

Оригинальная статья / Original article

УДК 903.01

DOI: <http://dx.doi.org/10.21285/2415-8739-2019-3-28-46>

## Тепловая обработка кремня на Крайнем Северо-Востоке Европы в энеолите

© В.Н. Карманов

Институт языка, литературы и истории Коми научного центра УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия

**Аннотация:** В статье публикуются результаты продолжающегося исследования о применении тепловой обработки кремня для его подготовки к дальнейшему расщеплению в каменных индустриях Крайнего Северо-Востока Европы (Республика Коми и Архангельская область с Ненецким автономным округом). В результате изучения кремнеобрабатывающего комплекса Угдым IБ на р. Вычегде автору удалось определить предметы, изготовленные при помощи тепловой обработки и выявить контекст, включающий места, где она производилась. На основе планиграфии кремневых артефактов, изучения их поверхностей и морфологии охарактеризованы формы, отбираемые для намеренного нагрева; способы их дальнейшей обработки и ситуации использования после такового; описан технологический и геоархеологический контексты этого приема камнеобработки и определено его место в региональной культурно-хронологической схеме. Установлено, что для тепловой подготовки целенаправленно отбирались разно размерные естественные и намеренно подготовленные отдельности сырья. Проявление использования этого приема выражается на макроуровне в разнице характера поверхностей намеренных снятий, созданных до и после нагрева: появлении глянца, реже изменении цвета. Планиграфия культурных остатков и их связь с выявленными структурами позволили интерпретировать следы очагов как остатки мест для термообработки кремня. Здесь она применялась в технологии бифасиального расщепления для изготовления наконечников стрел и копий, ножей.

**Ключевые слова:** энеолит, Крайний Северо-Восток Европы, река Вычегда, кремнеобрабатывающая мастерская, углубленное жилище, очаг, кремень, термическая обработка кремня, кремневый бифас, бифасиальная индустрия

**Благодарности:** Исследование выполнено в рамках темы научно-исследовательской работы «Археологическое наследие Европейского Северо-Востока России: выявление, научное описание и систематизация» (2017–2020 гг.) №АААА-А17-117021310069-5.

**Информация о статье:** Дата поступления 17 января 2019 г.; дата принятия к печати 25 февраля 2019 г.; дата онлайн-размещения 30 сентября 2019 г.

**Для цитирования:** Карманов В.Н. Тепловая обработка кремня на Крайнем Северо-Востоке Европы в энеолите // Известия Лаборатории древних технологий. 2019. Т. 15. № 3. С. 28–46. DOI: 10.21285/2415-8739-2019-3-28-46

## The Eneolithic heat treatment of flint in Far Northeast Europe

© Victor N. Karmanov

Institute of Language, Literature and History, Komi Science Centre, Urals Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktывkar, Russian Federation

**Abstract:** The paper reports data on the use of heat treatment of flint to prepare them for further knapping in the stone industry of the Early Metal Age in far northeast Europe (Komi Republic, Arkhangelsk Region with Nenets Autonomous Area). As a result of studying the flint workshop of Ugdyim I settlement at the Vychegda river (Komi Republic), the author was able to identify items made by means of heat treatment and to find the context, including where it was produced. He analyzed the planigraphy of cultural remains and the surfaces of flint artefacts, described forms, which were selected for intentional heating, modes for their further treatment and the situation of usage of tools after its application. The results of use-wear studies, data on knapping technology and geoarchaeological context were applied as well. In the conclusion the place of heat treatment of

flint in the regional cultural and chronological scheme was defined. It was found that for the thermal preparation the ancient flintknappers selected both natural and intentionally prepared partings of flint. In the studied assemblages the occurrences of use of this method are expressed at the macro level the difference between the nature of the surfaces, created before and after heating: the appearance of gloss, less color change. Spatial distribution of artefacts and their association with the identified structures have allowed interpreting the studied traces of hearths of Ugdym IB as the remains of places to heat the pieces of flint. The regarded materials indicate the use of thermal treatment within secondary bifacial thinning, directed mainly on the manufacture of arrowheads and knives.

**Keywords:** Eneolithic, far northeast Europe, Vychegda River, flint workshop, subterranean dwelling, fireplace, flint, heat treatment of flint, flint biface, bifacial industry

**Acknowledgements:** The study was carried out as part of the theme of the research work “Archaeological Heritage of the European North-East of Russia: Revealing, Scientific Description and Systematization” (2017–2020) №АААА-А17-117021310069-5.

**Article info:** Received January 17, 2019; accepted for publication February 25, 2019; available online September 30, 2019.

**For citation:** Karmanov V.N. 2019. The Eneolithic heat treatment of flint in Far Northeast Europe. *Izvestiya Laboratorii drevnikh tekhnologii* = Journal of the Laboratory of Ancient Technologies. Vol. 15. No. 3. Pp. 28–46. (In Russ.). DOI: 10.21285/2415-8739-2019-3-28-46

### Введение

Массовые свидетельства тепловой подготовки кремня для его дальнейшего расщепления на территории Крайнего Северо-Востока Европы (далее КСВЕ) были впервые выявлены автором в материалах памятников среднего неолита (Карманов, 2018). Опыт их изучения позволил выявить ее признаки в ходе раскопок комплекса энеолита на поселении Угдым I на р. Вычегде (Республика Коми). Дальнейшее сопоставление данных о качественных и количественных характеристиках коллекции памятника, пространственном распределении находок, их связи с исследованными структурами позволило интерпретировать обнаруженные следы очагов как места для намеренного прокаливания отдельных кремневого сырья. До этого момента исследователи могли лишь предполагать возможность выявления таких объектов. Так, Н.Б. Васильева высказала предположение о том, что один из объектов поселения эпохи раннего металла Павшино 2 – очаг с углублением – мог служить местом для термической подготовки кремня (Васильева, Суворов, 2005а).

В настоящей статье преследуется, прежде всего, задача публикации первичных данных о намеренной тепловой обработке, зафиксированных в изученных материалах. Особое внимание уделяется описанию ее археологического контекста, при-

знаков проявления, характеристике отбираемого для нее сырья и его обработки после прокаливания, морфологии изделий, изготовленных с помощью нее, а также попытке определения места намеренного нагрева кремня в технологическом и историко-культурном контекстах. Кроме того, имеющиеся результаты изучения неолитических материалов (Карманов, 2018) провоцируют на сопоставление данных по разным археологическим периодам.

### Источники и наблюдения

Стоянка Угдым I находится на левом берегу р. Вычегды, напротив с. Нёбдино Корткеросского района Республики Коми (рис. 1). В 1980 г. Э.С. Логинова выявила две впадины – остатки заплывших котлованов углубленных построек (Археологическая карта Республики Коми, 2014. С. 74). Одну из них (№ 1, комплекс Угдым IB) исследовал В.Н. Карманов в 2010–11 гг. раскопом площадью 138 кв. м (рис. 2, 3). В результате изучены остатки слабо углубленной постройки прямоугольной формы в плане размерами 4,5 x 12,5 м и площадью около 58 кв. м. Следы котлована сооружения имели вид пятна, неоднородного по структуре и цветности песка, окаймленного полосами белесого песка на фоне желтого иллювиального горизонта. Центральную часть котлована занимает линза белесого



**Рис. 1. Местоположение памятника Угдым IB**  
**Fig. 1. Location of Ugdyim IB site**

песка – результат почвообразования на месте разрушенного сооружения (рис. 3).

Коллекция Угдым IB включает 15084 кремневых изделия, 15 предметов из некремневых пород, семь фрагментов двух керамических сосудов и 18 обломков кальцинированных костей птиц или рыб. Из некремневых пород (ближе не определялись) изготовлено всего три орудия: абразив, нож и тесло.

Среди кремневого инвентаря (табл.) преобладают чешуйки, термические осколки и отщепы преимущественно мелких (до 3 см) размеров. Более половины отщепов – сколы бифасиального утончения. Также в коллекции присутствуют бифасы на разных стадиях расщепления, в том числе завершённые. Орудий из кремня в коллекции Угдым IB – 79 экз. В основном это отщепы с ретушью и ретушью утилизации по краю. Они, возможно, выполняли функции ножей и скребков (табл.). Из 47 отщепов мелких размеров, включая 27 диагностированных сколов бифасиального утончения, изготовлено основное количество орудий.

