

Н. А. Кулик, М. Б. Козликин✉, М. В. Шуньков

Институт археологии и этнографии СО РАН
Новосибирск, Россия
E-mail: kmb777@yandex.ru

Петрографическая характеристика палеолитических индустрий из южной галереи Денисовой пещеры

В статье приводятся результаты петрографического анализа выборки каменных артефактов из коллекций среднего и верхнего палеолита, собранных в южной галерее Денисовой пещеры в ходе раскопок последних лет. Обитатели стоянки использовали чаще всего крупные гальки и небольшие валуны преимущественно осадочных пород – 85 %. Реже раскалывались магматические породы или их производные. Среди осадочных пород предпочтение отдавалось наиболее тонкозернистым отдельностям, в основном алевролитам, количество которых более чем в два раза превосходит содержание песчаников. В составе последних преобладают также мелкозернистые разности. Вулканические породы представлены, преимущественно порфировыми эффузивами с вкраплениями полевого шпата или кварца. Значительно реже использовались высококремнистые породы – яшмоиды, кварциты и кремни. Это самое качественное сырье, с точки зрения орудийной деятельности, в бассейне Ануя является относительно редким. Сравнение петрографического состава каменных артефактов из южной галереи и сырьевой базы индустрий из других участков пещеры (центрального зала, восточной галереи и предвходовой площадки) показало их идентичность по основным характеристикам – использование, главным образом, галек серого цвета; преобладание однотипных пород из ряда алевролит-песчаников; отбор наиболее качественных отдельностей; расширение сырьевой базы в эпоху верхнего палеолита. Все разности расцепленного каменного сырья в палеолитических индустриях Денисовой пещеры имеют местное происхождение и соответствуют породам из русловых отложений верхнего течения р. Ануя и его притоков.

Ключевые слова: Денисова пещера, палеолит, каменная индустрия, каменное сырье, петрография, осадочные породы, сырьевые стратегии.

N. A. Kulik, M. B. Kozlikin✉, M. V. Shunkov

Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS
Novosibirsk, Russia
E-mail: kmb777@yandex.ru

Petrographic Features of Paleolithic Industries from the South Chamber of Denisova Cave

This article presents the petrographic analysis of a selection of stone artifacts from the Middle and Upper Paleolithic assemblages in the South Chamber of Denisova cave, which were discovered in recent years. The inhabitants of the site most frequently used large pebbles and small boulders primarily of sedimentary rocks (85 % of the total number). Igneous rocks or their derivatives were knapped less frequently. Among sedimentary rocks preference was given to the stones with the finest grain, primarily siltstones which were more than twice as numerous as sandstones also represented by predominantly fine-grained varieties. Volcanic rocks were mostly porphyritic effusive types with inclusions of feldspar or quartz. Highly siliceous rocks, such as jasperoids, quartzites, and flints were used much less frequently, since this raw material of the highest quality for making tools relatively rarely occurs in the Anui Basin. A comparison of the petrographic composition of stone artifacts from the South Chamber and raw materials of the industries from other parts of the cave (the Main and East Chambers, Entryway zone) revealed their similarity in key characteristics: use of primarily gray pebbles, predominance of uniform rocks of siltstone and sandstone types, selection of stones of the highest quality, and expansion of the varieties of raw materials in the Upper Paleolithic. All types of the processed stone raw materials in the Paleolithic industries of Denisova cave were of local origin and corresponded to the rocks from the channel deposits of the upper reaches of the Anui River and its tributaries.

Keywords: Denisova cave, Paleolithic, stone industry, stone raw materials, petrography, sedimentary rocks, raw material strategies.

Раскопки последних лет в южной галерее Денисовой пещеры вскрыли мощную толщу плейстоценовых отложений, содержащую многочисленные остатки каменных индустрий среднего и верхнего палеолита [Jacobs et al., 2025]. В литологических слоях 18 и 17 обнаружены изделия начальной стадии среднего палеолита, в слое 16 – его ранней стадии, в слоях 15 и 14 – средней, а в слоях 13 и 12 – заключительной стадии среднего палеолита. В пределах слоя 11 залегали материалы верхнего палеолита. Для оценки сырьевой базы каменных индустрий из южной галереи были отобраны изделия с интенсивной вторичной обработкой из основных культурно-хронологических подразделений разреза – всего 141 артефакт (см. *таблицу*).

