

TRANSACTIONS
OF THE INSTITUTE
FOR THE HISTORY OF MATERIAL CULTURE

No. 20

St. Petersburg
2019

ЗАПИСКИ
ИНСТИТУТА ИСТОРИИ
МАТЕРИАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ РАН

№ 20

Санкт-Петербург
2019

ББК 63.4

Записки Института истории материальной культуры РАН. СПб.: ИИМК РАН, 2019. № 20. 204 с.

ISSN 2310-6557

Transactions of the Institute for the History of Material Culture. St. Petersburg: IHMC RAS, 2019. No. 20. 204 p.

Редакционная коллегия: В. А. Лапшин (гл. редактор), В. А. Алёкшин, С. В. Белецкий, М. Ю. Вахтина, Ю. А. Виноградов, Л. Б. Вишняцкий, М. Т. Кашуба, Л. Б. Кирчо (заместитель гл. редактора), К. Нордквист, А. К. Очередной

Editorial board: V. A. Lapshin (editor-in-chief), V. A. Alekshin, S. V. Beletsky, M. Yu. Vakhtina, Yu. A. Vinogradov, L. B. Vishnyatsky, M. T. Kashuba, L. B. Kircho (deputy editor), K. Nordqvist, A. K. Otcherednoi

Издательская группа: Л. Б. Кирчо, В. Я. Стёганцева, Е. В. Новгородских
Publishing group: L. B. Kircho, V. Ya. Stegantseva, E. V. Novgorodskikh

В № 20 «Записок ИИМК РАН» публикуются научные исследования, представленные на российско-финляндском симпозиуме «Торговля, обмен и взаимовлияния в доисторическое время и средневековье/историческое время». В разделах «Новейшие открытия и разработки ИИМК РАН» и «Из истории науки» представлены статьи Н. Ф. Соловьёвой и А. В. Полякова, посвященные полевым открытиям на Ыылгыны-депе в Южном Туркменистане и анализу данных радиоуглеродного датирования фёдоровской культуры на Енисее, а также работа С. О. Ремизова, обобщающая информацию об изучении памятников каменного века Волгоградской обл.

Издание адресовано археологам, культурологам, историкам, музейоведам, студентам исторических факультетов вузов.

The 20th issue of the “Transactions of IHMC RAS” contains the Proceedings of the Russian-Finnish Symposium “Trade, Exchange and Contacts in Prehistory and in the Medieval/post-Medieval Times”. The sections “Newest discoveries and developments” and “From the history of science” present the papers by N. F. Solovyova and A. V. Polyakov devoted to field discoveries at Ilgynly-depe in South Turkmenistan and to the analysis of radiocarbon dates obtained for the Fyodorovo culture on the Yenisei river, respectively, as well as the work by S. O. Remizov who summarizes the information about the Stone Age sites of the Volgograd oblast.

The volume is intended for archaeologists, culturologists, historians, museum workers, and students of historical faculties.

СОДЕРЖАНИЕ

СТАТЬИ

Торговля, обмен и взаимовлияния в доисторическое время и средневековье/историческое время