Морфологически выраженные изделия включают бифасы, в числе которых наконечники стрел (6 готовых орудий и 9 незавершённых, в т. ч. 7 в обломках, 4 из которых подобраны друг к другу (рис. 4; 5.1–5; 6.1, 4); наконечник копья или кинжала (рис. 6.3), нож или переоформленный наконечник копья с обломанным острием (рис. 6.5), наконечник копья (фрагмент) (рис. 6.2), фигурный кремь (1) (рис. 6.6). В совокупности с морфометрией за-

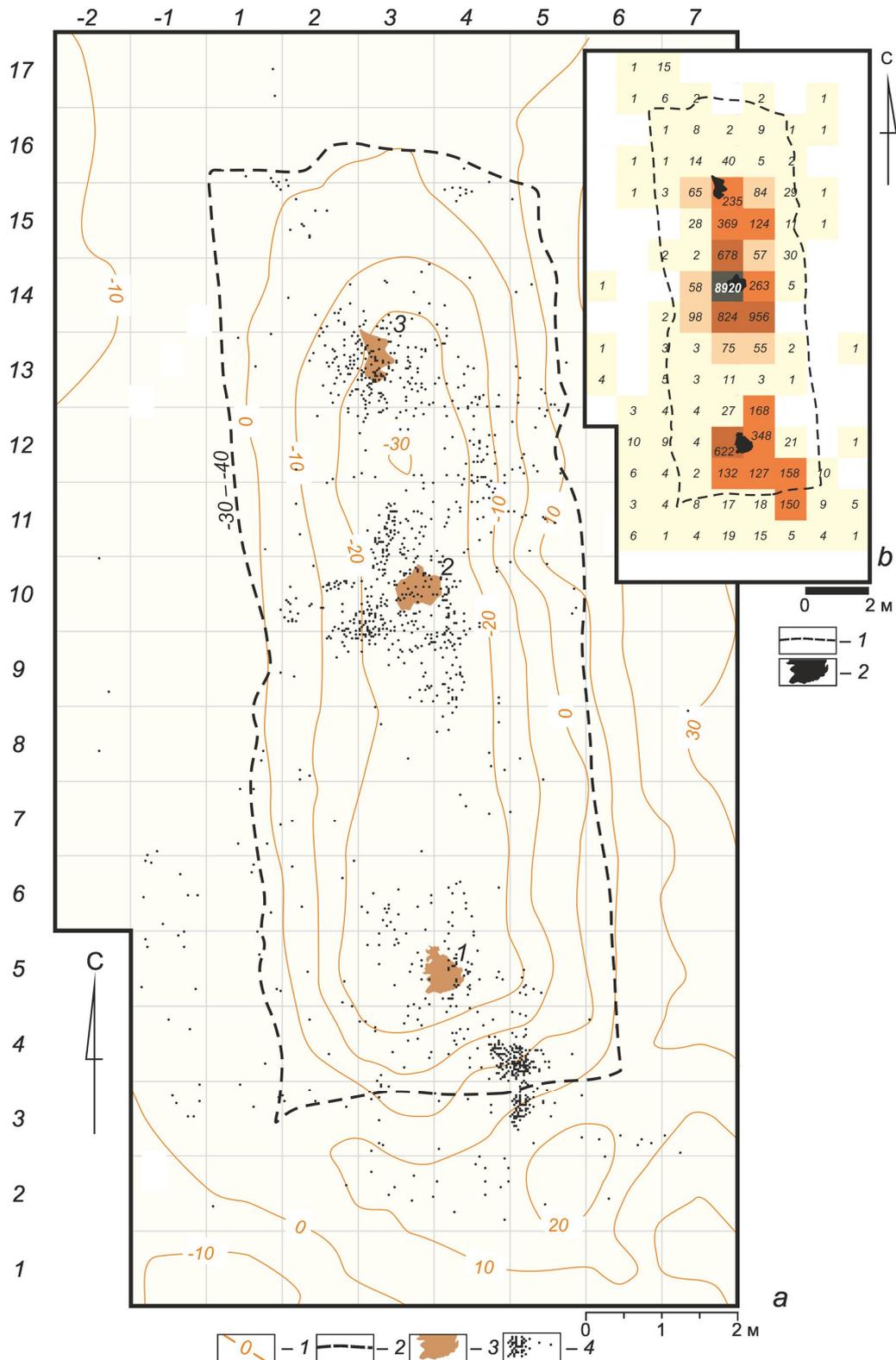
вершённых двусторонне обработанных изделий эти данные указывают на то, что на памятнике представлена технология вторичного бифасиального утончения. Она была направлена, прежде всего, на изготовление наконечников стрел и дротиков или копий и ножей (рис. 4–6). Прочие орудия оформлялись на сколах, сопутствующих производству бифасов.

Технико-типологические показатели керамической посуды (пористая структура керамики, Т-образный или грибовидный в сечении венчик, разреженный гребенчатый орнамент) (рис. 7), а также морфология бифасов позволяют отнести комплекс Угдым IB к гаринской культуре 3-го – первой четверти 2-го тысячелетия до н. э.<sup>1</sup> В пределах КСВЕ ее памятники В.С. Стоколос обособил в чойновтинскую культуру (Стоколос, 1997. С. 229–240). Остатки постройки Угдым IB представляют собой один из немногочисленных полностью изученных комплексов с пористой керамикой энеолита на р. Вычегде.

По центральной оси постройки зафиксированы следы трёх конструктивно не оформленных очагов. Они сохранились в виде линз бурого спекшегося песка (рис. 3.8). Фрагменты древесного угля при промывке их заполнения не обнаружены. Культурные остатки энеолита, найденные преимущественно в пределах изученного сооружения, залегали неравномерно, концентрируясь на трех участках, приуроченных к этим очагам (рис. 2. а, b). При этом состав находок на этих местах был различен.

Следы очага № 1 имели неправильную в плане форму из-за деформации корневодами (рис. 8). Размеры зафиксированной линзы бурого песка составляют здесь 0,65 x 0,55, а мощность – 0,27 м. В ней залегали немногочисленные термические осколки кремня, а рядом расчищено скопление сравнительно равномерно распределенных на плане находок (участок кв. 3, 4/4–6). Оно имело округлую форму и диаметр около 2,5 м (рис. 2.а). В его границах обнаружены 1169 изделий, среди которых –

<sup>1</sup> Здесь и далее календарный возраст указан с учетом калиброванных радиоуглеродных дат. Для приведения радиоуглеродных дат к календарному возрасту использовалась программа OxCal v. 3.10 (Bronk Ramsey, 1995; 2000).



**Рис. 2. Угдым IB:** а – план раскопа 2010–11 гг. 1 – рельеф современной дневной поверхности; 2 – границы котлована постройки; 3 – остатки очагов; 4 – артефакты. б – плотность находок. Цифрами обозначено количество предметов на 1 кв. м; 1 – границы котлована постройки; 2 – остатки очагов  
**Fig. 2. Ugdyum IB:** а – Excavation plan of 2010–11; 1 – relief of a modern surface; 2 – the boundaries of the structure; 3 – the remains of the hearths; 4 – artifacts. б – the density of finds. The numbers indicate the amount of items per 1 m<sup>2</sup>; 1 – the boundaries of the structure; 2 – the remains of the hearths



**Рис. 3. Угдым ІВ. Поверхность раскопа 2010 г. Остатки постройки. Стрелками отмечено местоположение очагов. Масштабная рейка – 3 м. Снимок с юга**  
**Fig. 3. Ugdym ІВ. Excavation surface of 2010. Remains of feature. The arrows indicate the location of the hearths. Scale rail – 3 m. View from the south**

восемь орудий (табл.). Среди технологически значимых продуктов расщепления здесь найдены три отдельности сырья, восемь бифасов в начальной стадии расщепления, два обломка незавершенных тонких бифасов (наконечников стрел), один обломок завершено бифаса, 53 отщепа – скола бифасиального утончения. Кроме того, обнаружены фрагменты керамического сосуда (рис. 7).

К описанному выше пятну находок примыкало микроскопление размерами 0,6 x 1,2 м, деформированное корневодом (кв. 4, 5.3, 4). В его составе залежали 339 предметов, среди которых всего пять орудий, 71 скол бифасиального утончения, пять кусков кремня, 34 бифаса в начальной стадии расщепления.

Сравнивая размеры скопления и микроскопления у очага № 1, а также состав и количество находок в них, можно предположить, что пространство вокруг этого очага убиралось, по крайней мере, единожды, и кремневые изделия после такой уборки были перемещены в угол постройки. Для характеристики особенностей камнеобработки Угдым ІВ имеет значение то, что часть бифасов в

начальной стадии расщепления и отдельностей сырья, найденных вблизи него, представляла собой пережженный кремль белесого цвета с поверхностной трещиноватостью или пористой структурой (рис. 9). Таких изделий насчитывается 23 из 49 найденных здесь. Еще 22 предмета из этой категории имеют явные свидетельства теплового воздействия: разницу в характере поверхностей негативов снятий. Залегание таких изделий вне очага, и более того в составе компактного скопления, указывает на то, что их термическая обработка – результат намеренных действий, а не случайного попадания кремня в кострище. Для сравнения на рисунке 10 приведены образцы кремневых изделий без признаков термического воздействия.