При анализе расщепленного материала обращает на себя внимание преобладание отдельностей серого цвета, в то время как аллювиальный галечник р. Ануй в окрестностях Денисовой пещеры, служивший основным источником каменного сырья, представлен широким цветовым разнообразием. При этом для сероцветных пород характерно хорошее изотропное качество – повышенная тонкозернистость, вплоть до скрытокристаллической структуры. Серый цвет являлся, скорее всего, одним из важных поисковых критериев при отборе отдельностей камня в русловых источниках. Серые тона осадочных пород, слагающих окрестные горные массивы, обусловлены примесью рудных минералов и графитизированной органики, а их слабый зеленоватый, желтоватый или буроватый оттенок связан с фациальной изменчивостью древних осадочных толщ в пределах Ануйско-Чуйской структурно-фациальной зоны [Кузнецов, 1963; Ёлкин и др., 1994; Государственная геологическая карта..., 2001].

Остатки галечной поверхности отмечены на 40 % изученных артефактов. Степень окатанности на всех определимых образцах соответствует классу 3. Палеолитические обитатели Денисовой пещеры предпочитали использовать крупные гальки и небольшие валуны, главным образом, осадочных пород – 85,8 %, реже – магматических или их производных (см. *таблицу*). Основные характеристики этих пород получены в результате исследования артефактов под бинокулярной лупой и их сопоставления с эталонной коллекцией, изученной в петрографических шлифах, а также методами рентгенофазового анализа (РФА) и сканирующей электронной микроскопии.

Главным потребительским качеством осадочных пород ряда алевролит-песчаники является их структура. Предпочтение отдавалось наиболее тонкозернистым отдельностям, в основном алевролитам, доля которых более чем в два раза превышает количество песчаников. Среди последних преобладают также мелкозернистые разновидности. При этом в группе осадочных пород много промежуточных разновидностей – песчаных алевролитов с разным содержанием песчаного материала, но всегда с преобладанием алевролитового компонента. Редко встречаются алевролитовые песчаники и алевролитопесчаники с примерно равным содержанием обоих компонентов.

По своему минеральному составу образцы алевролитов соответствуют осадочным породам с кварцем, разным содержанием полевых шпатов и значительным количеством глинистых минералов и тонкодисперсной гидрослюда. Последняя в процессе регионального метаморфизма фации зеленых сланцев превращается в хлорит, тонкочешуйчатый серицит, а глинистые минералы образуют в алевролитах тонкие прослои и мелкие линзы. Во многих образцах методом РФА установлено присутствие более высокотемпературных минералов, несвойственных фации зеленых сланцев – биотита, амфибола и кордиерита. Эти данные подтверждают заключение, что часть осадочных пород бассейна Ануй подвергалась метаморфизму – ороговикованию в контактовом ореоле гранитоидных массивов [Там же]. Установлен также известковистый характер некоторых образцов

Петрографический состав изделий из палеолитических слоев южной галереи Денисовой пещеры

Породы	Слой					Всего	
	18–17	16	15–14	13–12	11	экз.	%
Алевролиты, песчаные алевролиты, алевролитопесчаники с преобладанием алевролита	13	33	5	7	23	81	57,4
Песчаники, алевролитопесчаники с преобладанием песчаника	4	9	2	–	10	25	17,7
Роговики и другие измененные	–	2	–	–	3	5	3,5
Высококремнистые (кварциты/кремни)	2	4	1	2	1	10	7,1
Все осадочные	19	48	8	9	37	121	85,8
Эффузивы порфировые	1	1	–	2	8	12	8,5
Эффузивы афировые	–	1	–	–	1	2	1,4
Туффиты	–	–	1	–	–	1	0,7
Яшмоиды	–	–	–	–	3	3	2,1
Все эффузивные и их производные	1	2	1	2	12	18	12,8
Иные	–	1	–	–	1	2	1,4
<i>Всего</i>	20	51	9	11	50	141	100

алевролитов, вероятно, из зоны фациального перехода, у которых контактовый метаморфизм проявляется в скарнировании с образованием типично скарного пироксена диопсид-геденбергита. В одном из образцов отмечается замещение полевого шпата пренином – минералом, близким к цеолитам с твердостью 6,5 по шкале Мооса, образование которого происходило в гидротермальную стадию контактового метаморфизма. Этим объясняется диапазон твердости изделий из алевролитов – от 4,5 (редкие образцы с биотитом) до 6,5 по шкале Мооса, с преобладающим показателем 5–5,5. Ороговикование и другие контактово-метаморфические изменения часто приводят к повышению твердости и качества каменного сырья.

