

Хронология плейстоценовых находок рода *Homo* в Сибири: результаты и проблемы (краткий обзор)

Я. В. Кузьмин*

Институт геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН, г. Новосибирск, Россия

Аннотация. Дан краткий критический обзор хронологии позднплейстоценовых и раннеголоценовых представителей рода *Homo* Сибири и Дальнего Востока России. Около 62 % находок имеют данные о ДНК и прямые даты, т. е. полученные непосредственно по костям и зубам древних людей. Особое внимание уделено оценке достоверности дат, полученных радиоуглеродным методом. Для пещер Алтая с сильно нарушенной стратиграфией установить время обитания древних людей без прямого датирования затруднительно. Возраст некоторых находок (Байгара, Соловьяная Лука и Сибирячиха 6) после датирования оказался гораздо моложе ожидаемого. Время обитания денисовцев может быть предварительно определено около 130–44 тыс. кал. л. н.; неандертальцев – более 50 тыс. кал. л. н. Люди современного анатомического облика обитали в Сибири начиная с 45 тыс. кал. л. н.

Ключевые слова: Сибирь, род *Homo*, денисовцы, неандертальцы, люди современного анатомического облика, хронология, палеоклимат.

Для цитирования: Кузьмин Я. В. Хронология плейстоценовых находок рода *Homo* в Сибири: результаты и проблемы (краткий обзор) // Известия Иркутского государственного университета. Серия Геоархеология. Этнология. Антропология. 2022. Т. 41. С. 31–42. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2022.41.31>

Chronology of the Pleistocene Finds of *Homo* Remains in Siberia: Results and Problems (A Short Overview)

Y. V. Kuzmin*

V. S. Sobolev Institute of Geology and Mineralogy SB RAS, Novosibirsk, Russian Federation

Abstract. This overview article contains a brief critical analysis of the chronology of Late Pleistocene and Early Holocene finds of *Homo* remains in Siberia. Direct dating of the *Homo* bones and teeth, as well as the isolation and analysis of the ancient human DNA, has now become firmly established in the practice of paleoanthropological research. About 62% of the Late Pleistocene and Early Holocene Siberian *Homo* remains have information on ancient DNA and direct dates of the bones and teeth. Particular attention is given to the assessment of the reliability of ages determined by the radiocarbon dating method. Information on the taphonomy (conditions and process of burial and fossilization) of *Homo* remains in the caves of the Mountain Altai is also of great importance. At present, three species of Pleistocene *Homo* are known in Siberia: Denisovans, Neanderthals, and anatomically modern humans (*Homo sapiens*). For the Denisovan-Neanderthal hybrid, there is a direct date obtained by the Uranium series method, which shows the age of 67,500 cal BP. The age of other Denisovan fossils cannot be precisely determined due to the significant mixing of layers in Denisova Cave. The timing of the Denisovans in Siberia can be preliminarily determined at 130,000–44,000 cal BP (the upper limit is very approximate). The age of Siberian Neanderthals is greater than 50,000 cal BP; it is difficult to be more precise due to the widespread disturbance of the Altai caves' stratigraphy by the burrowing activity of animals, primarily cave hyenas. Early *Homo sapiens* inhabited Siberia from 45,000 cal BP to the Early Holocene. No clear correspondence can be observed between climate changes in the second half of the Late Pleistocene (45,000–12,000 cal BP) and the chronology of *Homo sapiens* in Siberia. The age of some *Homo sapiens* fossils (Baigara, Solovynaya Luka, and Sibiryachikha 6) after direct dating turned out to be much younger than initially expected. The taxonomic status of some Siberian *Homo* (Tuyana; an individual from the Okladnikov Cave with a date of 28,300 cal BP) has not yet been reliably identified. Obviously, it is necessary to increase the number of direct dates for Siberian hominins.

Keywords: Siberia, *Homo*, Denisovans, Neanderthals, anatomically modern humans, chronology, paleoclimate.

For citation: Kuzmin Y. V. Chronology of the Pleistocene Finds of *Homo* Remains in Siberia: Results and Problems (A Short Overview) . *Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series*. 2022, Vol. 41, pp. 31–42. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2022.41.31> (in Russ.)

*Полные сведения об авторе см. на последней странице статьи.
For complete information about the author, see the last page of the article.

Введение

Количество ископаемых остатков гомининов (далее – представителей рода *Homo*) в Сибири [Герасимова, Астахов, Величко, 2007] невелико по сравнению с Европой, Африкой и Китаем. За последние 20 лет сделано несколько новых

находок (см., напр.: [Neanderthals in central ... , 2007; Genetic history... , 2010; The Genome sequence ... , 2014; A high-coverage Neandertal ... , 2020]). В практику палеоантропологических исследований прочно вошло радиоуглеродное (далее – ^{14}C) датирование костей и зубов древних *Homo* с помощью ускорительной масс-спектрометрии (см. [Кузьмин, 2017]). Важнейшим шагом стало изучение ДНК древних людей, которое позволило получить принципиально новую информацию о формировании и распространении рода *Homo* в Евразии (см. обзоры: [Skoglund, Mathieson, 2018; Yang, Fu, 2018; Origins of modern ... , 2021]).

В настоящее время определение времени существования ископаемых представителей рода *Homo* важно не только для получения данных об их геологическом возрасте, но также для понимания закономерностей их происхождения и миграций в позднем плейстоцене (последние 130 тыс. лет). Данная статья содержит краткий критический анализ хронологии находок *Homo* в Сибири. Ранее был опубликован ряд обзорных работ, в которых освещались некоторые из результатов и проблем в этом направлении (см. [Кузьмин, 2020; Keates, Kuzmin, Burt, 2012; Kuzmin, Keates, 2014, 2020]).

Материалы и методы

Данные о находках ископаемых *Homo* в Сибири по состоянию на начало 2000-х гг. содержатся в иллюстрированном каталоге [Герасимова, Астахов, Величко, 2007]. За последние 15–20 лет найдено и изучено несколько новых остатков древних людей, особенно в Горном Алтае (см. обзор: [Denisovans, Neanderthals, and ... , 2022]), а также в Западной Сибири [Genome sequence ... , 2014], в Забайкалье [Павленок, Зубова, 2019] и на Северо-Востоке Сибири [Zubova, Stepanov, Kuzmin, 2016; A genetic perspective ... , 2018; The population history ... , 2019] (табл.; рис. 1).

Таблица

Ископаемые находки *Homo* Сибири и их возраст

Объект	Кости и зубы	ДНК	Возраст, тыс. кал. л. н. ¹	Источники
Денисовцы				
Денисова пещера ²	+	+	67,5	[Age estimates ... , 2019]
Неандертальцы				
Денисова пещера	+	+	> 54	[Age estimates ... , 2019]
Пещера Окладникова	+	+	> 46,6	[Genetic insights ... , 2022]
Чагырская пещера	+	+	> 53	[Genetic insights ... , 2022]
Люди современного анатомического облика				
Плейстоценовые объекты				
Усть-Ишим	+	+	45	[The genome sequence ... , 2014]
Денисова пещера	–	+	43,6 ³	[Pleistocene sediment DNA ... , 2021; Denisovans, Neanderthals, and ... , 2022]
Пещера Страшная	+	–	23,1	[Зубова, Кривошапкин, Шалагина, 2017]
Новоселово 6	+	–	16,4	[Герасимова, Астахов, Величко, 2007; Радиоуглеродное датирование ... , 2011]
Лиственка	+	–	16,2	[Комплексное антропологическое ... , 2016]
Афонтова Гора 2	+	+	16,9	[Upper Palaeolithic ... , 2014]
Покровка 2	+	–	31,9	[A new direct ... , 2010]
Мальта	+	+	24	[Герасимова, Астахов, Величко, 2007; Upper Paleolithic ... , 2014]
Усть-Кяхта 3	+	+	14	[Павленок, Зубова, 2019; Paleolithic to Bronze ... , 2020]

Окончание табл.