<i>В. А. Лапшин.</i> Российско-финляндский симпозиум по вопросам археологии и истории (8–11 ноября 2017 г., Великий Новгород)	9
<i>К. Нордквист.</i> Контакты и археология неолита Северо-Восточной Европы	11
<i>P. Onkamo, K. Majander, S. Peltola, E. Salmela, K. Nordqvist.</i> Ancient human genes of North-Eastern Europe	25
<i>M. Lavento.</i> Early Metal Age bronze axes in Finland: an overview	35
<i>H.-L. Puolakka.</i> Cremation burials in inhumation cemeteries in Late Iron Age Finland and the Karelian Isthmus.....	53
<i>C. Carpelan.</i> “Fruit” knives in Saami households.....	64
<i>Е. С. Ткач.</i> Каменные сверленные топоры Северо-Запада России и Финляндии в контексте шнуровых культур Центральной и Восточной Европы	74
<i>А. И. Мурашкин, А. А. Малютина, А. М. Киселёва.</i> Костяной и роговой инвентарь неолита — раннего железного века Северной Фенноскандии: типология, технология, трасология.....	85
<i>Д. Н. Фёдорова.</i> Применение современных технологий для изучения петроглифов Русского Севера	104
<i>В. А. Лапшин.</i> Ладога до Ладоги.....	112
<i>Е. Н. Носов, Н. В. Хвоцинская.</i> Хлебные печи Рюрикова городища.....	121
<i>E. V. Toropova, S. E. Toropov, K. G. Samoylov.</i> Staraya Russa and the southern coast of Lake Ilmen in the context of contacts with Northern Europe in the 10 th –12 th centuries AD	132
<i>М. И. Петров.</i> Новые данные о контактах с северо-западом Новгородской земли в XIV в. (по материалам раскопа Нутный-IV в Великом Новгороде)	142

Новейшие открытия и разработки ИИМК РАН

<i>Н. Ф. Соловьёва.</i> Обжигательные печи Йылгынлы-депе периода раннего энеолита	147
<i>А. В. Поляков.</i> Радиоуглеродные даты памятников андроновской (фёдоровской) культуры на Среднем Енисее	163

ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ

С. О. Ремизов. Исследования памятников палеолита и мезолита в бассейне Волги на территории Волгоградской области	174
Ю. А. Виноградов. В. А. Горончаровскому 65 лет!	192

ХРОНИКА

А. А. Бессуднов, К. В. Горлов, Е. С. Ткач. Конференция молодых ученых «Актуальная археология 4: комплексные исследования в археологии» (Санкт-Петербург, 2–5 апреля 2018 г.).....	195
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

AD MEMORIA

С. А. Васильев. Памяти Галины Васильевны Григорьевой (1934–2019)	200
Список сокращений	202

CONTENTS

RESEARCH PAPERS

Trade, exchange and contacts in prehistory and in the medieval/post-medieval times

<i>V. A. Lapshin</i> . Russian-Finnish Symposium on archaeology and history (8–11 November of 2017, Veliky Novgorod)	9
<i>K. Nordqvist</i> . Contacts and the Neolithic archaeology of Northeastern Europe.....	11
<i>P. Onkamo, K. Majander, S. Peltola, E. Salmela, K. Nordqvist</i> . Ancient human genes of North-Eastern Europe.....	25
<i>M. Lavento</i> . Early Metal Age bronze axes in Finland: an overview	35
<i>H.-L. Puolakka</i> . Cremation burials in inhumation cemeteries in Late Iron Age Finland and the Karelian Isthmus.....	53
<i>C. Carpelan</i> . “Fruit” knives in Saami households.....	64
<i>E. S. Tkach</i> . Stone perforated axes from Finland and Northwest Russia in the context of Corded Ware cultures of Central and Eastern Europe.....	74
<i>A. I. Murashkin, A. A. Malyutina, A. M. Kiselyova</i> . Stone and antler inventory of the Neolithic — Early Iron Age of Northern Fennoscandia: typology, technology, traceology	85
<i>D. N. Fyodorova</i> . Application of modern technologies to the study of petroglyphs of the Russian North	104
<i>V. A. Lapshin</i> . Ladoga before Ladoga	112
<u>E. N. Nosov</u> , <i>N. V. Khvoshchinskaya</i> . Bread ovens of Ryurik Gorodishche.....	121
<i>E. V. Toropova, S. E. Toropov, K. G. Samoylov</i> . Staraya Russa and the southern coast of Lake Ilmen in the context of contacts with Northern Europe in the 10 th –12 th centuries AD	132
<i>M. I. Petrov</i> . New evidence of contacts between Novgorod and the northwest of Novgorod Land in the XIV c. (based on the materials from the Nutny-IV excavation site in Veliky Novgorod)	142