Характеристики песчаников свидетельствуют также о тщательном отборе отдельностей этой породы для изготовления орудий. В коллекции преобладают мелкозернистые разности, хотя для терригенно-осадочных толщ ануйского бассейна более характерны средне- и крупнозернистые песчаники, часто переходящие в гравелиты.

Кроме образцов из ряда алевролит-песчаники к сырью осадочного генезиса относятся два изделия из глинистого сланца, который при контактовом метаморфизме трансформировался в сплошную скрытокристаллическую массу, аналогичную биотитовым сланцам, но более плотную и практически не чешуйчатую, в отличие от обычных сланцев.

Эффузивные породы служили сырьем для 16 изделий. Одна из двух афировых разностей несет следы течения расплава, другая – тонко раскристаллизована, отчего сколы на ней имеют матовую шероховатую поверхность. Остальные эффузивы содержат порфиновые вкрапленники полевого шпата и редко – кварца. Отмечено несколько образцов с мелкими идиоморфными вкрапленниками, расположенными близко друг к другу и образующими порфиновые группы, разделенные основной массой. Присутствуют олигофировые разности с редкими вкрапленниками полевого шпата в большом объеме основной массы. Отдельности последнего типа напоминают афировые, особенно в обломках или гальках небольшого размера. Примечательно, что почти у всех эффузивов основная масса породы имеет серый или темно-серый цвет и повышенную твердость – от 5 до 6,5. Все эффузивы из окрестностей пещеры имеют девонский возраст и происходят с Ануйского хребта, хотя небольшие их проявления отмечены также по левым притокам Ануя – Мута и Черновой Ануя. В составе коллекции отмечен один образец туффита из раннедевонской барагашской свиты, протянувшейся вдоль восточного склона Бащелакского хребта.

Отдельно следует отметить высококремнистые породы – самое качественное для орудийной деятельности сырье, доступное в бассейне Ануя. Среди па-

леолитических изделий оно представлено кварцитом (1 экз.), яшмоидами (3 экз.) и материалом, который при геологической съемке был отнесен к кремням (10 экз.), присутствующим в виде гальки в базальных конгломератах, разделяющих древние осадочные толщи. Несмотря на высокое качество кремнистых пород, они использовались значительно реже, чем осадочный материал из ряда алевролит-песчаников, что связано с относительной редкостью этого сырья в русловом галечнике.

В числе яшмоидов отмечен образец из засурынской свиты, расположенной на западном склоне Бащелакского хребта [Ивата и др., 1997]. Засурынские яшмоиды выделяются характерным сургучно-коричневым цветом на фоне темно-серых или черных яшмоидов других типов. Они укреплены сетью разнонаправленных тончайших кварцевых жилочек, которые являются результатом перекристаллизации исходной породы. Среди материалов из южной галереи и с других участков пещеры засурынские яшмоиды присутствуют только в индустриях верхнего палеолита, что свидетельствует о возросшей мобильности и расширении сырьевой базы у верхнепалеолитических обитателей долины Ануя.

Кроме перечисленных пород в коллекции выделены единичные изделия из гранита и грейзена. Гранит – лейкократовый, розоватый, плотный, мелкозернистый агрегат, состоящий преимущественно из полевого шпата с подчиненным количеством кварца, представляет собой дайковое образование, близкое к аплиту. Такие дайки выявлены в пределах гранитов Талицкого плутона на Бащелакском хребте. С этим же горным массивом связана отдельность кварц-мусковитового мелкочешуйчатого грейзена.