Объект	Кости и зубы	ДНК	Возраст, тыс. кал. л. н. ¹	Источники
Хайыргас	+	+	16,7	[Zubova, Stepanov, Kuzmin, 2016; Investigating Holocene ... , 2018]
Янская стоянка	+	+	31,6	[The population history ... , 2019]
Ушки 1	+	–	17	[Диков, 1993; Кузьмин, Дикова, 2014]
Голоценовые объекты				
Жоховская стоянка	+	+	9,0	[A genetic perspective ... , 2018]
Дуваный Яр	+	+	9,7	[The population history ... , 2019]
Соловьиная Лука	+	–	3,5⁴	[Местонахождение Соловьиная ... , 2000]
Сибирячиха 6	+	–	2,4	[Kuzmin, 2014]
Байгара	+	–	10,4	[Ражев, Косинцев, Кузьмин, 2010; Кузьмин, 2016]
Неясные объекты				
Туяна 1	+	–	52,8	[Сообщение об антропологических ... , 2017]
Туяна 6	+	–	31,1	[Сообщение об антропологических ... , 2017]
Пещера Окладникова	+	–	28,3	[Kuzmin, Keates, 2020]

¹ Калибровка ¹⁴C-дат сделана по программам Calib Rev 8.1.0 (<http://calib.org/calib/>) и CalPal Online (<http://www.calpal-online.de/>); указаны средние значения календарных интервалов. Прямые определения возраста выделены жирным шрифтом.

² Гибрид денисовца и неандертальца (см. [Age estimates ... , 2019]).

³ Ориентировочный возраст (см. текст).

⁴ Дата публикуется впервые (см. текст).

Для определения возраста костей и зубов *Homo* используются в основном два метода четвертичной геохронологии – ¹⁴C и урановых рядов (см. [Кузьмин, 2017]). Для первого из них верхний предел чувствительности (т. е. максимальный возраст, который можно определить) составляет около 50–55 тыс. кал. л. н.; для второго – около 350–400 тыс. кал. л. н. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки; окончательным мерилем достоверности получаемых дат, по нашему мнению, является здравый смысл. Детали ¹⁴C-датирования костей древних людей на востоке Евразии можно найти в обзоре [Кузьмин, 2020]. В таблице представлены как прямые даты *Homo* (полученные непосредственно по костям и зубам), так и непрямые оценки возраста (согласно ¹⁴C-датам по другим ископаемым остаткам из слоев, в которых найдены кости и зубы *Homo*).

Важное значение при определении возраста имеет также информация о тафономии (условиях и процессах захоронения) ископаемых *Homo*, особенно в пещерах Горного Алтая, где осадконакопление в позднем плейстоцене протекало сложным путем (см. [Turner, Ovodov, Pavlova, 2013; Kuzmin, Keates, 2020; Denisovans, Neanderthals, and ... , 2022]).

Результаты и проблемы

В настоящее время в Сибири известны находки трех видов плейстоценовых *Homo* – денисовцев, неандертальцев и людей современного анатомического облика (*Homo sapiens*).

Кости и зубы денисовцев обнаружены в Денисовой пещере (Горный Алтай) [Denisovans, Neanderthals, and ... , 2022]. Их принадлежность к этому виду (подвиду) рода *Homo* установлена на основании анализа ДНК [Genetic history ... , 2010], а не морфологии скелетных остатков. Существует единственная прямая дата гибрида денисовца и неандертальца, полученная методом урановых рядов – около 67,5 тыс. кал. л. н.



Рис. 1. Основные местонахождения ископаемых находок *Homo* в Сибири:

1 – Усть-Ишим; 2 – Денисова пещера, пещера Окладникова, пещера Страшная, Чагырская пещера; 3 – Новоселово 6; 4 – Лиственка; 5 – Афонтова Гора 2; 6 – Покровка 2; 7 – Мальта; 8 – Усть-Кяхта 3; 9 – Хайыргас; 10 – Янская стоянка; 11 – Ушки 1; 12 – Жоховская стоянка; 13 – Дуванный Яр; 14 – Соловьиная Лука; 15 – Сибирячиха 6; 16 – Байгара; 17 – Туяна 1, 6; 18 – пещера Окладникова

Возраст других находок денисовцев невозможно установить точно в силу значительного перемешивания слоев в Денисовой пещере, на что неоднократно указывалось [Turner, Ovodov, Pavlova, 2013], но было проигнорировано [Age estimates ... , 2019; Pleistocene sediment DNA ... , 2021]. Если первоначально возраст костей и зубов с ДНК денисовцев был не слишком важен (см., напр.: [Genetic history ... , 2010]), то впоследствии хронология Денисовой пещеры приобрела большое значение [Age estimates ... , 2019; Timing of archaic ... , 2019; Pleistocene sediment DNA ... , 2021]. В связи с этим было необходимо провести независимый анализ результатов датирования и указать на ошибки и предвзятость выводов (см. [Kuzmin, Keates, 2020]). Общая оценка возраста денисовцев на основании палеонтологических данных – около 130–44 тыс. кал. л. н. [Denisovans, Neanderthals, and ... , 2022].

Кости и зубы неандертальцев найдены в Горном Алтае. Для Денисовой пещеры есть одна запредельная (т. е. вне интервала действия ^{14}C -метода) прямая ^{14}C -дата – более 54 тыс. кал. л. н. ДНК неандертальцев найдена также в рыхлых отложениях слоев 11–12 этой пещеры [Pleistocene sediment DNA ... , 2021], но

высокая степень переотложения исключает надежное определение возраста [Denisovans, Neanderthals, and ... , 2022]). В Чагырской пещере прямая ^{14}C -дата одного из неандертальцев – более 53 тыс. кал. л. н. В пещере Окладникова по кости, для которой есть данные по древней ДНК [Neanderthals in central ... , 2007], изначально были получены три ^{14}C -даты, сильно отличающиеся друг от друга [Kuzmin, Keates, 2014; Denisovans, Neanderthals, and ... , 2022], в результате чего была принята некая средняя дата – около 38,9 тыс. кал. л. н. Впоследствии опубликована новая прямая ^{14}C -дата этого индивида – более 46,6 тыс. кал. л. н. [Genetic insights ... , 2022]. В пещере Окладникова столь древние кости неизвестны [Denisovans, Neanderthals, and ... , 2022]. Вероятнее всего, неопределенность с датированием неандертальцев в этой пещере отражает высокую степень нарушения стратиграфии в результате деятельности пещерных гиен [Turner, Ovodov, Pavlova, 2013].