Newest discoveries and developments by IHMC RAS

<i>N. F. Solovyova</i> . Early Eneolithic kilns of Ilgynly-depe.....	147
<i>A. V. Polyakov</i> . Radiocarbon dates from the Andronov (Fyodorovo) culture sites on the Middle Yenisei.....	163

FROM THE HISTORY OF SCIENCE

<i>S. O. Remizov</i> . Paleolithic and Mesolithic studies in in the Volga basin on the territory of Volgograd oblast.....	174
<i>Yu. A. Vinogradov</i> . 65 th jubilee of V. A. Goroncharovsky	192

CHRONICLE

<i>A. N. Bessudnov, K. V. Gorlov, E. S. Tkach</i> . Conference of young scientists “Actual archaeology 4: complex studies in archaeology” (St. Petersburg, 2–5 April, 2018).....	195
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

AD MEMORIA

<i>S. A. Vasiliev</i> . To the memory of Galina Vasilievna Grigorieva (1934–2019).....	200
List of abbreviations	202

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПЕТРОГЛИФОВ РУССКОГО СЕВЕРА¹

Д. Н. ФЁДОРОВА²

Ключевые слова: петроглифы, наскальное искусство, трасология, следы, микроскопия.

Петроглифы Северо-Запада России, как и любые другие наскальные изображения, являются важным археологическим источником. Однако установление их возраста весьма проблематично. Экспериментально-трасологический анализ позволяет определить и доказательно интерпретировать технологию выполнения петроглифических изображений. Современные методы цифровой 3D-фотофиксации следов обработки в сочетании с экспериментально-трасологическим анализом позволяют определить, какие петроглифы выбиты с помощью каменных, а какие — металлических орудий. Таким образом, в ходе экспериментально-трасологического исследования через интерпретацию следов можно получить новые сведения о технологии выполнения выбивок и уточнить относительную периодизацию наскального искусства на Северо-Западе России.

DOI: 10.31600/2310-6557-2019-20-104-111

Актуальность темы статьи заключается в том, что несмотря на большое количество петроглифов на Северо-Западе России на данный момент не все они датированы. Регулярно исследователи «обнаруживают» новые, ранее не зафиксированные группы наскальных изображений.

Как правило, любое научное исследование наскального искусства представляет собой решение одной из задач: либо определение хронологической и культурной принадлежности изучаемых изображений, либо выяснение содержания образов (Столяр 1985: 11). Чаще всего культурно-хронологическая принадлежность петроглифов определяется посредством сравнительно-стилистического исследования (Шер 1980: 50). Несмотря на весьма богатую историю исследований наскального искусства Русского Севера, многие вопросы, связанные с датировкой, культурной и семантической атрибуцией петроглифов, остаются открытыми.

¹ Исследование проведено в рамках выполнения программы ФНИ ГАН по теме государственной работы № 0184-2019-0008 «Производство и использование орудий труда в палеолите, неолите и эпоху бронзы (технологическое, трасологическое и экспериментальное изучение археологических материалов».

² Экспериментально-трасологическая лаборатория, ИИМК РАН, г. Санкт-Петербург, 191186, Россия.

В связи с появлением в последнее время новых методических и технических возможностей анализ и интерпретация следов стали намного проще и доступнее. С точки зрения трасологии петроглифы рассматриваются как следы обработки. И хотя трасологическое исследование петроглифов также не предполагает точной датировки, но оно позволяет определить способ создания изображений, при помощи каменных или металлических орудий они выполнены, что косвенно может помочь установлению времени их появления. Кроме того, важным может оказаться сравнение манеры исполнения петроглифов или технологий их выбивки.

Объектом настоящего исследования являются петроглифы Русского Севера: Чальмн-Варрэ в Ловозерском р-не Мурманской обл. на р. Поной; Канозерские петроглифы, расположенные на островах оз. Канозеро Мурманской обл. в юго-западной части Кольского п-ова (Колпаков, Шумкин 2012: 8–9), Беломорские петроглифы в Беломорском р-не Карелии, на островах р. Выг, примерно в 6–8 км от впадения ее в Белое море, вблизи деревни Выгостров (Савватеев 1990: 58) и Онежские петроглифы, расположенные в Пудожском р-не Карелии, на восточном побережье Онежского озера (Там же: 14).

