

Семенов С.А. Развитие техники в каменном веке. Л.: Наука, 1968. 362 с.

Скакун Н.Н., Жилин М.Г., Плиссон Х., Эреида Х., Павлик А., Галимова М.Ш., Терехина В.В., Мартинез Г., Марреро Х. Значение экспериментально-трассологических исследований для изучения древних костяных изделий // Технология изготовления и функции костяных изделий в древних культурах Евразии. Казань, 2018. С. 340–358 (Археология евразийских степей № 2).

Терехина В. В. Результаты изучения каменных ножей Эквенского могильника (этно-трассологический анализ) // Археология евразийских степей. 2020. № 3. С. 187–193.

Skakun N.N., Terekhina V.V. Manufacturing technology of stone miniature columns from the Bronze Age site Gonur Depe (southern Turkmenistan) // Journal of Lithic Studies. 2021. 8(2). P. 1–26.

А.С. Климов^{1,3}, О.В. Бухарова¹, В.Н. Зенин^{2,3}, С.В. Лещинский^{1,3}

A.S. Klimov, O.V. Bukharova, V.N. Zenin, S.V. Leshchinskiy

¹Томский государственный университет, г. Томск, leha.klimov.9696@mail.ru

²Институт археологии и этнографии СО РАН, г. Новосибирск

³Институт геологии и минералогии СО РАН, г. Новосибирск

Геоархеологические исследования каменных артефактов Волчьей гривы

Geoarchaeological research of the Volchia Griva lithic artifacts

На местонахождении Волчья грива в 2020–2021 гг. найдено более 10000 каменных артефактов. Их петрографическое разнообразие ограничено горным хрусталем, дымчатым кварцем и кремнем. Проведены геохимические исследования 17 артефактов, указывающих, вероятно, на несколько источников каменного сырья.

In 2020–2021, more than 10,000 stone artifacts were found at the Volchia Griva site. Their petrographic diversity is limited to rock crystal, smoky quartz, and flint. Geochemical research of 17 lithic artifacts was carried out, which probably indicate several sources of stone raw materials.

Волчья грива – крупнейшее мамонтовое местонахождение Азии (~20–10 тыс. л.н.), расположенное в Барабинской низменности на юге Западной Сибири и ассоциируемое с палеолитической стоянкой [Leshchinskiy et al., 2021]. Особенность нахождения изделий из камня заключается в геологическом строении данной территории, покрытой мощным чехлом песчано-глинистых отложений мезозоя и кайнозоя [Государственная..., 2015]. Это обуславливает отсутствие коренных выходов пород и галечникового аллювия, которые можно рассматривать в качестве потенциальных источников литоресурсов. Поэтому все каменные артефакты Волчьей гривы отражают импорт сырья и готовых изделий из других районов.

Палеолитическая индустрия характеризуется малыми размерами артефактов (менее 4 см), максимально истощенными нуклеусами и их обломками, весомой долей (более 10 %) и разнообразием орудийного набора. Большинство орудий изготовлено на пластинчатых сколах. Многочисленные пластинки с притупленным краем и микроострия свидетельствуют о развитии вкладышевой техники. По технико-типологическим характеристикам индустрия Волчьей гривы соответствует мелкопластинчатым индустриям Сибири времени максимальной стадии сарганского похолодания.

Петрографический состав и типы каменных артефактов Волчьей гривы

Тип изделия	Материал						Итого
	Горный хрусталь	Дымчатый кварц	Серо-зеленый кремнь	Вишнево-красный кремнь	Желто-Рыжкий кремнь	Мета-базальт	
	Количество артефактов						
Нуклеус	2	8	1	–	3	–	14
Обломок	11	2	–	2	1	–	16
Технический скол	10	9	5	–	13	–	37
Отщеп	45	14	25	8	46	1	139
Фрагмент пластины	9	1	5	–	5	–	20
Пластина	16	6	23	3	24	–	72
Фрагмент пластинки	70	13	47	4	58	–	192
Отщеп с ретушью	5	1	3	–	2	–	11
Пластина с ретушью	–	–	3	1	2	–	6
пластинка с ретушью	1	–	1	–	1	–	3
Пластина с приутупленным краем	10	–	4	1	8	–	23
Пластина усеченная	3	–	–	–	–	–	3
Резец	7	2	–	–	–	–	23
Микроострие	2	1	3	–	4	–	10
Выемчатое орудие	–	1	1	–	3	–	5
Скребок	1	1	–	1	1	–	4
Сверло	2	–	–	–	1	–	3
Проколка	2	–	–	–	1	–	3
Бифас	–	–	–	–	1	–	1
Долото	–	1	–	–	–	–	1
Нож	1	–	–	–	–	–	1
Ретушер	–	1	–	–	–	–	1
Всего	197	61	125	21	183	–	588

