зубов у грызунов в разных группах варьирует и что некоторые виды полевок могут определяться не только по первому нижнекоренному зубу. Вероятно, следует рассчитать некие коэффициенты с учетом этих показателей, чтобы можно было использовать эту формулу для дальнейших реконструкций.

Таблица 1. Общее количество костных остатков мелких млекопитающих из слоя 6А Чагырской пещеры по материалам полевого сезона 2019 г.

| Таксон   | Кол-во костных остатков |            | Мин. кол-во особей, экз. | %          |
|--|-------------------------|------------|--------------------------|------------|
|  | Экз.                    | %          |                          |            |
| Chiroptera, летучие мыши   | 7                       | 0,35       | 1                        | 0,7        |
| <i>Asioscalops altaica</i> , крот алтайский                        | 35                      | 1,78       | 4                        | 2,83       |
| <i>Spermophilus</i> sp., суслик                                    | 98                      | 4,98       | 5                        | 3,54       |
| <i>Marmota</i> sp., сурок  | 12                      | 0,61       | 1                        | 0,7        |
| <i>Cricetus cricetus</i> , хомяк обыкновенный                      | 4                       | 0,2        | 2                        | 1,41       |
| <i>Cricetulus migratorius</i> , хомячок серый                      | 18                      | 0,91       | 3                        | 2,12       |
| <i>Allocricetulus evermanni</i> , хомячок Эверсмана                | 1                       | 0,05       | 1                        | 0,7        |
| <i>Ellobius talpinus</i> , слепушонка обыкновенная                 | 1                       | 0,05       | 1                        | 0,7        |
| <i>Clethrionomys rutilus-glareolus</i> , лесные полевки            | 4                       | 0,2        | 2                        | 1,41       |
| <i>Clethrionomys</i> sp.   | 9                       | 0,45       | –                        | –          |
| <i>Alticola strelzowi</i> , плоскочерепная скальная полевка        | 64                      | 3,25       | 17                       | 12,05      |
| <i>Alticola</i> sp.  | 150                     | 7,62       | –                        | –          |
| <i>Lagurus lagurus</i> , степная пеструшка                         | 26                      | 1,32       | 7                        | 4,96       |
| <i>Lagurus</i> sp.   | 65                      | 3,3        | –                        | –          |
| <i>Eolagurus luteus</i> , желтая пеструшка                         | 4                       | 0,2        | 1                        | 0,7        |
| <i>Eolagurus</i> sp.   | 10                      | 0,5        | –                        | –          |
| <i>Lasiopodomys (Stenocranius) gregalis</i> , узкочерепная полевка | 160                     | 8,13       | 80                       | 56,73      |
| <i>Microtus oeconomus</i> , полевка-экономка                       | 10                      | 0,5        | 5                        | 3,54       |
| <i>Microtus arvalis</i> , обыкновенная полевка                     | 2                       | 0,1        | 1                        | 0,7        |
| <i>Microtus</i> sp.  | 525                     | 26,7       | –                        | –          |
| <i>Arvicola terrestris</i> , водяная полевка                       | 21                      | 1,06       | 3                        | 2,12       |
| <i>Myospalax myospalax</i> , цокор алтайский                       | 109                     | 5,54       | 2                        | 1,41       |
| <i>Allactaga</i> sp., тушканчик                                    | 2                       | 0,1        | 1                        | 0,7        |
| <i>Ochotona</i> sp., пищуха  | 16                      | 0,81       | 2                        | 1,41       |
| <i>Mustella</i> sp., группа ласки, хорьки                          | 2                       | 0,1        | 1                        | 0,7        |
| <i>Lepus</i> sp., заяц   | 5                       | 0,25       | 1                        | 0,7        |
| Неопределимые фрагменты Arvicolidae                                | 38                      | 1,93       | –                        | –          |
| Неопределимые фрагменты Rodentia                                   | 568                     | 28,89      | –                        | –          |
| <b>Итого</b>   | <b>1966</b>             | <b>100</b> | <b>141</b>               | <b>100</b> |