Следы очага № 2 сохранились в виде линзы бурого песка округлой в плане формы диаметром около 0,6 м. Его мощность 0,25 м. В ней очень компактно залежали многочисленные (3861 экз.) термические осколки, возможно, составляющие одну растрескавшуюся отдельность сырья (ремонт не производился, форма не определена), 14 мелких фрагментов кальцинированных костей птицы или

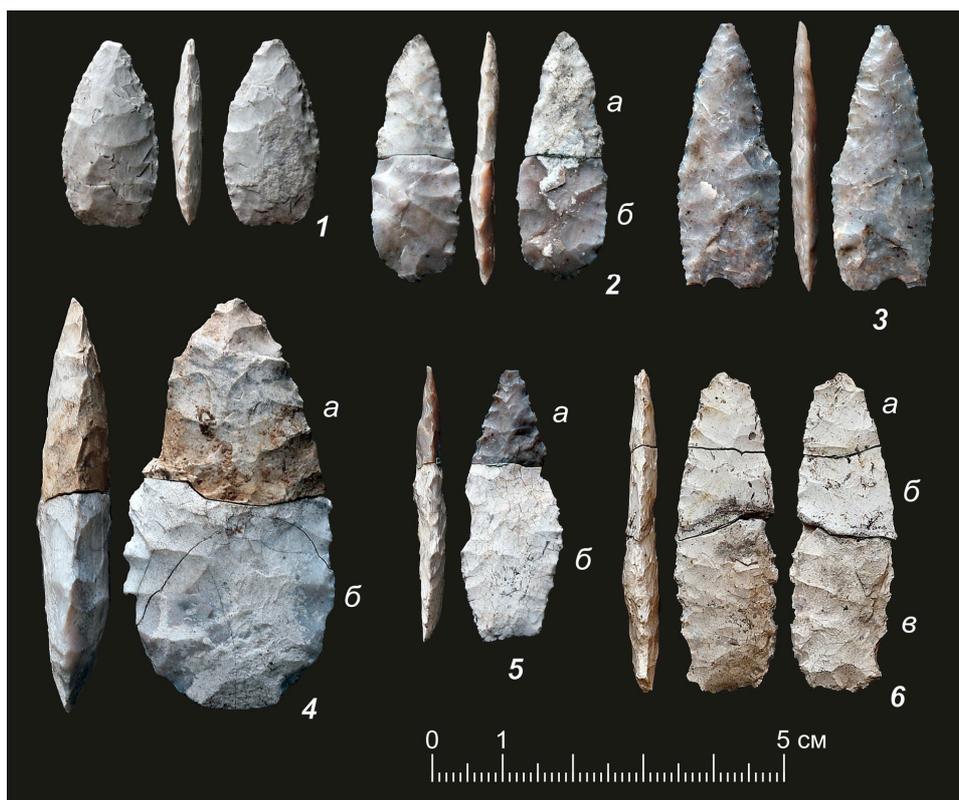
Таблица

Угдым IB. Состав кремневого инвентаря

Table

Ugdym IB. Structure of flint assemblage

Состав коллекции	Общее количество	Скопление №1	Микро-скопление	Скопление №2	Скопление №3	Предметы с признаками термического воздействия	Переженные предметы
Изделия без вторичной обработки							
Чешуйки	9081	964	64	6795	847	-	-
Отщепы, в т.ч.:	1216	107	198	405	228	446	112
<i>Мелкие</i>	1113	99	187	391	206	415	94
<i>Средние</i>	81	6	9	12	20	28	13
<i>Крупные</i>	22	2	2	2	2	3	5
<i>Сколы бифасиального утончения</i>	664	53	71	260	109	251	25
Пластинки неправильные	93	6	11	41	15	51	15
Осколки термические	4565	71	22	4005	111	-	4565
Бифасы на разных стадиях расщепления	101	10	34	22	13	68	26
Отдельности сырья (плитки, гальки, куски)	22	3	5	1	2	3	6
<b>ВСЕГО:</b>	<b>15078</b>	<b>1161</b>	<b>334</b>	<b>11269</b>	<b>1216</b>	<b>568</b>	<b>4724</b>
Орудия							
Тонкие бифасы, в т.ч.:	14	1	0	1	11	8	4
<i>Наконечники стрел</i>	9	1	0	1	7	3	3
<i>Наконечники дротиков или копий</i>	2	0	0	0	2	3	1
<i>Фигурный кремь</i>	1	0	0	0	1	1	0
<i>Ножи</i>	2	0	0	0	1	1	0
Ножи на отщепах и пластинках	36	4	2	13	14	25	4
Отщепы и пластинки с ретушью на конце	14	2	1	8	1	9	1
Скребки на отщепах	2	0	0	1	1	2	0
Отщепы с ретушированными выемками	4	0	0	0	2	3	0
Скобель на отщепе	1	0	1	0	0	0	0
Орудия неопределимые, мелкие фрагменты	8	1	1	0	1	1	1
<b>ВСЕГО:</b>	<b>79</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>30</b>	<b>48</b>	<b>10</b>



**Рис. 4. Угдым IB. Скопления № 1 и № 2:** Наконечники стрел, изготовленные с применением тепловой обработки; 4–6 – незавершенные изделия, сломавшиеся в процессе расщепления (?), их фрагменты (4б, 5б, 6б) подверглись повторному, возможно, не намеренному обжигу

**Fig. 4. Ugdym IB. Clusters 1 and 2:** arrowheads made using heat treatment; 4–6 – Incomplete products that broke during the knapping (?), their fragments (4b, 5b, 6c) were subjected to repeated, possibly unintentional firing

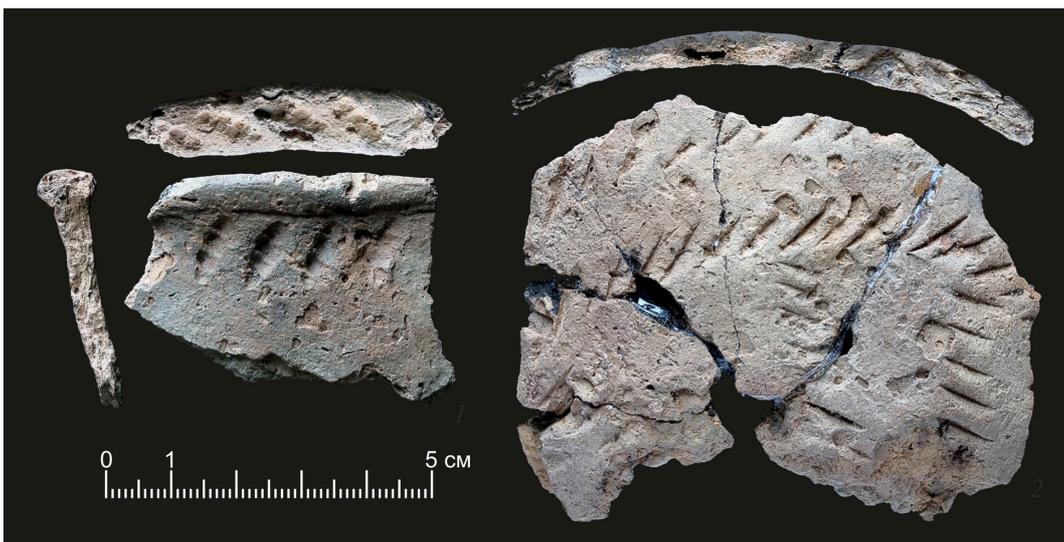


**Рис. 5. Угдым IB. Скопление № 3:** 1–5 – наконечники стрел; 6 – тесло; 7 – нож. 1–5 – кремнь; 6, 7 – некремнёвая порода (ближе не определялась)