Скальные поверхности, на которых обнаружены петроглифы, сложены разными породами. Несмотря на преобладание гранитных скал, есть и наскальные изображения, выбитые на выходах метаморфизированных горных пород ультраосновного состава (сланцы, кварциты и т. д.). В статье описаны несколько методологических приемов для изучения следов выбивки петроглифов на гранитных скалах, а также приведены новые экспериментальные данные.

К настоящему моменту были проведены серии экспериментов с использованием наиболее вероятных для данного региона видов материала: кварц, кремний, гранит, железо и сталь.

Исследование технологий создания петроглифов включает в себя полевой и лабораторный этапы.

Полевой этап включает в себя следующие стадии.

1. Определение мест наличия петроглифов и наблюдение за следами выполнения выбивок (с использованием гибких затемняющих бленд или при наличии естественного косового освещения).

2. Фотофиксация как сюжетных групп и отдельных фигур, так и следов, оставленных орудием, которым были выполнены петроглифы.

3. Предварительная подготовка скалы с изображением к копированию. Для этого несколько раз наносится разделительный водный раствор метилцеллюлозы, препятствующий проникновению в скальную корку жирных веществ, содержащихся в копирующем материале. Раствор образует защитную прозрачную пленку, и при его нанесении необходимо проследить, чтобы был охвачен не только копируемый участок, но и пространство вокруг него (Гиря, Дэвлет 2010: 110).

4. Изготовление негативного оттиска фрагмента изображения. На момент публикации статьи наиболее эффективным способом получения оттиска признаны силиконовые массы, применяющиеся стоматологами для зубопротезирования (Там же: 109). Существует несколько разновидностей слепочных масс. Работать с этими материалами удобно по ряду причин. Есть возможность отмерить необходимое количество базовой силиконовой основы и смешать ее с активатором. В результате

в течение нескольких минут, в зависимости от влажности, температуры и характеристик самой слепочной массы, она твердеет. Слепочная масса обладает такими важными свойствами, как эластичность и жесткость одновременно. Для изготовления оттиска силиконовую массу, смешанную с активатором-отвердителем, необходимо расположить по центру участка, выбранного для копирования. Силиконовая масса осторожно раскатывается от центра к краям и вдавливается в поверхность скалы, проникая во все, даже труднодоступные, части ее рельефа.

После того как материал застывает, он легко, не деформируясь, снимается с поверхности петроглифов. В результате получают негативные объемные копии наскальных изображений в натуральную величину (1 : 1).

5. Экспериментальное изучение. Эксперимент проводится по той же методике, что и изучение петроглифов, и направлен на получение информации об отдельных аспектах технологического процесса создания наскальных изображений, таких как особенности технических приемов выполнения петроглифов, форма и материал инструментов, которыми изображения были выполнены.

Экспериментальные исследования всегда должны быть основаны на археологических данных, а результаты должны проверяться в ходе трасологического изучения и сопоставления экспериментальных образцов с археологическим источником (Коробкова 1978: 56).

Лабораторный этап включает в себя следующие стадии.

1. Изготовление гипсовых позитивных копий изображений с негативных силиконовых матриц. Наиболее эффективным способом получения позитивного оттиска признаны стоматологические гипсы с наиболее высокой степенью твердости IV и V классов (Гиря, Дэвлет 2010: 110).

Силиконовая матрица укладывается на ровную поверхность, по ее краям делаются бортики из пластилина. Гипс размешивается с водой, причем порошок засыпают в воду, а не наоборот. По достижении необходимой консистенции гипсовая смесь должна быть вылита на матрицу в течение 60 секунд, отсчитывая от начала смешивания. Для удаления из раствора воздушных пузырьков заполненную форму рекомендуется слегка встряхивать до появления первых признаков отверждения. Одним из характерных признаков отверждения является исчезновение блеска на поверхности гипса. Далее пластилин удаляется, и мы получаем силиконовую негативную матрицу и гипсовую позитивную отливку.