Полевые работы 2020–2021 гг. на площади 21 м² дали более 10000 артефактов следующих петрографических типов: кварц (горный хрусталь и дымчатый кварц) ~ 51 %; кремниевые породы различных цветов (от светло-серых до темно-зеленых и от желто-рыжих до вишнево-красных) ~ 49 %; метабазаальт – менее 1 %. Также найдены обломки песчаника с железистым цементом и редко тальк (до 3 см). В таблице 1 дана представительная выборка артефактов (588 шт.), точно зафиксированных в пространстве и указанных на планах раскопок. Остальные артефакты являются мелкими отходами производства (чешуйки, осколки и др.), найденными при промывке отложений.

Геохимические характеристики каменного сырья, использованного на Волчьей гриве, получены при анализе кварцевых и кремниевых артефактов методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS). Анализ проведен на масс-спектрометре высокого разрешения Agilent 7500сх (по СТО-ТГУ 048-2012 «Горные породы. Определение элементного состава методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой») в ЦКП «Аналитический центр геохимии природных систем» ТГУ.

Исследовано 2 артефакта горного хрусталя и 1 – дымчатого кварца. Основные примесные элементы (Mn, Cr, Cu, Ti, Ba, Ni, Co, Mo, Sr) составляют ~ 96 % от суммар-

**Содержания элементов примесей в артефактах Волчьей гривы, ppm
(для кремней приведены средние значения)**

Элемент	1	2	3	4	5	6
Li	2.81	6.98	5.10	5.65	13.48	1.74
Be	0.05	0.05	0.10	1.44	0.82	47.41
Sc	0.28	0.16	0.41	12.96	5.78	0.75
Ti	89.79	98.75	121.95	1503.58	954.66	115.90
V	5.16	3.07	4.15	10.18	25.04	3.34
Cr	714.92	219.45	432.10	102.36	84.97	195.31
Mn	817.77	260.01	601.05	1082.47	2776.06	190.64
Co	18.81	6.00	8.77	3.59	5.90	3.78
Ni	36.64	11.83	19.76	26.54	26.65	17.29
Cu	196.73	59.81	85.51	36.37	34.84	53.94
Zn	7.52	8.35	5.35	54.70	29.65	9.21
Ga	1.22	1.35	0.90	11.40	3.88	0.69
Rb	1.72	1.37	2.09	21.29	31.99	2.08
Sr	14.15	16.77	14.06	89.62	48.69	9.82
Y	0.72	0.37	0.73	52.99	8.17	0.71
Zr	5.51	5.93	5.63	222.55	38.19	3.73
Nb	18.29	1.37	0.87	5.79	2.36	3.50
Mo	12.99	3.84	25.25	9.18	4.56	12.55
Cs	0.06	0.09	0.06	0.11	1.72	0.58
Ba	73.00	82.32	65.66	339.50	214.38	40.51
ΣREE	7.96	2.37	2.37	132.15	45.29	9.09
Hf	0.13	0.14	0.13	5.56	0.89	0.08
Ta	0.04	0.02	0.02	0.47	0.16	0.02
Tl	0.01	0.01	0.02	0.12	0.14	0.01
Pb	1.87	2.60	1.27	3.73	11.99	0.96
Th	0.50	0.13	0.31	5.40	2.25	0.75
U	0.07	0.09	0.08	1.42	0.51	0.12
Eu/Eu*	0.92	1.26	0.72	1.96	2.11	2.14
Ce/Ce*				0.71	0.76	0.70
Th/U	6.81	1.48	3.71	3.84	4.82	5.47
Ba/Sr	5.16	4.91	4.67	3.65	4.55	4.43
Nb/Ta	464.42	71.27	51.43	12.67	13.85	13.24
Zr/Hf	43.97	42.85	43.18	39.89	43.48	45.40

Примечание. 1, 2 – горный хрусталь; 3 – дымчатый кварц; 4 – серо-зеленый кремь; 5 – вишнево-красный кремь; 6 – желто-рыжий кремь.