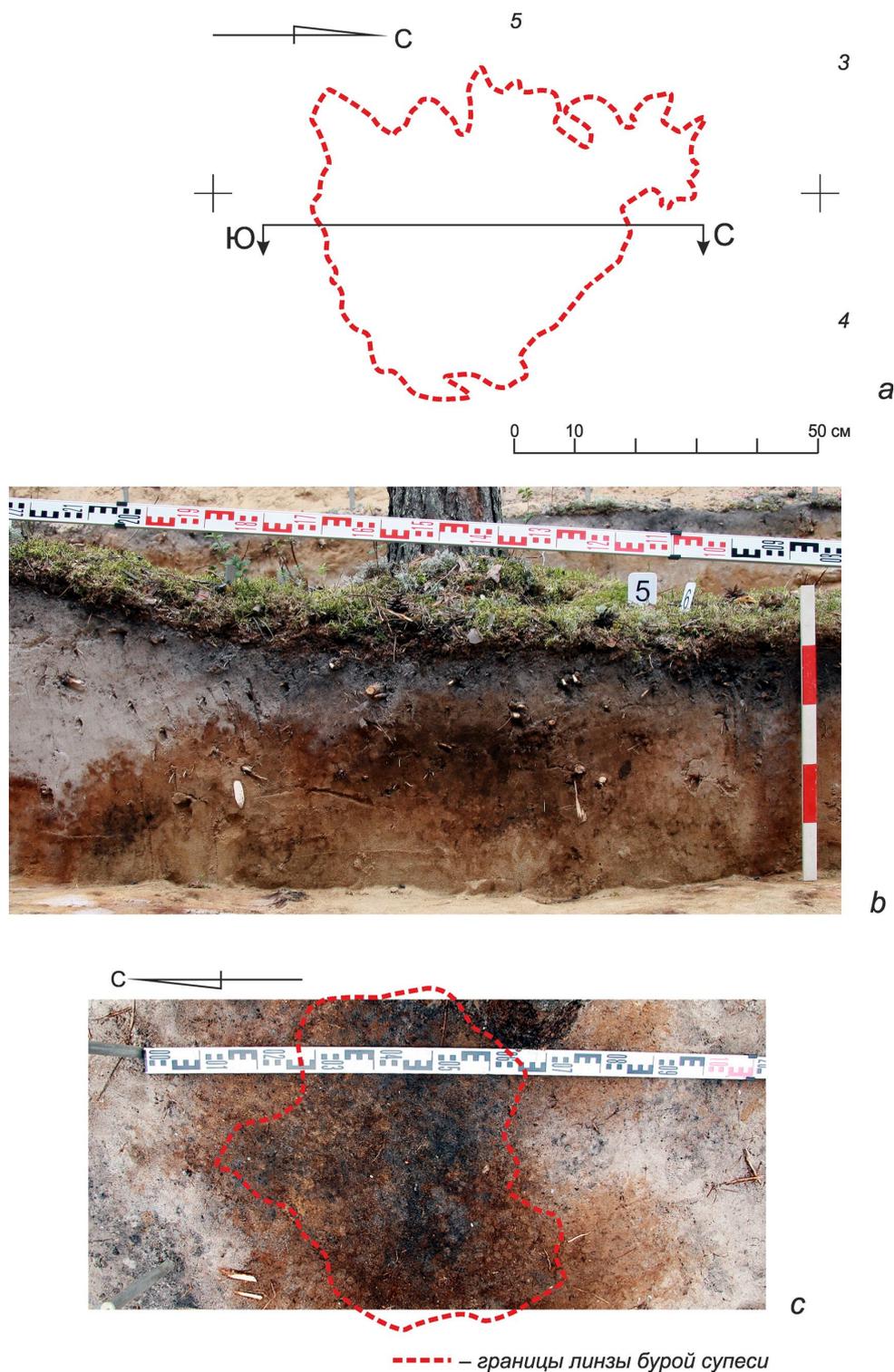
**Fig. 5. Ugdym IB. Cluster 3:** 1–5 – arrowheads; 6 – axe-adze; 7 – knife. 1–5 – flint; 6, 7 – non-siliceous rock (not closer defined)



*Рис. 6. Угдым IБ. Клад кремневых предметов с выраженными следами общего неутилитарного износа, изготовленных с применением тепловой обработки*  
*Fig. 6. Ugdym IВ. Cache of flint artifacts with pronounced traces of general non-unitary wear made using heat treatment*



*Рис. 7. Угдым IБ. Фрагменты керамических сосудов*  
*Fig. 7. Ugdym IВ. The potsherds*



**Рис. 8. Угдым ІВ. Следы очагов, сохранившиеся в виде линз бурой супеси:** а – план очага №1 (кв. 3, 4/5); б – разрез очага №1, вид с востока; с – вид сверху на остатки очага №2 (кв. 3/10, продольная бровка раскопа), в котором была найдена крупная отдельность сырья, сильно фрагментированная в результате перегрева в ходе намеренной термической обработки

**Fig. 8. Ugdym IB. Traces of hearth preserved in the form of lenses of brown sandy loam:** a – plan of hearth 1 (3, 4/5); b – section of the hearth 1, view from the east; c – a top view of the remnants of the hearth 2 (3/10, the longitudinal section of the excavation), in which a large separate raw material was found, which was highly fragmented as a result of overheating during the intentional heat treatment



*Рис. 9. Угдым IB. Скопление №1. Пережженные куски и крупные отщепы, непригодные для дальнейшего расщепления*

*Fig. 9. Ugdym IB. Cluster 1. Overburdened pieces and large flakes, unsuitable for further knapping*



*Рис. 10. Угдым IB. Образцы кремневых изделий, не подвергшихся тепловой обработке*

*Fig. 10. Ugdym IB. Samples of flint artefacts not subjected to heat treatment*

рыбы и обломок керамического сосуда. За границами очага артефакты, по всей видимости, изначально залегали в виде компактного скопления округлой в плане формы диаметром 1,0–1,5 м, но впоследствии они были смещены в разные стороны корневодами, в настоящее время не сохранившимися (рис. 2.а). Общее количество находок в скоплении помимо упомянутого выше дебитажа из самого очага составляет 7431 экз. (табл.). Среди них выделяются 23 орудия из кремня, обломок гальки-отбойника, 260 сколов бифасиального утончения, семь незавершенных наконечников стрел (бифасов) в обломках (рис. 4.4, 5), медиальная часть, возможно, готового наконечника, а также отдельность сырья и 15 бифасов в начальной стадии расщепления. Последние несут следы намеренного нагрева, выражающиеся в разнице поверхности негативов снятий. Эти данные, в особенности, залегание отдельности сырья в заполнении очага в очередной раз свидетельствуют о намеренности термической обработки. Состав находок в скоплении (сравнительно высокое количество чешуек и мелких отщепов, включая сколы бифасиального утончения) указывает на то, что вблизи очага производилось наиболее интенсивное расщепление, а конкретнее – окончательное оформление бифасов.

Следы очага № 3 имели аморфные очертания и поскольку его верхи в значительной мере были разрушены многочисленными мелкими корневодами, то зафиксированы лишь наиболее сохранившиеся низы линзы бурого песка. Контакты с фоновыми отложениями при этом сильно размыты. Размеры пятна бурого песка – 0,4 x 0,7 м, но, принимая во внимание деформацию корневодами, первоначально были меньше. Пятно находок, приуроченное к очагу, имело подовальную в плане форму и размеры 1,4 x 1,7 м. Часть артефактов из него была смещена к востоку корнями деревьев (рис. 1.а). В пределах пятна найдены 1246 изделий (табл.), среди которых выявлены 30 орудий из кремня. Всего по одному экземпляру представлены галька и кусок кремня с пробными снятиями, а незаконченных двусторонне обработанных орудий найдено всего два, в обломках. Здесь находилось

сравнительно компактное залегание кремнёвых бифасов: 6 наконечников стрел (рис. 5.1–5; 6.1), наконечник копья (фрагмент) (рис. 6.2), наконечник копья или кинжал (рис. 6.3), фигурный кремь или крупный наконечник стрелы (рис. 6.4), нож или переоформленный наконечник копья с обломанным острием (рис. 6.5), фигурный кремь (рис. 6.6). На этих предметах выявлены явные следы общего недифференцированного неутилитарного износа. Последний определяется как «износ поверхностей любых артефактов, не связанный с каким-либо технологическим процессом (с орудийной деятельностью)» и связан с транспортировкой предметов. Эти следы формируются на поверхности предметов в результате намеренных или ненамеренных манипуляций, когда их поверхности подвергаются воздействию ударов, давления, истирания, царапания и т. д. (Гиря, 2015. С. 255<sup>2</sup>; Карманов, Гиря, 2018). Также в составе описанного компактного скопления залегали шлифованные изделия из некремнёвой породы: тесло (рис. 5.6) и плитка с приостренным краем (нож?) (рис. 5.7) трапецевидной и прямоугольной в плане формы соответственно.