Сравнение данных петрографического анализа каменных индустрий из южной галереи и с других участков пещеры [Кулик, Шуньков, Козликин, 2014] демонстрирует сходство их основных характеристик:

- преимущественное использование отдельностей серого цвета;
- преобладание однотипных пород из ряда алевролит-песчаник;
- отбор наиболее качественного сырья с высокими потребительскими свойствами, обусловленными контактово-метасоматическими изменениями;
- расширение сырьевой базы в эпоху верхнего палеолита.

Более трети изделий, изученных в ходе петрографического анализа, сохраняют участки галечной поверхности. В самой представительной выборке из десятков тысяч отщепов, обработанной по протоколу технико-типологического анализа, этот показатель составляет около 50 %, при этом от 7 до 15 % являются первичными сколами. Палеолитические изделия, как с остатками галечной корки, так и с полностью обработанной поверхностью изготовлены из идентичного сырья, основным источником которого служил

галечный материал из руслового аллювия Ануя и его притоков.

Судя по петрографическому составу палеолитических индустрий, отбирались породы с однотипными свойствами – тонкозернистые, часто переходящие в скрытокристаллические, преимущественно с массивной текстурой, средней или повышенной твердостью (5–7 по шкале Мооса). Практически все породы с такими характеристиками имеют похожую окраску – от светло-серой до черной, с преобладанием серой и темно-серой, часто с зеленоватым оттенком. Для терригенно-осадочной толщи в окрестностях Денисовой пещеры характерна хорошо выраженная фациальная изменчивость состава, которая меняет твердость однотипных пород, образуя известковистые алевролиты, а также песчанистые и глинистые известняки. Другой особенностью является полихромность, выраженная в разной окраске одной и той же породы в пределах одной свиты, но в разных ее местах. Такой материал, с вишнево-красной, лилово-фиолетовой или голубовато-зеленой расцветкой, обозначенный на геологической карте как пестроцветный, очень редко использовался в палеолитических индустриях.

Сероцветные породы, составляющие основу каменных индустрий, представлены в трех соседствующих свитах – ханхаринской верхнего ордовика, чинетинской и полатинской нижнего силура [Государственная геологическая карта..., 2001]. Они расположены в пределах контактовой зоны гранитоидных массивов Талицкого плутона, что вызвало ороговичивание их терригенно-осадочных пород. Эта часть восточного склона Башцелакского хребта дренируется многочисленными водотоками, поставляющими обломочный материал в крупные левые притоки Ануя – Каракол и Мута. Они выносят в главную долину уже отсортированный материал – наименее трещиноватые и хорошо окатанные отдельности качественного сырья. Связь алевролитов и песчаников серого цвета с магматическими массивами подтверждается также артефактом, изготовленным из породы, в которой, по данным РФА, произошло интенсивное гидротермальное замещение плагиоклаза пренитом, что свидетельствует о близком расположении зоны продуцирования гидротермальных растворов. Наконец, только из такой зоны восточного склона Башцелака в аллювиальный галечник мог попасть необычный для бассейна Ануя туффи́т барагашской свиты раннего девона.

Коренными источниками относительно редкого в палеолитических индустриях высококремнистого сырья – кварцитов, яшмоидов и кремней, служили базальные конгломераты. Они прослеживаются в виде небольших линз, а также тонких и ограниченных по простираанию прослоев в основаниях крупных свит – мощных толщ терригенных отложений и известняков, вскрытых крупными левыми притоками

Ануя. Сходным путем в ануйскую долину поступали гальки эффузивных пород, выходы которых представлены в среднем течении Муты. Таким образом, все разности каменного сырья, определенные в палеолитических индустриях Денисовой пещеры, имеют местное происхождение из русловых отложений Ануя и его притоков.

Финансирование

Исследование выполнено по проекту НИР ИАЭТ СО РАН № FWZG-2025-0010 «Каменный век Северной Азии: культурный и экологический контекст».

Список литературы

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. – Сер. Алтайская. Лист М-45-I (Солонешное): Объяснит. записка / В. А. Кривчиков, П. Ф. Селин, Г. Г. Русанов и др. – 2-е изд. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2001. – 183 с.