Наибольшее количество находок ископаемых *Homo* в Сибири принадлежит *H. sapiens*. Самой ранней из них является бедренная кость местонахождения Усть-Ишим с прямой ^{14}C -датой около 45 тыс. кал. л. н.

В Денисовой пещере ДНК *H. sapiens* обнаружена в отложениях слоев 9–11 основного зала и слоев 11.1–11.2 Восточной галереи [Pleistocene sediment DNA ... , 2021]. В качестве ориентировочного возраста этих слоев можно принять дату около 43,6 тыс. кал. л. н. по данным ^{14}C -датирования Восточной галереи (см. [Kuzmin, Keates, 2020; Denisovans, Neanderthals, and ... , 2022]), однако сильная нарушенность стратиграфии Денисовой пещеры не позволяет считать эту величину надежной. Ранее зуб *Homo* из слоя 22.1, ориентировочный возраст которого составляет около 130 тыс. кал. л. н. [Kuzmin, Keates, 2020], был определен как принадлежащий *H. sapiens* [Шпакова, 2001; Шпакова, Деревянко, 2000], что впоследствии не подтвердилось данными ДНК [A fourth Denisovan ... , 2017]. Зубы из пещеры Окладникова также были определены как относящиеся к *H. sapiens* [Шпакова, 2001; Шпакова, Деревянко, 2000], что было опровергнуто данными ДНК [Neanderthals in central ... , 2007], а еще ранее – анализом морфологии зубов [Turner, 1990]. Таким образом, вывод об очень ранних *H. sapiens* из алтайских пещер оказался ошибочным.

Другие плейстоценовые находки *H. sapiens* в Сибири имеют возраст около 31,9–16,2 тыс. кал. л. н. (рис. 2). Для ряда *H. sapiens* Сибири получены данные по древней ДНК. Детальный анализ прямых ^{14}C -дат дан в работе [Кузьмин, 2020]. Наименее изученной остается стоянка Ушки 1, где в слоях 6–7, согласно публикации автора раскопок [Диков, 1969, 1993], найдены погребения людей очень плохой сохранности. Антропологическая характеристика этих костей отсутствует.

Три находки (Байгара, Дуванный Яр и Жоховская стоянка) имеют раннеголоценовый возраст, около 10,4–9 тыс. кал. л. н. Нужно отметить, что ранее возраст Байгары был определен неверно как более 43,5 кал. л. н. [The oldest directly-dated ... , 2009] (см. [Кузьмин, 2016]). К более поздним периодам древней истории Сибири (неолит, эпоха бронзы) относится большое количество костей *H. sapiens*, имеющих средне- и позднеголоценовый возраст.

В отношении связи хронологии *H. sapiens* Сибири и глобальных изменений природной среды второй половины позднего плейстоцена можно сказать следующее (см. рис. 2). Самые ранние обитатели соответствуют периоду быстрых и резких изменений климата в интервале 47,1–28 тыс. кал. л. н. Вероятно, индивид

Усть-Ишим проживал во время потепления (гренландский интерстадиал 12). Покровка 2 близка к гренландскому интерстадиалу 5.2 и одновременно соответствует событию Хайнриха Н3, отвечающему похолоданию. К этому же событию и похолоданию, последовавшему за гренландским интерстадиалом 5.2, приурочена Янская стоянка. Мальта связана с максимумом последнего оледенения (общая продолжительность – от 28 до 23,1 тыс. кал. л. н.). Гренландскому интерстадиалу 2, вероятно, отвечает пещера Страшная. Наибольшее количество находок *H. sapiens* связано с постепенным потеплением после максимума последнего оледенения, при этом целый ряд объектов отвечает событию Хайнриха Н1. Таким образом, не отмечено какой-либо отчетливой связи изменений климата и хронологии *H. sapiens* Сибири.

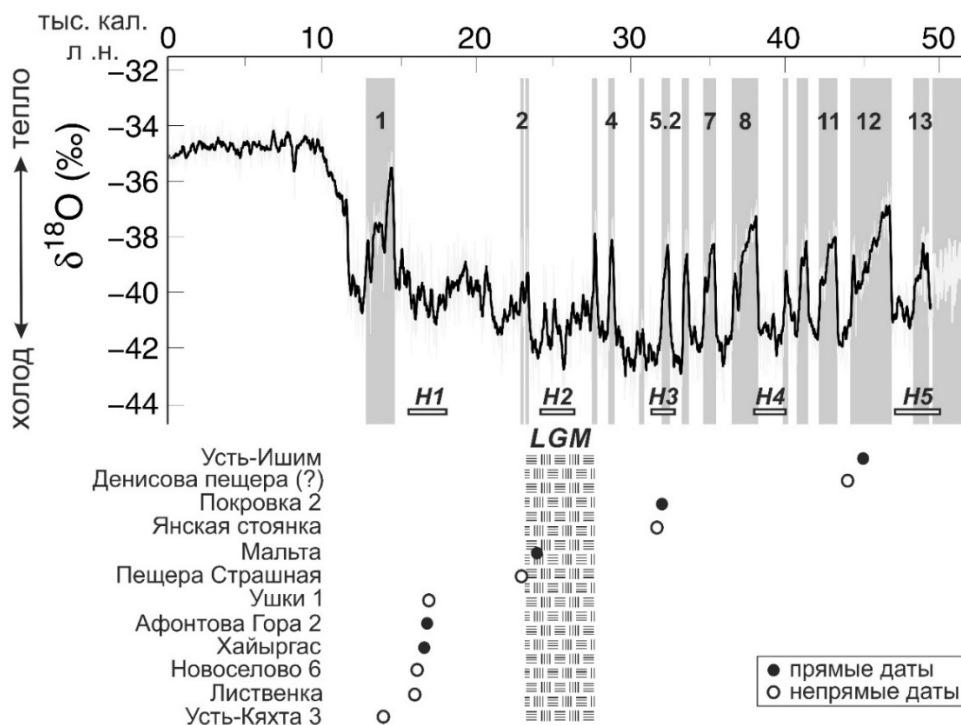


Рис. 2. Распределение плейстоценовых дат *H. sapiens* Сибири на фоне гренландской палеоклиматической кривой за последние 50 тыс. кал. лет ([Consistently dated ... , 2014], модифицировано). Серые интервалы и их номера – гренландские интерстадиалы (потепления); LGM – максимум последнего оледенения; Н1–Н5 – события Хайнриха (похолодания)

Некоторые поверхностные (т. е. обнаруженные вне стратиграфического контекста) находки *H. sapiens*, для которых изначально предполагался палеолитический (позднеплейстоценовый) возраст, после прямого ^{14}C -датирования оказались голоценовыми – моложе 12 тыс. кал. л. н. Показательным является пример с местонахождением Соловьиная Лука в Алтайском крае. Фрагмент нижней челюсти *H. sapiens* был найден на поверхности вместе с артефактами палеолитического облика и керамикой эпохи бронзы, раннего железного века и средневековья [Местонахождение Соловьиная ... , 2000]. На основании изучения морфоло-

гии зубов был сделан вывод о возможной принадлежности находки к позднему палеолиту [Шпакова, 2001]. Прямая ^{14}C -дата челюсти из Соловьинной Луки – 3270 ± 25 ^{14}C л. н. (OxA-25514), или около 3,5 тыс. кал. л. н.