Помимо зубов среди остатков встречаются пригодные для определения до рода и вида элементы конечностей, позвонки. В верхней части табл. 2 представлены виды, для которых в слое 6А Чагырской пещеры были определены и элементы скелета, и черепные фрагменты, зубы. Количество фрагментов скелета (посткраний) незначительно, но несмотря на это дополняет имеющиеся определения. При этом у крота доля посткраниальных фрагментов выше, чем краниальных, а у цокора количество тех и других примерно одинаково. Массовое обнаружение костей крота и цокора объясняется характерным строением их длинных костей конечностей, видоизмененных роющей деятельностью. Поэтому даже незначительные фрагменты и мышечки вполне пригодны для определения (табл. 3). Остатки сурка представлены разрозненными фалангами,

метакарпальными и метатарзальными костями. Сурок – грызун среднеразмерного класса, в основном при промывке его кости не попадают на мелкие сита для мелких млекопитающих и остаются вместе с остатками крупных млекопитающих. Остатки зайца по той же причине в нашей выборке представлены только осколками эмали и единственным фрагментом проксимального эпифиза плечевой кости. От обыкновенного хомяка обнаружены моляр и три пяточные кости, отличающиеся от пяточных костей суслика, белки и цокора наружным отделом кораконидного отростка (он трапециевидной формы) и округлой сустентакулярной фасеткой.

В нижней части табл. 2 представлены виды, для которых были определены только зубы. В эту группу попали в основном полевки. Для обыкновенной, пашенной и экономки существуют ключи

Таблица 2. Соотношение определяемых до вида и рода костных остатков мелких млекопитающих из слоя 6А Чагырской пещеры по материалам полевого сезона 2019 г.

| Таксон                                      | Костные элементы |       |                          |      |             |       |
|---|------------------|-------|--------------------------|------|-------------|-------|
|   | Только черепные  |       | Только фрагменты скелета |      | Общее число |       |
|   | Экз.             | %     | Экз.                     | %    | Экз.        | %     |
| <i>Chiroptera</i>                           | 6                | 0,98  | 1                        | 0,16 | 7           | 1,14  |
| <i>Asioscalops altaica</i>                  | 4                | 0,65  | 31                       | 5,07 | 35          | 5,72  |
| <i>Spermophilus</i> sp.                     | 89               | 14,56 | 9                        | 1,47 | 98          | 16,03 |
| <i>Marmota</i> sp.                          | 0                | 0     | 12                       | 1,96 | 12          | 1,96  |
| <i>Cricetus cricetus</i>                    | 1                | 0,16  | 3                        | 0,49 | 4           | 0,65  |
| <i>Myospalax myospalax</i>                  | 57               | 9,32  | 52                       | 8,51 | 109         | 17,83 |
| <i>Lepus</i> sp.                            | 4                | 0,65  | 1                        | 0,16 | 5           | 0,81  |
| <i>Cricetulus migratorius</i>               | 18               | 2,94  | 0                        | 0    | 18          | 2,94  |
| <i>Allocrietulus eversmanni</i>             | 1                | 0,16  | 0                        | 0    | 1           | 0,16  |
| <i>Ellobius talpinus</i>                    | 1                | 0,16  | 0                        | 0    | 1           | 0,16  |
| <i>Clethrionomys rutilus</i>                | 4                | 0,65  | 0                        | 0    | 4           | 0,65  |
| <i>Alticola strelzowi</i>                   | 64               | 10,47 | 0                        | 0    | 64          | 10,47 |
| <i>Lagurus lagurus</i>                      | 26               | 4,25  | 0                        | 0    | 26          | 4,25  |
| <i>Eolagurus luteus</i>                     | 4                | 0,65  | 0                        | 0    | 4           | 0,65  |
| <i>Eolagurus</i> sp.                        | 10               | 1,63  | 0                        | 0    | 10          | 1,63  |
| <i>Lasiopodomys (Stenocranius) gregalis</i> | 160              | 26,18 | 0                        | 0    | 160         | 26,18 |
| <i>Microtus oeconomus</i>                   | 10               | 1,63  | 0                        | 0    | 10          | 1,63  |
| <i>Microtus arvalis</i>                     | 2                | 0,32  | 0                        | 0    | 2           | 0,32  |
| <i>Arvicola terrestris</i>                  | 21               | 3,43  | 0                        | 0    | 21          | 3,43  |
| <i>Allactaga</i>                            | 2                | 0,32  | 0                        | 0    | 2           | 0,32  |
| <i>Ochotona</i> sp.                         | 16               | 2,61  | 0                        | 0    | 16          | 2,61  |
| <i>Mustella</i> sp.                         | 2                | 0,32  | 0                        | 0    | 2           | 0,32  |
| <i>Итого</i>                                | 502              |       | 109                      |      | 611         | 100   |