Ёлкин Е. А., Сеников Н. В., Буслов М. М., Язиков А. Ю., Грацианова Р. Т., Бахареv Н. К. Палеогеографические реконструкции западной части Алтае-Саянской области в ордовике, силуре и девоне и их геодинамическая интерпретация // Геология и геофизика. – 1994. – Т. 35, № 7/8. – С. 118–144.

Ивата К., Сеников Н. В., Буслов М. М., Обут О. Т., Шокальский С. Д., Кузнецов С. А., Ермиков В. Д. Позднекембрийско-раннеордовикский возраст базальто-кремнисто-терригенной засурийской свиты // Геология и геофизика. – 1997. – Т. 38, № 9. – С. 1427–1444.

Кузнецов В. А. Тектоническое районирование и основные черты эндогенной металлогении Горного Алтая // Вопросы геологии и металлогении Горного Алтая. Труды ИГиГ СО АН СССР. Вып. 13. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1963. – С. 7–66.

Кулик Н. А., Шуньков М. В., Козликин М. Б. Петрография каменных артефактов из восточной галереи Денисовой пещеры // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2014. – Т. XX. – С. 57–59.

Jacobs Z., Zavala E. I., Li B., O’Gorman K., Shunkov M. V., Kozlikin M. B., Derevianko A. P., Uliyanov V. A., Goldberg P., Agadjanian A. K., Vasiliev S. K., Brink F., Peyr  gne S., Slon V., P       S., Kelso J., Meyer M., Roberts R. G. Pleistocene chronology and history of hominins and fauna at Denisova Cave // Nature Communications. – 2025. – Vol. 16, article N 4738. – P. 1–19. doi:10.1038/s41467-025-60140-6

References

Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiyskoy Federatsii Masshtaba 1: 200 000. 2001. Ser. Altaiskaya. List M-45-I (Soloneshnoye): Obyasnitelnaya zapiska. V. A. Krivchikov, P. F. Selin, G. G. Rusanov et al. [2nd edition]. St. Petersburg: VSEGEI. (In Russ.).

Iwata K., Sennikov N. V., Buslov M. M., Obut O. T., Shokalskii S. D., Kuznetsov S. A., Ermikov V. D. Late

Cambrian-Early Ordovician age of the basaltic-siliceous-terrigenous Zashur'inskaya suite. *Russian Geology and Geophysics*, 1997. Vol. 38, No. 9. P. 1427–1444. (In Russ.).

Jacobs Z., Zavala E. I., Li B., O’Gorman K., Shunkov M. V., Kozlikin M. B., Derevianko A. P., Uliyanov V. A., Goldberg P., Agadjanian A. K., Vasiliev S. K., Brink F., Peyrégne S., Slon V., Pääbo S., Kelso J., Meyer M., Roberts R. G. Pleistocene chronology and history of hominins and fauna at Denisova Cave. *Nature Communications*, 2025. Vol. 16, article No. 4738. P. 1–19. doi:10.1038/s41467-025-60140-6

Kulik N. A., Shunkov M. V., Kozlikin M. B. Petrography of the lithic artifacts from the Denisova Cave East Chamber. In *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2014. Vol. 20. P. 57–59. (In Russ.).

Kuznetsov V. A. Tectonic Zoning and the Main Features of the Endogenous Metallogeny of Gorny Altai. In *Questions of*

Geology and Metallogeny of Gorny Altai. Proceedings of IGIG SB AS USSR. Issue. 13. Novosibirsk: SB AS USSR Publ., 1963. P. 7–66. (In Russ.).

Yolkin E. A., Sennikov N. V., Buslov M. M., Yazikov A. Y., Gratsianova R. T., Bakharev N. K. Paleogeography reconstructions of the Western Altai-Sayan region in the Ordovician, Silurian, and Devonian and their geodynamic interpretation. *Russian Geology and Geophysics*, 1994. Vol. 35, No. 7/8. P. 118–144. (In Russ.).

Кулик Н. А. <https://orcid.org/0000-0002-2641-5517>
Козликин М. Б. <https://orcid.org/0000-0001-5082-3345>
Шуныков М. В. <https://orcid.org/0000-0003-1388-2308>

Дата сдачи рукописи: 29.04.2026 г.