Другой пример неверной оценки возраста – плечевая кость Сибирячиха 6 в Горном Алтае. Несмотря на то что она найдена вместе с костями плейстоценовых животных (см. [Turner, Ovodov, Pavlova, 2013, p. 199]), прямая ^{14}C -дата показала голоценовый возраст – 2,4 тыс. кал. л. н. Это лишний раз подчеркивает необходимость проведения прямого датирования любых ископаемых остатков *Homo* (см., напр.: [Кузьмин, 2020; Hublin, 2021]).

Некоторые находки *Homo* в Сибири до настоящего времени не имеют надежного видового определения. Так, кости, найденные на стоянке Туяна в Тункинской котловине, имеют прямые ^{14}C -даты – около 52,8 и 31,1 тыс. кал. л. н. Видовая принадлежность этих *Homo* неясна [Сообщение об антропологических ... , 2017]. Археологические и геологические данные позволяют установить связь находок *Homo* с ориньякским комплексом артефактов [Upper Paleolithic site ... , 2019] (см. также критику: [Kolobova, Krivoshapkin, 2022]), что может свидетельствовать в пользу принадлежности костей к *H. sapiens*, как это известно для других частей Евразии [см. напр.: Hublin, 2015]). Тем не менее дата около 52,8 тыс. кал. л. н. по кости Туяна 1 явно древнее ориньякского комплекса, а принадлежность кости человеку была сразу подвергнута сомнению [Сообщение об антропологических ... , 2017, с. 159]. Кость из пещеры Окладникова, датированная около 28,3 тыс. кал. л. н., не имеет данных о ее ДНК и, вероятнее всего, относится к *H. sapiens* [Kuzmin, Keates, 2020], поскольку в Евразии неизвестны столь «молодые» неандертальцы [Kuzmin, Keates, 2014].

Время от времени конъюнктурные соображения, связанные с изучением ископаемых остатков *Homo* (включая Сибирь), приводят к искажению результатов, что негативно отражается на знаниях о древних обитателях. Примером не критического отношения к фактическому материалу являются работы в Денисовой пещере (см. анализ: [Kuzmin, Keates, 2020; Denisovans, Neanderthals, and ... , 2022]). Будет уместно процитировать отрывок из книги о находках *Homo* на о-ве Ява (Индонезия) [Curtis, Swisher, Lewin, 2001, p. 17]: *And of all the disciplines in science, paleoanthropology boasts perhaps the largest share of egos, often engaged in intemperate defense of cherished hypotheses and sometimes in fierce public and private battle with other egos* (Из всех научных дисциплин именно палеоантропология может похвастаться наибольшей долей эгоистов, часто занятых безудержной защитой лелеемых ими гипотез, а иногда – ожесточенными публичными и частными битвами с другими эгоистами. – Пер. Я. В. Кузьмина).

Заключение

На основании проведенного анализа сделаны предварительные выводы о хронологии находок *Homo* в Сибири. Возраст денисовцев может быть определен около 130–44 тыс. кал. л. н. (верхний предел – сугубо приблизительно); неандертальцев – более 46,6–53 тыс. кал. л. н. Представители *H. sapiens* появились в Сибири около 45 тыс. кал. л. н. Между динамикой расселения *H. sapiens* в Сибири и изменениями глобального климата за последние 50 тыс. лет не прослеживается явной связи. Очевидно, что необходимо увеличение прямых определений возраста находок *Homo* в Сибири.

Благодарности

Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского научного фонда (РНФ), грант 20-17-00033, и является расширенной версией доклада, представленного на пленарном заседании научной конференции «Человек эпохи камня, его материальная культура и среда обитания» (VI Герасимовские чтения), г. Москва, 31 октября – 2 ноября 2022 г.

Список литературы

- Герасимова М. М., Астахов С. Н., Величко А. А. Палеолитический человек, его материальная культура и природная среда обитания. СПб.: Нестор-История, 2007. 240 с.
- Диков Н. Н. Верхний палеолит Камчатки // Советская археология. 1969. № 3. С. 93–109.
- Диков Н. Н. Палеолит Камчатки и Чукотки в связи с проблемой первоначального заселения Америки. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1993. 68 с.
- Зубова А. В., Кривошапкин А. И., Шалагина А. В. Палеоантропологические материалы из пещеры Страшной на Горном Алтае в контексте одонтологической дифференциации населения Сибири эпохи камня // Археология, этнография и антропология Евразии. 2017. Т. 45, № 3. С. 136–145.
- Комплексное антропологическое исследование нижней челюсти с позднепалеолитической стоянки Лиственка / Н. И. Халдеева, С. В. Васильев, Е. В. Акимова [и др.] // Археология, этнография и антропология Евразии. 2016. Т. 44, № 1. С. 147–156.
- Кузьмин Я. В. Расселение ранних людей современного типа (*Homo sapiens sapiens*) в Евразии: современное состояние вопроса // Экология древних и традиционных обществ. Вып. 5, ч. 1. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2016. С. 119–122.
- Кузьмин Я. В. Геоархеология: естественнонаучные методы в археологических исследованиях. Томск: Издат. дом ТГУ, 2017. 395 с.
- Кузьмин Я. В. Радиоуглеродная хронология людей современного анатомического типа эпохи палеолита Восточной Европы, Сибири и Восточной Азии // *Camera praehistorica*. 2020. № 2 (5). С. 122–146.
- Кузьмин Я. В., Дикова М. А. Хронология позднплейстоценовых археологических памятников Северо-Восточной Сибири: состояние вопроса (2014 г.) // Российский археологический ежегодник. 2014. № 4. С. 8–22.
- Местонахождение Соловьина Лука / Ю. Ф. Кирюшин, А. Л. Кунгуров, А. А. Тишкин [и др.] // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Т. 16. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2000. С. 147–155.
- Павленок Г. Д., Зубова А. В. Новые данные о носителях селенгинской палеолитической культуры (Западное Забайкалье) // Археология, этнография и антропология Евразии. 2019. Т. 47, № 3. С. 3–11.
- Радиоуглеродное датирование палеолита Сибири и Дальнего Востока России: материалы к каталогу ¹⁴C дат (по состоянию на конец 2010 г.) / Я. В. Кузьмин, Л. А. Орлова, В. Н. Зенин [и др.] // *Stratum plus*. 2011. № 1. С. 171–200.
- Ражев Д. И., Косинцев П. А., Кузьмин Я. В. Плейстоценовая таранная кость (*os talus*) человека с местонахождения Байгара (центр Западной Сибири) // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2010. № 1 (12). С. 119–131.
- Сообщение об антропологических находках на палеолитическом местонахождении Туяна в Тункинской рифтовой долине (Юго-Западное Прибайкалье) / С. В. Васильев, С. Б. Боруцкая, Е. О. Роговской [и др.] // Известия Иркутского государственного университета. Серия Геоархеология. Этнология. Антропология. 2017. Т. 22. С. 150–165.
- Шпакова Е. Г. Одонтологические материалы периода палеолита на территории Сибири // Археология, этнография и антропология Евразии. 2001. № 4 (8). С. 64–76.
- Шпакова Е. Г., Деревянко А. П. Интерпретация одонтологических особенностей плейстоценовых находок из пещер Алтая // Археология, этнография и антропология Евразии. 2000. № 1. С. 125–138.
- A fourth Denisovan individual / V. Slon, B. Viola, G. Renaud [et al.] // *Science Advances*. 2017. Vol. 3. P. e1700186. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700186>.
- A genetic perspective of prehistoric hunter-gatherers in the Siberian Arctic: mitochondrial DNA analysis of human remains from 8000 years ago / E. J. Lee, D. A. Merriwether, A. K. Kasparov [et al.] // *Journal of Archaeological Science: Reports*. 2018. Vol. 17. P. 943–949.
- A high-coverage Neandertal genome from Chagyrskaya Cave / F. Mafessoni, S. Grote, C. de Filippo [et al.] // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. 2020. Vol. 117. P. 15132–15136.
- A new direct radiocarbon AMS date for an Upper Palaeolithic human bone from Siberia / E. Akimova, T. Higham, I. Stasyuk [et al.] // *Archaeometry*. 2010. Vol. 52. P. 1122–1130.
- Age estimates for hominin fossils and the onset of the Upper Palaeolithic at Denisova Cave / K. Douka, V. Slon, Z. Jacobs [et al.] // *Nature*. 2019. Vol. 565. P. 640–644.
- Consistently dated records from the Greenland GRIP, GISP2 and NGRIP ice cores for the past 104 ka reveal regional millennial-scale $\delta^{18}\text{O}$ gradients with possible Heinrich event imprint / I. K. Seierstad, P. M. Abbott, M. Bigler [et al.] // *Quaternary Science Reviews*. 2014. Vol. 106. P. 29–46.
- Curtis G. H., Swisher C. C. III, Lewin R. *Java Man. How Two Geologists' Dramatic Discoveries Changed Our Understanding of the Evolutionary Path to Modern Humans*. London: Little, Brown and Co., 2001. 256 p.
- Denisovans, Neanderthals, and early modern humans: a review of the Pleistocene hominin fossils from the Altai Mountains (Southern Siberia) / Y. V. Kuzmin,