Таблица 3. Определимые фрагменты скелета мелких млекопитающих Чагырской пещеры из слоя 6А, экз.

| Таксон                     | Scapula (лопатка) | Humerus (плечевая) | Radius (лучевая) | Ulna (локтевая) | Pelvis (таз) | Femur (бедренная) | Calcaneus (пяточная) | Astragalus (таранная) | Phalanges (фаланги) | Посткраний |
|----------------------------|-------------------|--------------------|------------------|-----------------|--------------|-------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|------------|
| <i>Chiroptera</i>          | –                 | –                  | –                | –               | 1            | –                 | –                    | –                     | –                   | –          |
| <i>Asioscalops altaica</i> | 3                 | 8                  | 7                | 7               | –            | –                 | –                    | –                     | 4                   | 2          |
| <i>Spermophilus</i> sp.    | –                 | 1                  | 1                | 5               | –            | –                 | 2                    | –                     | –                   | –          |
| <i>Marmota</i> sp.         | –                 | –                  | –                | –               | –            | –                 | –                    | –                     | 12                  | –          |
| <i>Cricetus cricetus</i>   | –                 | –                  | –                | –               | –            | –                 | 3                    | –                     | –                   | –          |
| <i>Myospalax myospalax</i> | 3                 | 8                  | 3                | 10              | 1            | 3                 | 1                    | 1                     | 22                  | –          |
| <i>Lepus</i> sp.           | –                 | 1                  | –                | –               | –            | –                 | –                    | –                     | –                   | –          |
| <i>Итого</i>               | 6                 | 18                 | 11               | 22              | 2            | 3                 | 6                    | 1                     | 38                  | 2          |

определения по костям конечностей, выполненные на современных материалах Пермской обл. [Маяков, Шепель, 1987]. Для массовых видов ископаемых полевок из пещер Северо-Западного Алтая в настоящий момент такие ключи разрабатываются.

В результате исследования выяснилось, что:

1. Использовать посткраний для определений мышевидных грызунов на постоянной основе имеет смысл, когда от них не сохранились фрагменты

череп и зубы. Для грызунов и зайцеобразных среднего размера определение посткрания желательно всегда для дополнения общего видового состава.

2. Использовать при анализе такой показатель как минимальное число особей одного вида у мелких млекопитающих не всегда оправдано. Вероятно, можно для анализа вводить понятие «вероятное количество особей». Но в конечном итоге это будет зависеть от постановки конкретных задач. Если

необходимо сравнивать фауны памятников, где этот показатель МЧО (MNI) был задействован, то тогда его нужно учитывать.

3. Расчет степени сохранности материала имеет смысл, когда помимо отдельных зубов обнаруживаются сохраненные верхние и нижние челюсти.

4. Наиболее наглядным для палеорекоплекций является метод процентного соотношения определенных остатков мелких млекопитающих без учета щечных зубов полевок.

## Благодарности

Палеонтологические исследования выполнены в рамках проекта РФФИ № 18-09-40070; археологические работы по проекту выполнены в рамках НИР ИАЭТ СО РАН № 0329-2019-0001.