Количественный и качественный состав находок в скоплениях показывает, что на участках, соответствующих им в разной степени интенсивности, изготавливались тонкие бифасы, прежде всего, наконечников стрел. Наиболее активное расщепление велось вблизи очага № 2, где найдено наибольшее число чешуек, сколов бифасиального утончения и обломков незаконченных изделий. Особенность залегания бифасов в начальной стадии расщепления со следами термического воздействия показывает, что на месте первого и второго очагов велась намеренная тепловая подготовка

<sup>2</sup> Гиря Е.Ю. Следы как вид археологического источника (конспект неопубликованных лекций) // Следы в истории. К 75-летию Вячеслава Евгеньевича Щелинского / ред. О.В. Лозовская, В.М. Лозовский, Е.Ю. Гиря. СПб.: ИИМК РАН, 2015. С. 232–268.

Giryа E.Yu. 2015. Traces as type of archaeological sources (abstract of unpublished lectures. Traces in the history. Dedicated to 75 anniversary of Viacheslav E. Shchelinsky. St. Petersburg: Institute for the History of Material Culture, Russian Academy of Sciences. Pp. 232–268.

ка отдельностей сырья. Часть из них отбраковали и не подвергали дальнейшему расщеплению из-за ошибок в обработке и/или из-за качества сырья, имевшего скрытую трещиноватость. Готовые изделия концентрировались около очага № 3, рядом с которым обнаружен также комплекс изделий с неутилитарным износом, что определяет его особую роль в контексте изученной постройки (Карманов, Гиря, 2018).

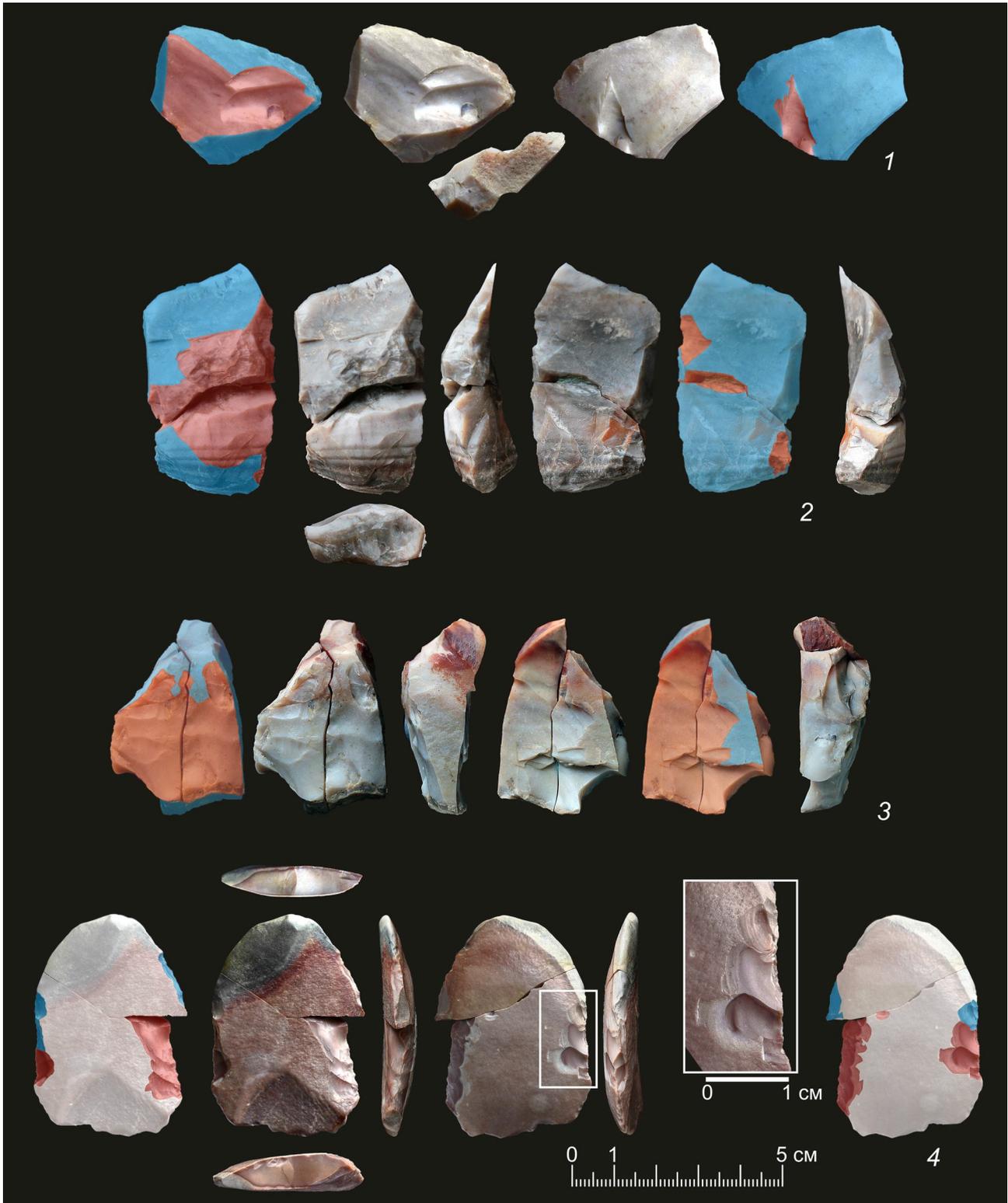
В коллекции присутствуют сборки частей незавершенных бифасов (рис. 4.4–6). Отдельные фрагменты таких предметов имеют белесый цвет с характерной поверхностной трещиноватостью – признаки перегрева; другие несут негативы снятий с гладких блестящих поверхностей. Вероятно, обломки неудавшихся изделий подвергались уже ненамеренному термическому воздействию, что, в свою очередь, свидетельствует о неоднократном использовании очагов для «запекания» кремня. Об этом же говорит особенность залегания пережженных кусков, залегавших вне очагов. Также на местах очагов обнаружены немногочисленные мелкие обломки кальцинированных костей и фрагменты керамических сосудов, поэтому не исключены использование кострищ для приготовления пищи и намеренное добавление в состав продуктов горения костей для создания более высокой температуры.

На предмет наличия свидетельств намеренного нагрева визуально и с помощью лупы были изучены 5997 кремневых изделий. В выборку не включены составляющие большую часть кремневого инвентаря чешуйки (9081 экз.). В результате были выявлены 5662 предмета со следами теплового воздействия (табл.). Из них большую часть составляли термические отщепы и осколки (4565 экз.), включая упомянутые выше многочисленные (3861 экз.) фрагменты отдельности сырья, извлеченные из очага № 2. Все эти предметы имеют характерные признаки термического расщепления: это обломки белесого цвета с сеткой мелких трещин на поверхности, с маслянистым блеском или пористой структурой, без ударной волны. Кроме того, к явно пережженным кремням отнесены еще 162 изделия, среди которых выделяются отдельно-

сти сырья (гальки и куски кремня) и бифасы в начальной стадии расщепления. Именно эти отбракованные предметы дают нам представление о том, какие формы подвергались намеренному нагреву, поскольку технология вторичного бифасального утончения предполагает практически полное уничтожение первичной формы и поверхности заготовки. Так, судя по ним, термическому воздействию подверглись как естественные формы (гальки разной морфологии и степени окатанности, щебни и плитки), так и специально подготовленные оббивкой куски кремня (9), а также крупные отщепы (11). При этом два наиболее крупных и массивных куска, первоначально оформленные оббивкой, имели размеры 123 x 198 x 57 и 125 x 158 x 76 мм (рис. 10).

В коллекции Угдым 1Б выявлено 609 изделий с разницей характера поверхностей негативов намеренных сколов: остатками матовых шероховатых преповерхностей и гляцевыми (до зеркального блеска) гладкими негативами снятий покрывающих ее (рис. 11). Кроме того, отмечены отличия в цветности между участками поверхности, сформированными до тепловой обработки и после таковой. Так, преповерхности имели серый или темно-серый цвет, а участки, оформленные после намеренного нагрева, имели более контрастную окраску с участками светло-серого и розоватого, иногда малинового цвета. На некоторых предметах визуально фиксируются малиновые точки на фоне светло-серых поверхностей.