- V. S. Slavinsky, A. A. Tsybankov [et al.] // *Journal of Archaeological Research*. 2022. Vol. 30. P. 321–369.
- Genetic history of an archaic hominin group from Denisova Cave in Siberia / D. Reich, R. E. Green, M. Kircher [et al.] // *Nature*. 2010. Vol. 468. P. 1053–1060.
- Genetic insights into the social organization of Neanderthals / L. Skov, S. Peyrégne, D. Popli [et al.] // *Nature*. 2022. Vol. 610. P. 519–525.
- Hublin J.-J. The modern human colonization of western Eurasia: when and where? // *Quaternary Science Reviews*. 2015. Vol. 118. P. 194–210.
- Hublin J.-J. How old are the oldest *Homo sapiens* in Far East Asia? // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. 2021. Vol. 118. P. e2101173118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2101173118>.
- Investigating Holocene human population history in North Asia using ancient mitogenomes / G. M. Kilinc, N. Kashuba, R. Yaka [et al.] // *Scientific Reports*. 2018. Vol. 8. P. 8969. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-27325-0>.
- Keates S. G., Kuzmin Y. V., Burr G. S. Chronology of Late Pleistocene humans in Eurasia: results and perspectives // *Radiocarbon*. 2012. Vol. 54. P. 339–350.
- Kolobova K., Krivoshapkin A. Comment on “Upper Paleolithic site Tuyana – A multi-proxy record of sedimentation and environmental history during the Late Pleistocene and the Holocene in the Tunka rift valley, Baikal region [Quat. Int. 534 (2019) 138–157]” // *Quaternary International*. 2022 (in press). <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.08.012>.
- Kuzmin Y. V. The Siberian Late Pleistocene mammal fossils in numerical perspective: review of Christy G. Turner II, Nicolai D. Ovodov and Olga V. Pavlova. *Animal Teeth and Human Tools: A Taphonomic Odyssey in Ice Age Siberia*. 2013. Cambridge and New York: Cambridge University Press // *Radiocarbon*. 2014. Vol. 56. № 2. P. xi–xvi.
- Kuzmin Y. V., Keates S. G. Direct radiocarbon dating of Late Pleistocene hominids in Eurasia: current status, problems, and perspectives // *Radiocarbon*. 2014. Vol. 56. P. 753–766.
- Kuzmin Y. V., Keates S. G. The chronology of hominin fossils from the Altai Mountains, Siberia: an alternative view // *Journal of Human Evolution*. 2020. Vol. 146. P. 102834.
- Neanderthals in central Asia and Siberia / J. Krause, L. Orlando, D. Serre [et al.] // *Nature*. 2007. Vol. 449. P. 902–904.
- Origins of modern human ancestry / A. Bergström, C. Stringer, M. Hajdinjak [et al.] // *Nature*. 2021. Vol. 590. P. 229–237.
- Paleolithic to Bronze Age Siberians reveal connections with first Americans and across Eurasia / H. Yu, M. A. Spyrou, M. Karapetian [et al.] // *Cell*. 2020. Vol. 181. P. 1–14, June 11, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.04.037>.
- Pleistocene sediment DNA reveals hominin and faunal turnovers at Denisova Cave / E. I. Zavala, Z. Jacobs, B. Vernot [et al.] // *Nature*. 2021. Vol. 595. P. 399–403.
- Skoglund P., Mathieson I. Ancient genomics of modern humans: the first decade // *Annual Review of Genomics and Human Genetics*. 2018. Vol. 19. P. 381–404.
- The genome sequence of a 45,000-year-old modern human from western Siberia / Q. Fu, H. Li, P. Moorjani [et al.] // *Nature*. 2014. Vol. 514. P. 445–450.
- The oldest directly-dated human remains in Siberia: AMS ¹⁴C age of talus bone from the Baigara locality, West Siberian Plain / Y. V. Kuzmin, P. A. Kosintsev, D. I. Razhev [et al.] // *Journal of Human Evolution*. 2009. Vol. 57. P. 91–95.
- The population history of northeastern Siberia since the Pleistocene / M. Sikora, V. V. Pitulko, V. C. Sousa [et al.] // *Nature*. 2019. Vol. 570. P. 182–188.
- Timing of archaic hominin occupation of Denisova Cave in southern Siberia / Z. Jacobs, L. Bo, M. V. Shunkov et al. // *Nature*. 2019. Vol. 565. P. 594–599.
- Turner C. G. II. Paleolithic teeth of the Central Siberian Altai Mountains // *Chronostratigraphy of the Paleolithic in North, Central, East Asia and America*. Novosibirsk: Institute of History, Philology and Philosophy, Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences, 1990. P. 239–243.
- Turner C. G. II, Ovodov N. D., Pavlova O. V. *Animal Teeth and Human Tools: A Taphonomic Odyssey in Ice Age Siberia*. Cambridge: Cambridge University Press, 2013. 490 p.
- Upper Palaeolithic Siberian genome reveals dual ancestry of Native Americans / M. Raghavan, P. Skoglund, K. E. Graf [et al.] // *Nature*. 2014. Vol. 505. P. 87–91.
- Upper Paleolithic site Tuyana – a multi-proxy record of sedimentation and environmental history during the Late Pleistocene and Holocene in the Tunka rift valley, Baikal region / A. A. Shchetnikov, E. V. Bezrukova, G. G. Matasova [et al.] // *Quaternary International*. 2019. Vol. 534. P. 138–157.
- Yang M. A., Fu Q. Insights into modern human prehistory using ancient genomes // *Trends in Genetics*. 2018. Vol. 34. P. 184–196.
- Zubova A. V., Stepanov A. D., Kuzmin Y. V. Comparative analysis of a Stone Age human tooth fragment from Khaiyrigas Cave on the Middle Lena (Yakutia, Russian Federation) // *Anthropological Science*. 2016. Vol. 124. P. 135–143.