## Список литературы

- Агаджанян А.К.** Комплексные биостратиграфические исследования новейших отложений. – Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т, Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2008. – 62 с.
- Антипина Е.Е.** Археозоологические исследования: задачи, потенциальные возможности и реальные результаты // Новейшие археозоологические исследования в России. – М.: Языки славянской культуры, 2003. – С. 7–33.
- Батыров Б.Х.** Ископаемые костные остатки *Allactaga elater* юга Узбекистана // Тушканчики фауны СССР. – М.: Наука, 1985. – С. 25–26.
- Гамбарян П.П., Дукельская Н.М.** Крыса. – М.: Советская наука, 1955. – 254 с.
- Громова В.И.** Определитель млекопитающих СССР по костям скелета. Определитель по крупным трубчатым костям. – М.: АН СССР, 1950. – 240 с. – (Тр. Комиссии по изучению четвертичного периода; т. IX, вып. 1).
- Громова В.И.** Определитель млекопитающих СССР по костям скелета. Определитель по крупным костям заплюсны. – М.: АН СССР, 1960. – 121 с. – (Тр. Комиссии по изучению четвертичного периода; т. XVI, вып. 2).
- Деревянко А.П., Маркин С.В., Кулик Н.А., Колобова К.А.** Эксплуатация каменного сырья представителями сибирячихинского варианта среднего палеолита Алтая // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2015. – Т. 43, № 3. – С. 3–16.
- Долгов В.А.** Об изменчивости некоторых костей посткраниального скелета землероек [Mammalia, Soricidae] // Acta theriologica. – 1961. – № 5. – Вып. 15. – С. 203–227.
- Дупал Т.А.** Перестройка сообществ мелких млекопитающих на рубеже плейстоцена и голоцена Северо-Западного Алтая // Палеонтологический журнал – 2004. – № 1. – С. 78–84. – DOI: 10.7868/S0044513414120071.
- Екимов Е.В.** Различия в размерном составе кормовых объектов самцов и самок филина (*Bubo bubo* L.) в гнездовой период: возможные и действительные причины // Вестн. Краснояр. гос. аграрн. ун-та. – 2009. – № 9. – С. 112–119.
- Ивлева Н.Г.** Микротериологические материалы из пещер им. Окладникова и Денисова на Алтае // Комплексные исследования палеолитических объектов бассейна р. Ануй. – Новосибирск, 1990. – С. 82–104.
- Ильяшенко В.Б.** Изменчивость элементов посткраниального скелета землероек Сибири и его диагностическая значимость: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 1998. – 22 с.
- Колобова К.А., Маркин С.В., Чабай В.П.** Костяные ретушеры в среднепалеолитических комплексах Чагырской пещеры // Теория и практика археологических исследований. – 2016. – № 4 (16). – С. 35–39.
- Комплексные биостратиграфические исследования.** – М.: Изд-во Мос. гос. ун-та, 1987. – 107 с.
- Кочев В.А.** Плейстоценовые грызуны Северо-Востока Европы и их стратиграфическое значение. – СПб.: Наука, 1993. – 112 с.
- Лобачев В.С., Фомин С.В.** О половом диморфизме размеров костей посткраниального скелета некоторых видов тушканчиков // Тушканчики фауны СССР. – Ташкент: Фан, 1988. – Вып. 2. – С. 54–55.
- Лобачев В.С., Фомин С.В.** Особенности строения костей трехпалых тушканчиков из Монголии и Средней Азии // Систематика и филогения грызунов и зайцеобразных. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2000. – С. 91–93.
- Маяков А.А., Шепель А.И.** Определение вида и пола некоторых млекопитающих по костям таза, голени и бедра // Зоологический журнал. – 1987. – Т. 66, № 2. – С. 288–294.
- Междисциплинарные исследования Чагырской пещеры – стоянки среднего палеолита Алтая / А.П. Деревянко, С.В. Маркин, К.А. Колобова, В.П. Чабай, Н.А. Рудая, Б. Виола, А.П. Бужилова, М.Б. Медникова, С.К. Васильев, В.С. Зыкин, В.С. Зыкина, В.С. Зажигин, А.О. Вольвах, Р.Г. Робертс, З. Якобс, Ли Бо. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН. – 2018. – 468 с.**
- Полякова Р.С.** Морфо-функциональные особенности строения скелета конечностей белых // Тр. Зоологического института. – Л.: АН СССР, 1971. – Т. 48. – С. 121–151.
- Природная среда и человек в палеолите Горного Алтая / А.П. Деревянко, М.В. Шуньков, А.К. Агаджанян, Г.Ф. Барышников, Е.М. Малаева, В.А. Ульянов, Н.А. Кулик, А.В. Постнов, А.А. Анойкин. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2003. – 448 с. Резюме на англ. (33 с.) и фр. (38 с.) яз.**
- Смирнов Н.Г., Большаков В.Н., Бородин А.В.** Плейстоценовые грызуны севера Западной Сибири. – М.: Наука, 1986. – 144 с.

**Тесаков А.С.** Биостратиграфия среднего плиоцена-эоплейстоцена Восточной Европы (по мелким млекопитающим). – М.: Наука, 2004. – 247 с. – (Тр. Геол. ин-та; т. 554).

**Фадеева Т.В., Смирнов Н.Г.** Мелкие млекопитающие Пермского Предуралья в позднем плейстоцене и голоцене. – Екатеринбург: Гошицкий, 2008. – 172 с.