Среди изделий с признаками намеренной термической обработки выделяются две группы изделий: 1) продукты расщепления, подвергнутые тепловому воздействию; 2) сколы, снятые с таковых. В числе первых – преимущественно неподготовленные отдельности сырья (галька, плитки (3), куски и их фрагменты (27)), отщепы средних (6) и крупных размеров (19). Характер их обработки в контексте индустрии памятника Угдым 1Б позволяет интерпретировать их как формы для изготовления тонких бифасов. Сопоставление характеристик их поверхности (цвета, наличие глянца) позволяет выделить в изучаемой коллекции завершенные изделия, изготовленные из кремня, прошедшего



**Рис. 11. Угдым IB. Скопления № 1 и № 2. Кремневые изделия, заготовки для которых прошли намеренную тепловую обработку: 1 – отщеп с ретушью утилизации; 2–4 – неудавшиеся бифасы на отщепе (2), куске (3) и гальке (4). Синим цветом выделены поверхности, сформированные до тепловой обработки, красным – после таковой**  
**Fig. 11. Ugdym IB. Clusters 1 and 2. Flint items, which blanks have undergone intentional heat treatment: 1 – flake with traces of utilization; 2–4 – failed bifaces on the flake (2), gravel (3) and pebbles (4). Surfaces formed before heat treatment are highlighted in blue, red – after it**

тепловую подготовку (рис. 11.1, 2, 4–7). Вполне вероятно, что с применением намеренного нагрева, хотя и на стороне, были изготовлены предметы с неутилитарным износом (рис. 6). Ко второй группе относятся сколы мелких (440) и средних (41) размеров, неправильные пластинки (57). Около половины (251) этих снятий диагностированы как сколы оформления бифасов (сколы бифасиального утончения, удаления межнегативных ребер и ступенчатых заломов на поверхности бифасов и т. п.). И именно артефакты этой группы составили большую часть диагностированных заготовок (27 экз.) для изготовления кремневых орудий Угдым IB. Это преимущественно морфологически невыраженные изделия – отщепы и пластины с ретушью, ретушью утилизации и ретушированными выемками на различных участках (краях и дистальных концах) сколов. Они, вероятно, выполняли функции ножей, скребков и скобелей. Таким образом, эти орудия оформлялись на сколах, сопутствующих бифасиальному расщеплению, и специально для их изготовления намеренный нагрев не применялся. Все эти данные в совокупности с данными планиграфии, количественного и качественного состава кремневого инвентаря указывают на использование намеренной тепловой обработки для подготовки как естественных, так и специально подготовленных отдельных сырьев, для изготовления на памятнике Угдым IB тонких бифасов – наконечников стрел и копий (или дротиков).

К сожалению, восстановить детали производственного процесса по материалам этого памятника не представляется возможным. Негативную роль сыграли не только деформация остатков очагов корнями деревьев и дальнейшими процессами педотурбации, но и периодическое извлечение отдельных сырьев из очагов первобытными мастерами. По имеющимся данным пространственного положения следов очагов, а также оставленному в очаге № 2 сырью, можно предположить, что материал для намеренного нагрева закладывался в грунт на небольшую глубину – не более 25 см. Сооружалась ли при этом какая-либо насыпь – точно сказать нельзя, равно как и судить о времени, затрачиваемом на это. Источником таких сведений

могут служить данные успешных экспериментов по тепловой обработке кремнистых пород (Crabtree, Butler, 1964; Гиря, 1994; 1997. С. 52–56; Lee, 2001; Васильева, Суворов, 2005b). Согласно им сырье закладывали в яму с плоским дном с последующей засыпкой мощностью 5–10 см (Гиря, 1994. С. 171; 1997. С. 52–56) или закапывали в грунт на 10–15 см (Васильева, Суворов, 2005b. С. 37). Затем на поверхности разводили костер, который поддерживался не менее суток. Кремь извлекали после длительного и равномерного остывания не менее чем через сутки. При этом важно было избежать резких перепадов температуры, негативно влияющих на результативность тепловой обработки. Таким неблагоприятным фактором, например, мог быть дождь. Поэтому примечательно, что места для намеренного нагрева на Угдым IB функционировали в закрытом помещении, что позволяло избегать резких колебаний температуры.

#### Результаты и обсуждение

На материалах двух памятников – Пезмогты ЗА (Карманов, 2018) и Угдым IB – изучены различные ситуации применения тепловой обработки кремня для его подготовки к дальнейшему расщеплению. Ее применение доказывается наличием большого количества изделий с признаками намеренного нагрева. Эти признаки выявлены и доказаны на различных археологических материалах разных периодов и территорий, а также в ходе многочисленных экспериментов (Crabtree, Butler, 1964; Mandeville, Flenniken, 1974. P. 146–148; Bleed, Meier, 1980. P. 502–507; Domanski, Webb, 1992. P. 601–614; 1994, P. 177–208; Гиря, 1994; Васильева, Суворов, 2005а, 2005b). Они выражаются, прежде всего, в наличии на одном предмете негативов намеренных сколов с разными поверхностями. При этом серия сколов, сформировавших преповерхность, будет иметь в большинстве случаев матовый неоднородный цвет (серо-розовый, темно-серый, коричневатый). Негативы последующих снятий – более однородные, гладкие с различной степенью глянца, иногда создающие впечатления полированных поверхностей. При этом изменение цвета некоторых видов сырья после намеренного нагрева

ва не происходит, но всегда остается один верный признак: наличие глянца. Все эти данные, несомненно, отражают результат изменения внутренней структуры кремня.

Для установления факта применения приема тепловой обработки на материалах конкретного памятника, очевидно, необходим анализ всех кремневых артефактов и их контекста. Наличие в коллекции единичных предметов с признаками термического воздействия еще не свидетельствует об его намеренном использовании. Согласно представленным материалам Пезмогты 3А и Угдым 1Б, этот контекст включает не только завершённые или незаконченные изделия, но и сопутствующие продукты расщепления и даже мелкий дебитаж. Таким образом, выявленные на артефактах этих памятников признаки позволяют достоверно диагностировать их намеренный нагрев без применения специального оборудования и естественнонаучных анализов. Кроме того, на Угдым 1Б удалось выявить остатки мест для намеренного нагрева кремня. Возможно, подобная структура существовала и в жилище неолитической стоянки, но ее прямые свидетельства не выявлены. Можно лишь предполагать здесь наличие очагов для «запекания» кремня на месте повышенной концентрации кальцинированных костей и термических осколков. Хотя полученные данные и не позволяют детально охарактеризовать сам процесс термической обработки, но служат поводом для поиска аналогичных структур в материалах изученных памятников и руководством для будущих раскопок.

В сооружении на стоянке Пезмогты 3А велась разнообразная хозяйственная деятельность, включая расщепление кремня, в то время как в постройке Угдым 1Б преимущественно производилась камнеобработка. Это обуславливает разницу в подходах к использованию кремневого сырья. Для каменной индустрии памятника неолита характерно экономное отношение к нему, его интенсивная утилизация (Карманов, Галимова, 2017). Набор орудий, изготовленных из сырья, подвергнутого тепловой обработке, здесь соответственно разнообразнее и многочисленнее. Возможно, с разницей в типе памятников связан и отбор отдельно-

стей сырья для намеренного нагрева и их размерности. Для комплекса Угдым 1Б наблюдается тенденция отбора более крупных отдельностей сырья, специально подготовленных оббитых кусков, а на неолитическом памятнике при этом преобладают отщепы крупных и средних размеров и даже утилизированные орудия. Очевидно, что от размеров и морфологии сырья зависели степень нагрева и его продолжительность, поэтому не исключено, что на рассмотренных материалах получены свидетельства применения двух стратегий тепловой обработки кремня – «быстрой» и «медленной», возможность которых была установлена в ходе экспериментов (Mercieca, Hiscock, 2008).

Изученные памятники относятся к двум разновременным культурным образованиям – льяловской культуре ямочно-гребенчатой керамики среднего неолита и гаринской культуре пористой керамики эпохи раннего металла. Таким образом, достоверно определяются пока два момента использования тепловой обработки сырья на памятниках КСВЕ: 1) первая половина V тысячелетия до н. э. (например, дата стоянки Пезмогты 1А:  $5840 \pm 100$   $^{14}\text{C}$  л. н. (ГИН-11914)); 2) IV – первая половина II тысячелетия до н. э. (даты контекста Угдым I (комплекс Г, жилище 2) –  $3480 \pm 190$   $^{14}\text{C}$  л. н. (ГИН-14592), Павшино 2 –  $4000 \pm 100$   $^{14}\text{C}$  л. н. (ГИН-8608) и  $3920 \pm 110$   $^{14}\text{C}$  л. н. (ГИН-8609) (Васильева, Суворов, 2005b. С. 38), Черная Речка 1 –  $4370 \pm 240$  л. н. (ЛЕ-4001),  $4360 \pm 370$  л. н. (ЛЕ-4002) (Верещагина, 2008. С. 128). Эти материалы документируют повсеместное использование на КСВЕ намеренного нагрева в камнеобработке. К сожалению, выявленные свидетельства о нем освещены в литературе слабо и ограничены пока небольшим количеством публикаций (см. напр.: Мурыгин, Карманов, 2014. С. 87, 88; Лузгин, Мурыгин, Карманов, 2015. С. 55, 56). Отличие описанных в этих статьях инвентарей от материалов Угдым 1Б состоит в том, что тепловая подготовка сырья применялась здесь, в том числе и для изготовления скребков.