References

- Akimova E., Higham T., Stasyuk I., Buzhilova A., Dobrovolskaya M., Mednikova M. A new direct radiocarbon AMS date for an Upper Palaeolithic human bone from Siberia. *Archaeometry*. 2010, Vol. 52, pp. 1122–1130.
- Bergström A., Stringer C., Hajdinjak M., Scerri E. M. L., Skoglund P. Origins of modern human ancestry. *Nature*. 2021, Vol. 590, pp. 229–237.
- Curtis G. H., Swisher C. C. III, Lewin R. *Java Man. How Two Geologists' Dramatic Discoveries Changed Our Understanding of the Evolutionary Path to Modern Humans*. London, Little, Brown and Co., 2001, 256 p.
- Dikov N. N. Verkhni paleolit Kamchatki [The Upper Paleolithic of Kamchatka]. *Sovetskaya arkheologiya [Soviet Archaeology]*. 1969, Is. 3, pp. 93–109. (In Russ.)

- Dikov N. N. *Paleolit Kamchatki i Chukotki v svyazi s problemoi pervonachalnogo zaseleniya Ameriki [The Paleolithic of Kamchatka and Chukotka in connection with the problem of the initial peopling of America]*. Magadan, SVKNII DVO RAN Publ., 1993, 68 p. (In Russ.)
- Douka K., Slon V., Jacobs Z., Ramsey C. B., Shunkov M. V., Derevianko A. P., Mafessoni F., Kozlikin M. B., Li B., Grün R., Comeskey D., Deviese T., Brown S., Viola B., Kinsley L., Buckley M., Meyer M., Roberts R. G., Pääbo S., Kelso J., Higham T. Age estimates for hominin fossils and the onset of the Upper Palaeolithic at Denisova Cave. *Nature*. 2019, Vol. 565, pp. 640–644.
- Fu Q., Li H., Moorjani P., Jay F., Slepchenko S. M., Bondarev A. A., Johnson P. L. F., Aximu-Petri A., Prüfer K., de Filippo C., Meyer M., Zwyns N., Salazar-Garcia D. C., Kuzmin Ya. V., Keates S. G., Kosintsev P. A., Razhev D. I., Richards M. P., Peristov N. V., Lachmann M., Douka K., Higham T. F. G., Slatkin M., Hublin J.-J., Reich D., Kelso J., Viola T. B., Pääbo S. The genome sequence of a 45,000-year-old modern human from western Siberia. *Nature*. 2014, Vol. 514, pp. 445–450.
- Gerasimova M. M., Astakhov S. N., Velichko A. A. *Paleoliticheskii chelovek, ego materialnaya kultura i prirodnyaya sreda obitaniya [Paleolithic human, its material culture and natural environment of habitation]*. St. Petersburg, 2007, 240 pp. (In Russ.)
- Hublin J.-J. How old are the oldest *Homo sapiens* in Far East Asia? *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. 2021, Vol. 118, p. e2101173118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2101173118>.
- Hublin J.-J. The modern human colonization of western Eurasia: when and where? *Quaternary Science Reviews*. 2015, Vol. 118, pp. 194–210.
- Jacobs Z., Bo L., Shunkov M. V., Kozlikin M. B., Bolikhovskaya N. S., Agadjanian A. K., Uliyanov V. A., Vasiliev S. K., O’Gorman K., Derevianko A. P., Roberts R. G. Timing of archaic hominin occupation of Denisova Cave in southern Siberia. *Nature*. 2019, Vol. 565, pp. 594–599.
- Keates S. G., Kuzmin Ya. V., Burr G. S. Chronology of Late Pleistocene humans in Eurasia: results and perspectives. *Radiocarbon*. 2012, Vol. 54, pp. 339–350.
- Khaldeeva N. I., Vasiliev S. V., Akimova E. V., Vasiliev A. Yu., Drozdov N. I., Kharlamova N. V., Zorina I. S., Petrovskaya V. V., Perova N. G. Kompleksnoe antropologicheskoe issledovanie nizhnei chelyusti s pozdnepleisticheskoi stoyanki Listvenka [Complex anthropological study of the mandible from the Late Paleolithic site of Listvenka]. *Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii [Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia]*. 2016, Vol. 44, Is. 1, pp. 147–156. (In Russ)
- Kılınc G. M., Kashuba N., Yaka R., Sümer A. P., Yüncü E., Shergin D., Ivanov G. L., Kichigin D., Pestereva K., Volkov D., Mandryka P., Kharinskii A., Tishkin A., Ineshin E., Kovychyev E., Stepanov A., Alekseev A., Fedoseeva S. A., Somel M., Jakobsson M., Krzewińska M., Storå J., Götherström A. Investigating Holocene human population history in North Asia using ancient mitogenomes. *Scientific Reports*. 2018, Vol. 8, p. 8969. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-27325-0>.
- Kiryushin Y. F., Kungurov A. L., Tishkin A. A., Shpakova E. G. Mestonakhozhdenie Solovoiinaya Luka [The site Solovoiinaya Luka]. *Problemy arkheologii, etnografii, antropologii Sibiri i soprodelnykh territorii [Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and the neighboring territories]*. 2000, Vol. 16, pp. 147–155. (In Russ.)
- Kolobova K., Krivoshepin A. Comment on “Upper Paleolithic site Tuyana – A multi-proxy record of sedimentation and environmental history during the Late Pleistocene and the Holocene in the Tunka rift valley, Baikal region [Quat. Int. 534 (2019) 138–157]”. *Quaternary International*. 2022 (in press). <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.08.012>.
- Krause J., Orlando L., Serre D., Serre D., Viola B., Prüfer K., Richards M. P., Hublin J.-J., Hänni C., Derevianko A. P., Pääbo S. Neanderthals in central Asia and Siberia. *Nature*. 2007, Vol. 449, pp. 902–904.
- Kuzmin Ya. V. The Siberian Late Pleistocene mammal fossils in numerical perspective: review of Christy G. Turner II, Nicolai D. Ovodov and Olga V. Pavlova. *Animal Teeth and Human Tools: A Taphonomic Odyssey in Ice Age Siberia*. 2013. Cambridge and New York: Cambridge University Press. *Radiocarbon*, 2014, Vol. 56, Is. 2, pp. xi–xvi.
- Kuzmin Ya. V. Rasselenie rannikh lyudei sovremennogo tipa (*Homo sapiens sapiens*) v Evrazii: sovremennoe sostoyanie voprosa [The settlement of modern humans (*Homo sapiens sapiens*) in Eurasia: current state of the issue]. *Ekologiya drevnikh i traditsionnykh obshchestv [Ecology of the ancient and traditional societies]*. Tyumen, 2016, Is. 5, Part 1, pp. 119–122. (In Russ)
- Kuzmin Ya. V. *Geoarkeologiya: estestvennonauchnye metody v arkheologicheskikh issledovaniyakh [Geoarkeology: natural science methods in archaeological studies]*. Tomsk, 2017, 395 pp. (In Russ.)
- Kuzmin Ya. V. Radiouglerodnaya khronologiya lyudei sovremennogo anatomicheskogo tipa epokhi paleolita Vostochnoi Evropy, Sibiri i Vostochnoi Azii [Radio-carbon chronology of anatomically modern humans of the Paleolithic epoch in Eastern Europe, Siberia and East Asia]. *Camera praehistorica*. 2020, Is. 2 (5), pp. 122–146. (In Russ)
- Kuzmin Ya. V., Dikova M. A. Khronologiya pozdnepleistotsenovykh arkheologicheskikh pamyatnikov Severo-Vostochnoi Sibiri: sostoyanie voprosa (2014 g.) [Chronology of the Late Paleolithic archaeological sites of Northeastern Siberia: state of the issue (2014)]. *Rossiiskii arkheologicheskii ezhegodnik [Russian archaeological annual]*. 2014, Is. 4, pp. 8–22. (In Russ)
- Kuzmin Ya. V., Keates S. G. Direct radiocarbon dating of Late Pleistocene hominids in Eurasia: current status, problems, and perspectives. *Radiocarbon*. 2014, Vol. 56, pp. 753–766.
- Kuzmin Ya. V., Keates S. G. The chronology of hominin fossils from the Altai Mountains, Siberia: an alternative view. *Journal of Human Evolution*. 2020, Vol. 146, p. 102834.
- Kuzmin Ya. V., Kosintsev P. A., Razhev D. I., Hodgins G. W. L. The oldest directly-dated human remains in Siberia: AMS ¹⁴C age of talus bone from the Baigara locality, West Siberian Plain *Journal of Human Evolution*. 2009, Vol. 57, pp. 91–95.