ной массы примесей (табл. 2). Эти элементы не относятся к типичным структурным примесям, характерным для кварца. Спайдер-диаграмма (рис. 1) демонстрирует различия в морфологии спектров распределения редких и рассеянных элементов разных образцов. В правой части диаграммы (Zr-Lu) кривые идентичны, однако их абсолютные содержания могут отличаться в 5–10 раз (см. рис. 1). Типохимические соотношения элементов (Th/U, Nb/Ta) весьма отличаются, что указывает на разные условия образования кварца (см. табл. 2). Соотношения Zr/Hf имеют близкие значения ~ 43.33. Аномально высокое значение Nb/Ta для «хрустала 1» можно объяснить наличием самостоятельной твердой фазы (включения минерала группы тантало-ниобатов). Распределение редкоземельных элементов демонстрирует преобладание легких лантаноидов над тяжелыми во

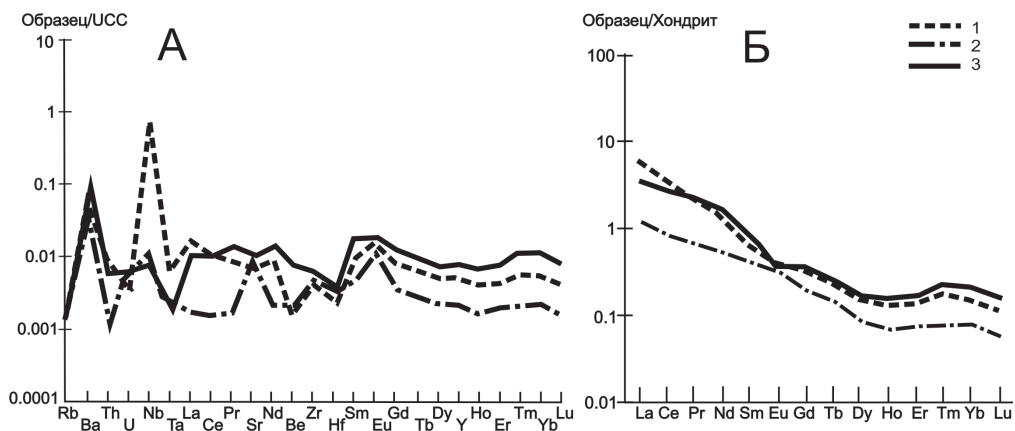


Рис. 1. Спайдер-диаграмма содержаний примесей в артефактах Волчьей гривы, изготовленных из кварца: А – распределение элементов, нормированных по верхней континентальной коре (UCC) [Taylor, McLennan, 1985]; Б – распределение редкоземельных элементов, нормированных по хондриту [McLennan, 2001]. 1, 2 – горный хрусталь; 3 – дымчатый кварц.

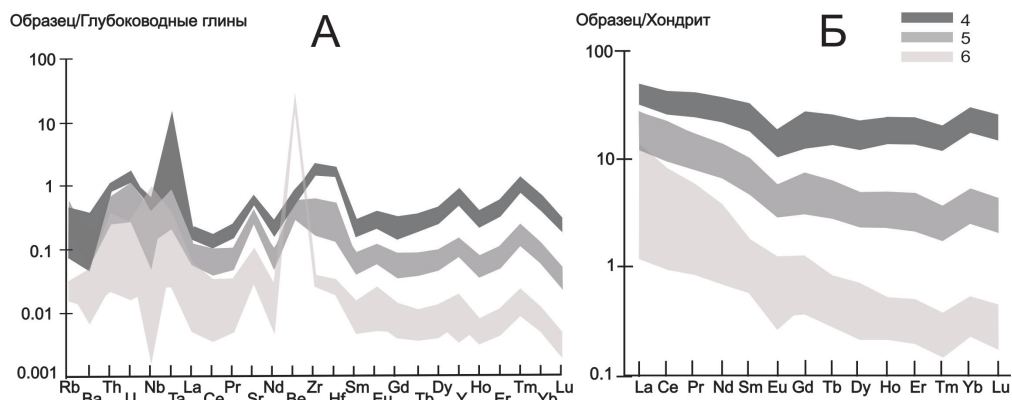


Рис. 2. Спайдер-диаграмма содержаний примесей в артефактах Волчьей гривы, изготовленных из кремня: А – распределение элементов, нормированных по глубоководным глинам [Овчинников, 1990]; Б – распределение редкоземельных элементов, нормированных по хондриту [McLennan, 2001]. 4 – серо-зеленый кремень; 5 – вишнево-красный кремень; 6 – желто-рыжий кремень.