**Gilbert B.M.** Mammalian Osteology. – Portland: Missouri Archaeol. Society, 1990. – 428 p.

**Lopez-Garcia J.M., Berto C., Colamussi V., Valle C.D., Vetro D.L., Luzi E., Malavasi G., Martini F., Sala B.** Palaeoenvironmental and palaeoclimatic reconstruction of the latest Pleistocene-Holocene sequence from Grotta del Romito (Calabria, Southern Italy) using the small-mammal assemblages // *Palaeogeography. Palaeoclimatology. Palaeoecology*. – 2014. – Vol. 409. – P. 169–179. – DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2014.05.017>

**Rhodes S.E., Ziegler R., Starkovich B.M., Conard N.J.** Small mammal taxonomy, taphonomy, and the paleoenvironmental record during the middle and upper Paleolithic at Geisenklosterle cave (Aach valley, southwestern Germany). *Quaternary Science Reviews*. – 2018. – Vol. 185 – P. 199–221. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2017.12.008>

## References

**Agadjanyan A.K.** Kompleksnye biostratigraficheskie issledovaniya novejskikh otlozhenii. Novosibirsk: Novosibirsk State Univ., IAET SB RAS Publ., 2008, 62 p. (in Russ.).

**Antipina E.E.** Arkheozoologicheskie issledovaniya: zadachi, potentsial'nye vozmozhnosti i real'nye rezul'taty. In *Noveishie arkheozoologicheskie issledovaniya v Rossii*. Moscow: Yazyki slavyanskoi kul'tury, 2003, pp. 7–33 (in Russ.).

**Batyrov B.Kh.** Iskopaemye kostnye ostatki Allactaga elater yuga Uzbekistana. In *Tushkanchiki fauny SSSR*. Moscow: Nauka, 1985, pp. 25–26 (in Russ.).

**Derevianko A.P., Markin S.V., Kulik N.A., Kolobova K.A.** Lithic Raw Material Exploitation in the Sibiryachikha Facies, the Middle Paleolithic of Altai. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2015, vol. 43, No. 3, pp. 3–16.

**Dolgov V.A.** Ob izmenchivosti nekotorykh kostei postkranial'nogo skeleta zemleroek [Mammalia, Soricidae]. *Acta theriologica*, 1961, No 5, iss. 15, pp. 203–227 (in Russ. with Engl. abstract).

**Dupal T.A.** Changes in small mammal communities of the northwestern Altai at the Pleistocene-Holocene boundary. *Paleontological Journal*, 2004, vol. 38, No. 1, pp. 83–89. DOI: [10.7868/S0044513414120071](https://doi.org/10.7868/S0044513414120071)

**Ekimov E.V.** Differences in proportional structure of food objects of male and female Eagle Owl (*Bubo bubo*)

during the nestling period: the possible and valid reasons. *Vestnik Krasnoyarskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Universiteta*, 2009, No. 9, pp. 112–119 (in Russ. with Engl. abstract).

**Fadееva T.V., Smirnov N.G.** Melkie mlekopitayushchie Permskogo Predural'ya v pozdnem pleistotsene i golotsene. Yekaterinburg: Goshchitskii, 2008, 172 p. (in Russ.).

**Gambaryan P.P., Dukelskaya N.M.** Krysa. Moscow: Sovetskaya nauka, 1955, 254 p. (in Russ.).

**Gromova V.I.** Opredelitel' mlekopitayushchikh SSSR po kostyam skeleta. Opredelitel' po krupnym trubchatym kostyam. Moscow: AS USSR, 1950, 240 p. (Trudy Komissii po izucheniyu chetvertichnogo perioda; vol. IX, iss. 1) (in Russ.).

**Gromova V.I.** Opredelitel' mlekopitayushchikh SSSR po kostyam skeleta. Opredelitel' po krupnym kostyam zaplyusny. Moscow: AS USSR, 1960, vol. XVI, iss. 2, 121 p. (in Russ.).

**Gilbert B.M.** Mammalian Osteology. Portland: Missouri Archaeological Society, 1990, 428 p.

**Il'yashenko V.B.** Izmenchivost' elementov postkranial'nogo skeleta zemleroek Sibiri i ego diagnosticheskaya znachimost': cand. sc. (biology) dissertation abstract. Novosibirsk, 1998, 22 p. (in Russ.).