- Kuzmin Ya. V., Slavinsky V. S., Tsybankov A. A., Keates S. G. Denisovans, Neanderthals, and early modern humans: a review of the Pleistocene hominin fossils from the Altai Mountains (Southern Siberia). *Journal of Archaeological Research*. 2022, Vol. 30, pp. 321–369.
- Kuzmin Ya. V., Orlova L. A., Zenin V. N., Lbova L. V., Dementiev V. N. Radiouglerodnoe datirovanie paleolita Sibiri i Dalnego Vostoka Rossii: materialy k katalogu ^{14}C dat (po sostoyaniyu na konets 2010 g.) [Radiocarbon dating of the Paleolithic in Siberia and the Russian Far East: materials to the catalog of ^{14}C dates (for the end of 2010)]. *Stratum plus*. 2011, Is. 1, pp. 171–200. (In Russ.)
- Lee E. J., Merriwether D. A., Kasparov A. K., Kharatanovich V. I., Nikolskiy P. A., Shidlovskiy F. K., Gromov A. V., Chikisheva T. A., Chasnyk V. G., Timoshin V. B., Pavlova E. Y., Pitulko V. V. A genetic perspective of prehistoric hunter-gatherers in the Siberian Arctic: mitochondrial DNA analysis of human remains from 8000 years ago. *Journal of Archaeological Science: Reports*. 2018, Vol. 17, pp. 943–949.
- Mafessoni F., Grote S., de Filippo C., Slon V., Kolobova K. A., Viola B., Markin S. V., Chintalapati M., Peyrégne S., Skov L., Skoglund P., Krivoshapkin A. I., Derevianko A. P., Meyer M., Kelso J., Prüfer K., Pääbo S. A high-coverage Neandertal genome from Chagyrskaya Cave. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. 2020, Vol. 117, pp. 15132–15136.
- Pavlenok G. D., Zubova A. V. Novye dannye o nositelyakh selenginskoi paleoliticheskoi kultury (Zapadnoe Zabaikaliye) [New data about the bearers of the Selenga Paleolithic culture]. *Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii* [Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia]. 2019, Vol. 47, Is. 3, pp. 3–11. (In Russ.)
- Raghavan M., Skoglund P., Graf K. E., Metspalu M., Albrechtsen A., Moltke I., Rasmussen S., Stafford Jr. T. W., Orlando L., Metspalu E., Karmin M., Tamberts K., Rootsi S., Mägi R., Campos P. F., Balanovska E., Balanovsky O., Khushnutdinova E., Litvinov S., Osipova L. P., Fedorova S. A., Voevoda M. I., DeGiorgio M., Sicheritz-Ponten T., Brunak S., Demeshchenko S., Kivisild T., Villems R., Nielsen R., Jakobsson M., Willerslev E. Upper Palaeolithic Siberian genome reveals dual ancestry of Native Americans. *Nature*. 2014, Vol. 505, pp. 87–91.
- Razhev D. I., Kosintsev P. A., Kuzmin Y. V. Pleistotsenovaya tarannaya kost (*os talus*) cheloveka s mes-tonakhozhdeniya Baigara (tsentr Zapadnoi Sibiri) [Pleistocene bone (*os talus*) of human from the Baigara locality (center of Western Siberia)]. *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii* [Bulletin of Archaeology, Anthropology and Ethnography]. 2010, Is. 1 (12), pp. 119–131. (In Russ.)
- Reich D., Green R. E., Kircher M., Krause J., Patterson N., Durand E. Y., Viola B., Briggs A. W., Stenzel U., Johnson P. L. F., Maricic T., Good J. M., Marques-Bonet T., Alkan C., Fu Q., Mallick S., Li H., Meyer M., Eichler E. E., Stoneking M., Richards M., Talamo S., Shunkov M. V., Derevianko A. P., Hublin J.-J., Kelso J., Slatkin M., Pääbo S. Genetic history of an archaic hominin group from Denisova Cave in Siberia. *Nature*. 2010, Vol. 468, pp. 1053–1060.
- Seierstad I. K., Abbott P. M., Bigler M., Blüner T., Bourne A. J., Brook E., Buchardt S. L., Buizert C., Clausen H. B., Cook E., Dahl-Jensen D., Davies S. M., Guillemin M., Johnsen S. J., Pedersen D. S., Popp T. J., Rasmussen S. O., Severinghaus J. P., Svensson A., Vinther B. M. Consistently dated records from the Greenland GRIP, GISP2 and NGRIP ice cores for the past 104 ka reveal regional millennial-scale $\delta^{18}\text{O}$ gradients with possible Heinrich event imprint. *Quaternary Science Reviews*. 2014, Vol. 106, pp. 29–46.
- Shchetnikov A. A., Bezrukova E. V., Matasova G. G., Kazansky A. Yu., Ivanova V. V., Danukalova G. A., Filinov I. A., Khenzykhenova F. I., Osipova E. M., Berdnikova N. E., Berdnikov I. M., Rogovskoi E. O., Lipnina E. A., Vorobyeva G. A. Upper Paleolithic site Tuyana – a multi-proxy record of sedimentation and environmental history during the Late Pleistocene and Holocene in the Tunka rift valley, Baikal region. *Quaternary International*. 2019, Vol. 534, pp. 138–157.
- Shpakova E. G. Odontologicheskie materialy perioda paleolita na territorii Sibiri [Odontological materials of the Paleolithic period in Siberia]. *Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii* [Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia]. 2001, Vol. 4 (8), pp. 64–76. (In Russ.)
- Shpakova E. G., Derevianko A. P. Interpretatsiya odontologicheskikh osobennostei pleistotsenovykh nakhodok iz peshcher Altaya [Interpretation of odontological peculiarities of the Pleistocene finds from the cave in Altai Mountains]. *Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii* [Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia]. 2000, Is. 1, pp. 125–138. (In Russ.)
- Sikora M., Pitulko V. V., Sousa V. C., Allentoft M. E., Vinner L., Rasmussen S., Margaryan A., de Barros Damgaard P., de la Fuente Castro C., Renaud G., Yang M., Fu Q., Dupanloup I., Giampoudakis K., Bravo Nogues D., Rahbek C., Kroonen G., Peyrot M., McColl H., Vasilyev S. V., Veselovskaya E., Gerasimova M., Pavlova E. Y., Chasnyk V. G., Nikolskiy P. A., Grebenyuk P. S., Fedorchenko A. Yu., Lebedintsev A. I., Slobodin S. B., Malyarchuk B. A., Martiniano R., Meldgaard M., Arppe L., Palo J. U., Sundell T., Mannermaa K., Putkonen M., Alexandersen V., Primeau C., Mahli R., Sjögren K.-G., Kristiansen K., Wessman A., Sajantila A., Mirazon Lahr M., Durbin R., Nielsen R., Meltzer D. J., Excoffier L., Willerslev E. The population history of northeastern Siberia since the Pleistocene. *Nature*. 2019, Vol. 570, pp. 182–188.
- Skoglund P., Mathieson I. Ancient genomics of modern humans: the first decade. *Annual Review of Genomics and Human Genetics*. 2018, Vol. 19, pp. 381–404.
- Skov L., Peyrégne S., Popli D., Iasi L. N. M., Devière T., Slon V., Zavala E. I., Hajdinjak M., Sümer A. P., Grote S., Bossoms Mesa A., López Herráez D., Nickel B., Nagel S., Richter J., Essel E., Gansauge M., Schmidt A., Korlević P., Comeskey D., Derevianko A. P., Kharevich A., Markin S. V., Talamo S., Douka K., Krajcarz M. T., Roberts R. G., Higham T., Viola B., Krivoshapkin A. I., Kolobova K. A., Kelso J., Meyer M., Pääbo S., Peter B. M. Genetic insights into the social organization of Neanderthals. *Nature*. 2022, Vol. 610, pp. 519–525.