всех образцов (см. рис. 1). Расчет европиевой аномалии $((Eu/Eu_{\text{хондрит}}) / \sqrt{[(Sm/Sm_{\text{хондрит}}) \times (Gd/Gd_{\text{хондрит}})])$ показал, что Eu/Eu^* «хрустала 1» составляет ~ 0.92 , Eu/Eu^* «хрустала 2» ~ 1.26 . Для дымчатого кварца характерна слабовыраженная отрицательная Eu аномалия ($Eu/Eu^* \sim 0.72$).

Кремневые породы артефактов Волчьей гривы плотные, обладают раковистым изломом и сложены халцедоном, что позволяет называть их кремнями. Генетический тип исследуемых пород неизвестен, но они могли формировать пласты, слои, линзы, желваки, конкреции и иметь диагенетическое, катагенетическое, метасоматическое или гипергенное происхождение [Шванов и др., 1998].

Исследовано 6 артефактов желто-рыжего кремня, 4 – серо-зеленого, 4 – вишнево-красного. Анализ результатов показал, что абсолютные содержания элементов в кремнях существенно отличаются (см. табл. 2). По морфологии спектров распределения редких, рудных и рассеянных элементов выделяются две группы: 1) желто-рыжие, 2) серо-зеленые и вишнево-красные. Они отличаются контрастными содержаниями Ba, Rb, Sr, Mn, Ti, Zr и Zr. Для светлоокрашенных кремней (желто-рыжие кремни) характерны низкие содержания данных элементов, а максимально насыщены микропримесными элементами серо-зеленые кремни, что связано с присутствием в породе окрашенных минеральных фаз (хлорит) с высокой изоморфной емкостью к микропримесям. Исключением является Be – в артефактах из желто-рыжих кремней его содержание на порядок выше. Для всех образцов кремней характерно преобладание легких лантаноидов над тяжелыми, при этом серо-зеленые кремни имеют самые большие содержания РЗЭ (рис. 2). Расчет Ce / Ce^* ($Ce / Ce^* = 2(Ce / Ce_n) / (La / La_n + Pr / Pr_n)$) и топохимические соотношения элементов Th/U, Ba/Sr, Nb/Ta, Zr/Hf имеют близкие значения, что, вероятно, указывает на формирование пород в сходной геодинамической обстановке (см. табл. 2).

Результаты геохимических исследований артефактов позволили выделить особенности химического состава пород, используемых древним человеком на Волчьей гриве. Полученные данные можно использовать как диагностические при корреляции артефактов с потенциальными источниками каменного сырья.

Исследования выполнены в рамках гранта РНФ № 20-17-00033 «Мегафауна и окружающая среда позднего неоплейстоцена юга Западно-Сибирской равнины: экология, хронология, причины вымирания».

Литература

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200000. Изд. 2-е. Серия Западно-Сибирская, Омско-Кулундинская подсерия. Листы N-44-VII (Здвинск), N-44-XIII (Верх-Урюм), N-44-XIV (Довольное). Объяснительная записка. СПб.: Изд-во картфабрики ВСЕ-ГЕИ, 2001. 119 с.

Овчинников Л.Н. Прикладная геохимия. М: Недра, 1990. 248 с.

Шванов В.Н., Фролов В.Т., Сергеева Э.И., Драгунов В.И., Патрунов Д.К., Кузнецов В.Г., Беленицкая Г.А., Куриленко В.В., Петровский А.Д., Кондитеров В.Н., Баженова Т.К., Жданов В.В., Щербаков Ф.А., Щербакова М.Н., Мизенс Г.А., Цейслер В.М., Трифонов Б.А., Верба Ю.Л., Ильин К.Б. Систематика и классификации осадочных пород и их аналогов. 1998.

Leshchinskiy S.V., Zenin V.N., Bukharova O.V. The Volchia Griva mammoth site as a key area for geoarchaeological research of human movements in the Late Paleolithic of the West Siberian Plain // Quaternary International. 2021. № 587–588. P. 368–383.

McLennan S.M. Relationships between the trace element composition of sedimentary rocks and upper continental crust // Geochemistry, Geophysics, Geosystems. 2001. Vol. 2(4). 2000GC000109.

Taylor S.R., McLennan S.M. The Continental crust: its composition and evolution: an examination of the geochemical record preserved in sedimentary rocks. Oxford: Blackwell Science, 1985. 312 с.