**Ivleva N.G.** Mikroteriologicheskie materialy iz peshcher im. Okladnikova i Denisova na Altae. In *Kompleksnyye issledovaniya paleoliticheskikh ob'ektov basseina r. Anui*. Novosibirsk, 1990, pp. 82–104 (in Russ.).

**Kochev V.A.** Pleistotsenovyye gryzuny Severo-Vostoka Evropy i ikh stratigraficheskoe znachenie. St. Petersburg: Nauka, 1993, 112 p. (in Russ.).

**Kolobova K.A., Markin S.V., Chabai V.P.** Bone retouchers in the Middle Paleolithic complexes of Chagyrskaya cave. *Theory and practice of archaeological research*, 2016, No. 4 (16), pp. 37–42 (in Russ.).

**Kompleksnyye** biostratigraficheskie issledovaniya. Moscow: Moscow State Univ. Press, 1987, 107 p. (in Russ.).

**Lobachev V.S., Fomin S.V.** O polovom dimorfizme razmerov kostej postkranial'nogo skeleta nekotorykh vidov tushkanchikov. In *Tushkanchiki fauny SSSR*. Tashkent: Fan, 1988, iss. 2, pp. 54–55 (in Russ.).

**Lobachev V.S., Fomin S.V.** Osobennosti stroeniya kostej trekhpalyh tushkanchikov iz Mongolii i Srednej Azii. In *Sistematika i filogeniya gryzunov i zajceobraznyh*. Moscow: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2000, pp. 91–93 (in Russ.).

**Lopez-Garcia J.M., Berto C., Colamussi V., Valle C.D., Vetro D.L., Luzi E., Malavasi G., Martini F., Sala B.** Palaeoenvironmental and palaeoclimatic reconstruction of the latest Pleistocene-Holocene sequence from Grotta del Romito (Calabria, Southern Italy) using the small-mammal assemblages. *Palaeogeography. Palaeoclimatology. Palaeoecology*, 2014, vol. 409, pp. 169–179. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2014.05.017>

**Majakov A.A., Shepel A.I.** Species and sex identification in some mammals by the coxae, crus and femur bones. *Zoologicheskij zhurnal*, 1987, No. 2, vol. 66, pp. 288–294 (in Russ. with Engl. abstract).

**Multidisciplinary Studies** of Chagyrskaya Cave – A Middle Paleolithic Site in Altai / A.P. Derevianko, S.V. Markin, K.A. Kolobova, V.P. Chabai, N.A. Rudaya, B. Viola, A.P. Buzhilova, M.B. Mednikova, S.K. Vasiliev, V.S. Zykin, V.S. Zykina, V.S. Zazhigin, A.O. Volvakh, R.G. Roberts, Z. Jacobs, Li Bo. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2018, 468 p. (in Russ.).

**Paleoenvironment** and Paleolithic Human Occupation of the Gorny Altai / A.P. Derevianko, M.V. Shunkov, A.K. Agadjanyan, G.F. Baryshnikov, E.M. Malaeva, V.A. Ulianov, N.A. Kulik, A.V. Postnov, A.A. Anoikin. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2003, 448 p. (in Russ. with English and French abstracts).

**Polyakova R.S.** Morfo-funkcional'nye osobennosti stroeniya skeleta konechnostej belich'ih. In *Trudy*

*Zoologicheskogo instituta*. Leningrad: AN SSSR, 1971, vol. 48, pp. 121–151 (in Russ.).

**Rhodes S.E., Ziegler R., Starkovich B.M., Conard N.J.** Small mammal taxonomy, taphonomy, and the paleoenvironmental record during the middle and upper Paleolithic at Geisenklosterle cave (Ach valley, southwestern Germany). *Quaternary Science Reviews*, 2018, vol. 185, pp. 199–221. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2017.12.008>

**Smirnov N.G., Bolshakov V.N., Borodin A.V.** Plejstocenovye gryzuny severa Zapadnoj Sibiri. Moscow: Nauka, 1986, 144 p. (in Russ.).

**Tesakov A.S.** Biostratigraphy of Middle Pliocene-Eopliocene of Eastern Europe (based on small mammals). Moscow: Nauka, 2004, 247 p. (Trudy Geologicheskogo instituta; vol. 554) (in Russ.).

Сердюк Н.В. <https://orcid.org/0000-0003-2217-9024>

Колобова К.А. <https://orcid.org/0000-0002-5757-3251>