- Slon V., Viola B., Renaud G., Gansauge M.-T., Benazzi S., Sawyer S., Hublin J.-J., Shunkov M. V., Derevianko A. P., Kelso J., Prüfer K., Meyer M., Pääbo S. A fourth Denisovan individual. *Science Advances*. 2017, Vol. 3, p. e1700186. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700186>.
- Turner C. G. II. Paleolithic teeth of the Central Siberian Altai Mountains. *Chronostratigraphy of the Paleolithic in North, Central, East Asia and America*. Novosibirsk, 1990, pp. 239–243.
- Turner C. G. II, Ovodov N. D., Pavlova O. V. *Animal Teeth and Human Tools: A Taphonomic Odyssey in Ice Age Siberia*. Cambridge, Cambridge University Press, 2013, 490 pp.
- Vasiliev S. V., Borutskaya S. B., Rogovskoi E. O., Berdnikova N. E., Lipnina E. A., Berdnikov I. M. Soobshchenie ob antropologicheskikh nakhodkakh na paleoliticheskom mestonakhozhdenii Tuyana v Tunkinskoj riftovoi doline (Yugo-Zapadnoe Pribaikaliye) [Report about the anthropological finds at the Paleolithic locality of Tuyana in the Tunka rift valley (southwestern Transbaikalia)]. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Geoarkheologiya. Etnologiya. Antropologiya* [Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series]. 2017, Vol. 22, pp. 150–165. (In Russ.)
- Yang M. A., Fu Q. Insights into modern human prehistory using ancient genomes. *Trends in Genetics*. 2018, Vol. 34, pp. 184–196.
- Yu H., Spyrou M. A., Karapetian M., Shnaider S., Radzevičiūtė R., Nägele K., Neumann G. U., Pense S., Zech J., Lucas M., LeRoux P., Roberts P., Pavlenok G., Buzhilova A., Posth C., Jeong C., Krause J. Paleolithic to Bronze Age Siberians reveal connections with first Americans and across Eurasia. *Cell*. 2020, Vol. 181, pp. 1–14, June 11, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.04.037>.
- Zavala E. I., Jacobs Z., Vernot B., Shunkov M. V., Kozlikin M. B., Derevyanko A. P., Essel E., de Filippo C., Nagel S., Richter J., Romagné F., Schmidt A., Li B., O’Gorman K., Slon V., Kelso J., Pääbo S., Roberts R. G., Meyer M/ Pleistocene sediment DNA reveals hominin and faunal turnovers at Denisova Cave. *Nature*. 2021, Vol. 595, pp. 399–403.
- Zubova A. V., Krivoschapkin A. I., Shalagina A. V. Paleoantropologicheskie materialy iz peshchery Strashnoi na Gornom Altae v kontekste odontologicheskoi differentsiatsii naseleniya Sibiri epokhi kamnya [Paleoanthropological materials from the Strashnaya Cave in Mountainous Altai in the context of odontological differentiation of the population of Siberia in the Stone Age]. *Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii* [Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia]. 2017, Vol. 45, Is. 3, pp. 136–145. (In Russ.)
- Zubova A. V., Stepanov A. D., Kuzmin Y. V. Comparative analysis of a Stone Age human tooth fragment from Khaiyrgas Cave on the Middle Lena (Yakutia, Russian Federation). *Anthropological Science*. 2016, Vol. 124, pp. 135–143.

Сведения об авторе

Кузьмин Ярослав Всеволодович

доктор географических наук, ведущий научный сотрудник, Институт геологии и минералогии СО РАН; Россия, 630090, г. Новосибирск, пр-т акад. Коптюга, 3
e-mail: kuzmin@fulbrightmail.org

Information about the author

Kuzmin Yaroslav Vsevolodovich

Doctor of Sciences (Geography), Leading Researcher, Sobolev Institute of Geology and Mineralogy SB RAS, 3, academician Koptyug Avenue, Novosibirsk, 630090, Russian Federation
e-mail: kuzmin@fulbrightmail.org