Свидетельства генетической преемственности носителей льяловской и гаринской культур в регионе пока не выявлены. Но их памятники объединяет технология вторичного бифасиального утон-

чения, направленная на изготовление тонких бифасов – наконечников стрел, дротиков, копий и ножей. Именно с ней связаны массовые случаи использования термической обработки кремнистых пород, что обусловлено наибольшим соответствием морфометрии исходных форм сырья и заготовок, используемых для бифасиального расщепления и возможностью контролируемого успешного «запекания» сырья.

Согласно известным автору публикациям ни на одном из памятников льяловской или гаринской культур за пределами КСВЕ свидетельства намеренного нагрева кремня пока не выявлены. Следует упомянуть жилища гаринской культуры Павшино 2 на р. Юге (река вместе с Сухоней, образующая Северную Двину), также содержавшие явные признаки намеренной тепловой обработки и, вероятно, места для его прокаливания. Но они территориально очень близки памятникам КСВЕ. За пределами региона проявление признаков тепловой обработки кремня зафиксировано лишь на мезолитической стоянке Лиственка 3Б на р. Колпь в Ленин-

градской области (Васильева, Суворов, 2005b). Это исключение не только географическое и хронологическое, но и технологическое, поскольку тепловая обработка ассоциируется в этом случае с микропластинчатой индустрией. Возможность намеренного нагрева в таком технологическом контексте можно допустить в отношении использования сравнительно некрупных отдельностей сырья или нуклеусов, в особенности торцовых. Хотя этот единично выявленный пример не позволяет пока утверждать о широком распространении тепловой подготовки кремня в мезолите или раннем неолите, но провоцирует исследователей обращать внимание на такую возможность при анализе не только бифасиальных, но и микропластинчатых индустрий.

Пока массовые свидетельства применения тепловой обработки кремня для его подготовки к дальнейшему расщеплению ограничены по географии КСВЕ. Несомненно, это отражает степень изученности этого интересного явления, хотя не исключено, что это обусловлено и особенностями



Рис. 12. Пример выхода кремнистых пород в долине р. Вычегды. Вид с юго-запада. Дата съемки: сентябрь 2012 г.  
1 – уровень залегания галечно-валунного материала

Fig. 12. Ugdym IB. An example of the output of siliceous rocks in the valley of the Vychegda River. View from the southwest. Date: September 2012. 1 – level of deposition of pebbles and boulders

региона. Например, известные здесь выходы кремнистых пород приурочены к обнажениям морен, флювиогляциальных или валунно-галечных аллювиальных отложений и доступны исключительно благодаря боковой эрозии рек на бечевниках, косах и в обнажениях берегов (Майорова, Волокитин, 2005. С. 118–119). Пример такого источника сырья и примерный состав кремней в нем представлен на рисунке 12. Как правило, это конкреции, куски и гальки разных размеров и качества. Другие выходы кремня, в том числе залегания сырья одной разновидности в виде пласта, в регионе пока не выявлены. Такой непостоянный доступ и специфика кремневого сырья обусловили его разнообразие в коллекциях. В связи с этим предварительная тепловая обработка как технологическая инновация позволяла улучшать его свойства и соответственно повышать адаптивные возможности первобытных коллективов, менее зависящих в такой ситуации от особенностей сырьевой базы.

#### Библиографический список

Археологическая карта Республики Коми / отв. ред. В.Н. Карманов. Сыктывкар: Коми республиканская типография, 2014. 416 с.

Васильева Н.Б., Суворов А.В. Применение тепловой подготовки кремня к расщеплению на стоянках каменного века Вологодской области (по материалам мезолитических стоянок Молого-Шекснинского междуречья и энеолитического поселения Павшино-2) // Европейский Север в судьбе России: общее и особенное исторического процесса: материалы научной конференции (Вологда, 5–6 февраля 2004 г.). Вологда: Вологодский институт права и экономики, 2005а. С. 26–32.

Васильева Н.Б., Суворов А.В. Применение тепловой подготовки кремня к расщеплению (по материалам энеолитического поселения Павшино 2 на реке Юг) // Археоминералогия и ранняя история минералогии: материалы международного семинара (Сыктывкар, 30 мая – 4 июня 2005 г.). Сыктывкар: Геопринт, 2005б. С. 37–39.

Верещагина И.В. Структура поселений мезолита – раннего металла на северо-западе России (Бассейн Северной Двины) // Записки Института истории материальной культуры. 2008. № 3. С. 118–136.

Гиря Е.Ю. Тепловая обработка кремнистых пород и способы ее определения в археологических материалах

#### Перспективы

Настоящая статья посвящена публикации первичных данных по тепловой обработке кремня на памятниках КСВЕ. В перспективе дальнейших исследований – разработка программы изучения каменного инвентаря с признаками применения намеренного нагрева; установление географии и хронологии этого явления, детализация его историко-культурного и технологического контекстов. Для определения региональных особенностей бесспорна необходимость проведения экспериментов по термической подготовке разновидностей сырья и последующего применения естественнонаучных методов для выявления структурных изменений в кремне. Несомненно, необходим пересмотр коллекций опорных памятников, в первую очередь, среднего неолита и раннего металла, а с учетом данных о следах тепловой обработки в микропластинчатых индустриях, и материалов мезолита и раннего неолита.

#### References

Karmanov V.N. 2014. Archaeological map of Republic of Komi. Syktyvkar: Komi republikanskaya tipografiya. 416 p. (In Russ.)

Vasil'eva N.B., Suvorov A.V. 2005a. Application of thermal preparation of flint to knapping at the sites of the Stone Age of the Vologda region (based on materials of the Mesolithic sites of the Mologo-Sheksnisky interfluvium and the Eneolithic settlement Pavshino-2). *Materialy nauchnoi konferentsii "Evropeiskii Sever v sud'be Rossii: obshchee i osobennoe istoricheskogo protsesssa"* [The European North in the fate of Russia: a general and specific historical process; proceedings of scientific conf. (Vologda, February 5–6, 2004)]. Vologda: Vologda Institute of Law and Economics. Pp. 26–32. (In Russ.)

Vasil'eva N.B., Suvorov A.V. 2005b. Application of thermal preparation of flint to knapping (based on materials of the Eneolithic settlement Pavshino 2 on the Yug river). *Materialy mezhdunarodnogo seminar "Arkheomineralogiya i rannyyaya istoriya mineralogii"* [Archaeomineralogy and the early history of mineralogy: proceedings of Intern. workshop. (Syktyvkar, May 30 – June 4, 2005)]. Syktyvkar: Geoprint. Pp. 37–39. (In Russ.)

Vereshchagina I.V. 2008. The structure of the settlements of the Mesolithic – Early Metal in northwest Russia (Northern Dvina Basin). *Zapiski Instituta istorii material'noi kul'tury* [Notes of the Institute of the History of Material Culture]. No. 3. Pp. 118–136. (In Russ.)

Girya E.Yu. 1994. Heat treatment of siliceous rocks and methods for its determination in archeological materi-

// Экспериментально-трассологические исследования в археологии: сб. ст. СПб.: Наука, 1994. С. 168–174.

Гиря Е.Ю. Технологический анализ каменных индустрий. Методика микро- макроанализа древних орудий труда. Ч. 2. СПб.: Институт истории материальной культуры РАН, 1997. 198 с.

Карманов В.Н. Тепловая обработка кремня в неолите крайнего северо-востока Европы // Известия лаборатории древних технологий. Т. 14. № 3. 2018. С. 22–42.

Карманов В.Н., Галимова М.Ш. Намеренная фрагментация кремнёвых изделий в неолите (по материалам стоянки Пезмогты 3А на Средней Вычегде, Республика Коми) // Поволжская археология. № 3 (21). 2017. С. 48–69.

Карманов В.Н., Гиря Е.Ю. Артефакты со следами неутилитарного износа в контексте кремнеобрабатывающей мастерской энеолита Угдым IB (Средняя Вычегда, Республика Коми) // Поволжская археология. № 3 (25). 2018. С. 139–155.

Лузгин В.Е., Мuryгин А.М., Карманов В.Н. Археологические памятники бассейна реки Сула // Первобытные и средневековые древности европейского Северо-Востока: материалы по археологии европейского Северо-Востока. Вып. 19. Сыктывкар: Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН, 2015. С. 53–70.

Майорова Т.П., Волокитин А.В. Геохимические особенности кремня древних индустрий и выявление источников сырья // Археоминералогия и ранняя история минералогии: материалы Международного семинара (Сыктывкар, 30 мая – 4 июня 2005 г.). Сыктывкар: Геопринт, 2005. С. 118–119.

Мuryгин А.М., Карманов В.Н. Новые археологические открытия в тундрах северо-востока Европы // Сохранение и изучение недвижимого культурного наследия Ханты-Мансийского автономного округа Югры: материалы VII научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения В.Ф. Генинга (Нефтеюганск, 14–16 мая 2014 г.). Екатеринбург: Изд-во Горбуновой, 2014. С. 85–92.

Стоколос В.С. Энеолит и бронзовый век // Археология Республики Коми. М.: ДиК, 1997. Ч. 4. С. 213–313.

Bleed P., Meier M. An objective test of the effects of heat treatment of flakeable stone // American Antiquity.

als. *Eksperimental'no-trasologicheskie issledovaniya v arkheologii* [Experimental research in archaeology]. St. Petersburg: Nauka. Pp. 168–174. (In Russ.)

Giryа E.Yu. 1997. Technological analysis of stone industries. The method of micro-macro analysis of ancient tools. St. Petersburg: Institute of the History of Material Culture of the Russian Academy of Sciences. Pt. 2. 198 p. (In Russ.)

Karmanov V.N. 2018. The heat treatment of flint in the Neolithic of far northeast of Europe. *Izvestiya laboratorii drevnikh tekhnologii* [Journal of Ancient Technology Laboratory], Vol. 14. No 3. Pp. 22–42. (In Russ.)

Karmanov V.N., Galimova M.Sh. 2017. Intentional fragmentation of flint artifacts in the Neolithic (based on the Pezmogty 3A site at Middle Vychegda, Komi Republic). *Povolzhskaya arkheologiya* [Volga archaeology]. No. 3 (21), Pp. 48–69. (In Russ.)

Karmanov V.N., Giryа E.Yu. 2018. Artifacts with general non-utilitarian wear traces in the assemblage of the Eneolithic flint workshop Ugdyim IB (The Middle Vychegda, Republic of Komi). *Povolzhskaya arkheologiya* [Volga Archaeology]. No. 3 (25). Pp. 139–155. (In Russ.)

Luzgin V.E., Murygin A.M., Karmanov V.N. 2015. Archaeological sites of Sula river basin. *Pervobytnye i srednevekovye drevnosti evropeiskogo Severo-Vostoka: materialy po arkheologii evropeiskogo Severo-Vostoka* [Prehistoric and medieval antiquities of the European Northeast. Materials on archeology of the European Northeast]. Iss. 19. Syktyvkar: Institute of Language, Literature and History, Komi Science Centre, Ural Branch, RAS, Pp. 53–70. (In Russ.)

Mayorova T.P., Volokitin A.V. 2005. Geochemical features of ancient flint industries and revealing of raw material sources. *Arkheomineralogiya i ranniaya istoriya mineralogii: materialy Mezhdunarodnogo seminara (Syktyvkar, 30 maya – 4 iunya 2005 g.)* [Archaeomineralogy and the early history of mineralogy: proceedings of Intern. Workshop (Syktyvkar, May 30 – June 4, 2005)]. Syktyvkar: Geoprint. Pp. 118–119. (In Russ.)

Murygin A.M., Karmanov V.N. 2014. New archaeological investigation in the tundra of northeastern Europe. *Materialy VII nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 90-letiyu so dnya rozhdeniya V.F. Geninga "Sokhranenie i izuchenie nedvizhimogo kul'turnogo naslediya Khanty-Mansiiskogo avtonomnogo okruga Yugry"* [Preservation and study of the immovable cultural heritage of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug of Ugra. Materials of VII scientific and practical. conf., dedicated to the 90th birthday of V.F. Gening. (Nefteyugansk, May 14–16, 2014)]. Ekaterinburg: Izd-vo Gorbunovoi. Pp. 85–92. (In Russ.)

Stokolos V.S. 1997. Eneolithic and Bronze Age. *Arkheologiya Respubliki Komi* [Archaeology of Komi Republic]. Moscow: DiK. Pp. 213–313. (In Russ.)

Bleed P., Meier M. An objective test of the effects of heat treatment of flakeable stone. *American Antiquity*,

1980. No. 45. P. 502–507.

Bronk Ramsey C. Radiocarbon Calibration and Analysis of Stratigraphy: The OxCal Program // Radiocarbon. 1995. No. 37 (2). P. 425–430.

Bronk Ramsey C. Comment on 'The Use of Bayesian Statistics for 14C dates of chronologically ordered samples: a critical analysis' // Radiocarbon. 2000. No. 42 (2). P. 199–202.

Crabtree D.E., Butler B.R. Notes on experiment in flint knapping: 1. Heat treatment of silica minerals // Tebiwa. 1964. Vol. 7. No. 1. P. 1–6.

Domanski M., Webb J.A. Effect of Heat Treatment on Siliceous Rocks Used in Prehistoric Lithic Technology // Journal of Archaeological Sciences. 1992. No. 19. P. 601–614.

Domanski M., Webb J.A., Boland J. Mechanical properties of stone artifact materials and the effect of heat treatment // Archaeometry. 1994. No. 36. P. 177–208.

Lee K. Experimental heat-treatment of flint // Lithics. 2001. No. 22. P. 39–44.

Mandeville M.D., Flenniken J.J. A comparison of the flaking qualities of Nehawka chert before and after thermal pretreatment // Plains Anthropologist. 1974. No. 19. P. 146–148.

Mercieca A., Hiscock P. Experimental insights into alternative strategies of lithic heat treatment // Journal of Archaeological Science. 2008. №35. P. 2634–2639.

#### Сведения об авторе

**Карманов Виктор Николаевич,**

кандидат исторических наук, заведующий сектором сохранения и популяризации археологического наследия, Институт языка, литературы и истории Коми научного центра УрО РАН, Россия, 167982, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 26, e-mail: vkarman@bk.ru

#### Критерии авторства

В.Н. Карманов самостоятельно провел археологические раскопки поселения Угдым I на основе открытого листа (разрешения), выданного на его имя Министерством культуры Российской Федерации в 2010 г. Он выполнил исследовательскую работу, описал, обобщил и систематизировал артефакты, являющиеся предметом статьи, проанализировал их контекст, самостоятельно подготовил рукопись к печати. Все фотографии и иллюстрации выполнены автором. Он имеет на статью авторские права и несет полную ответственность за ее оригинальность.

#### Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

1980, no. 45, pp. 502–507.

Bronk Ramsey C. Radiocarbon Calibration and Analysis of Stratigraphy: The OxCal Program. Radiocarbon, 1995, no. 37 (2), p. 425–430.

Bronk Ramsey C. Comment on 'The Use of Bayesian Statistics for 14C dates of chronologically ordered samples: a critical analysis'. Radiocarbon, 2000, no. 42 (2), p. 199–202.

Crabtree D.E., Butler B.R. Notes on experiment in flint knapping: 1. Heat treatment of silica minerals. Tebiwa, 1964, vol. 7, no. 1, p. 1–6.

Domanski M., Webb J.A. Effect of Heat Treatment on Siliceous Rocks Used in Prehistoric Lithic Technology. Journal of Archaeological Sciences, 1992, no. 19, p. 601–614.

Domanski M., Webb J.A., Boland J. Mechanical properties of stone artifact materials and the effect of heat treatment. Archaeometry, 1994, no. 36, p. 177–208.

Lee K. Experimental heat-treatment of flint. Lithics, 2001, no. 22, p. 39–44.

Mandeville M.D., Flenniken J.J. A comparison of the flaking qualities of Nehawka chert before and after thermal pretreatment. Plains Anthropologist, 1974, no. 19, p. 146–148.

Mercieca A., Hiscock P. Experimental insights into alternative strategies of lithic heat treatment. Journal of Archaeological Science. 2008. № 35. P. 2634–2639.

#### Information about the author

**Victor N. Karmanov,**

Cand. Sci. (History), head of the Dept of Preservation and Popularization of the Archaeological Heritage, Institute of Language, Literature and History, Komi Science Centre, Urals Branch of the Russian Academy of Sciences, 26 Kommunisticheskaya Str., 167982 Syktyvkar, Russian Federation, e-mail: vkarman@bk.ru

#### Attribution criteria

V.N. Karmanov independently conducted archaeological excavations of the Ugdym I site on the basis of permit issued to him by the Ministry of Culture of the Russian Federation in 2010. He carried out research, described; summarized and systematized the artifacts that are the subject of the article; analyzed their context; independently prepared a manuscript to print. All photos and illustrations are made by the author. He owns the copyright on this article and solely responsible for its originality.

#### Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.