2. Исследование и фотофиксация гипсовых слепков следов в лабораторных условиях. В связи с мобильностью получаемых негативных слепков и позитивных оттисков их можно изучать в лабораторных условиях с использованием различного оборудования, при различных увеличениях и условиях освещения (Там же: 111).

Для наблюдения и фотофиксации макроследов одним из доступных средств является цифровой фотоаппарат с макрообъективами.

3. Занесение результатов на бланк в виде таблицы, где учтены все основные критерии, необходимые для анализа техники выполнения изображений.

В качестве наиболее значимых для анализа следов пикетажа петроглифов Русского Севера выделяются следующие общие характеристики (Зоткина 2013: 26–32):

— *характер расположения отдельных выбоин по отношению друг к другу.* Для того чтобы описать расположение выбоин относительно друг друга или степень плотности прилегания выбоин (редкий/плотный/сплошной) не требуется

специальных навыков. Достаточно общего взгляда на саму гипсовую отливку или фотографию;

— *плотность пикетажа*. Данная характеристика может варьироваться и не является ключевой в выявлении специфики технического приема или свойств орудия;

— *расположение выбоин*. Также не является характеристикой, обусловленной технико-физическими свойствами используемых материалов, так как целиком зависит от выбора мастера. Но для исследования технологии создания петроглифов расположение выбоин на поверхности скалы является важным признаком, свидетельствующим об определенной специфике технического приема и инструмента. Бессистемное расположение выбоин чаще всего встречается в результате прямого пикетажа, поскольку в такой технике расположить следы в определенном порядке практически невозможно, так как орудие в процессе нанесения ударов хуже контролируется по сравнению с техникой выбивки при помощи посредника. В этом случае требуется некая система в распределении ударов: прежде чем нанести на скалу след, человек не может не обратить внимания на его будущее расположение. Таким образом, *наличие отдельно расположенных выбоин* за пределами контура также может говорить о технике прямого пикетажа (Дэвлет, Гиря 2011: 188);

— *общая глубина выбивки* (по отношению к поверхности скалы). Обычно при выбивке с помощью посредника можно добиться большой глубины. На глубину отдельной выбоины влияет также и вес используемого орудия (Гиря, Дэвлет 2010: 114).

От общих характеристик обработанной скальной поверхности следует перейти к более детальному анализу отдельных лунок. Дальнейший анализ отдельных выбоин направлен на уточнение данных и получение информации об орудиях, которыми были выполнены петроглифы.

Изучение отдельных лунок пикетажа предполагает фиксацию набора трасологических признаков, указывающих на определенные составляющие технологии. Трасологический анализ лунок пикетажа включает в себя два типа критериев: морфографические и метрические. К первым относятся форма выбоин в профиле, степень наклона и характер краев в плане. Метрические критерии подразумевают размер выбоин в плане, их глубину, а также соотношение этих параметров между собой (Зоткина 2013: 30).

Для большинства характеристик достаточно просто макрофотографии следов. Для получения данных о форме профиля и степени наклона возможно использовать метод изучения «светового или теневого сечения» микрорельефа петроглифов при помощи линейной тени. Этот метод предполагает освещение гипсовой отливки под углом в 45° и наблюдение с помощью микроскопа или фотоаппарата под тем же углом. Для получения линии профиля используется горизонтально расположенный на гипсовой отливке металлический стрежень, отбрасывающий тень. На основе цифровой фотографии, полученной с помощью метода «теневого сечения» профиля, можно получить прорисовку сечения поверхности. В дальнейшем это облегчит сопоставление материалов в ходе трасологического изучения петроглифов (Гиря, Дэвлет 2010: 112).

Второй способ связан с процедурой получения профильных сечений трехмерных моделей, выполненных по методу фотограмметрии на основе цифровых

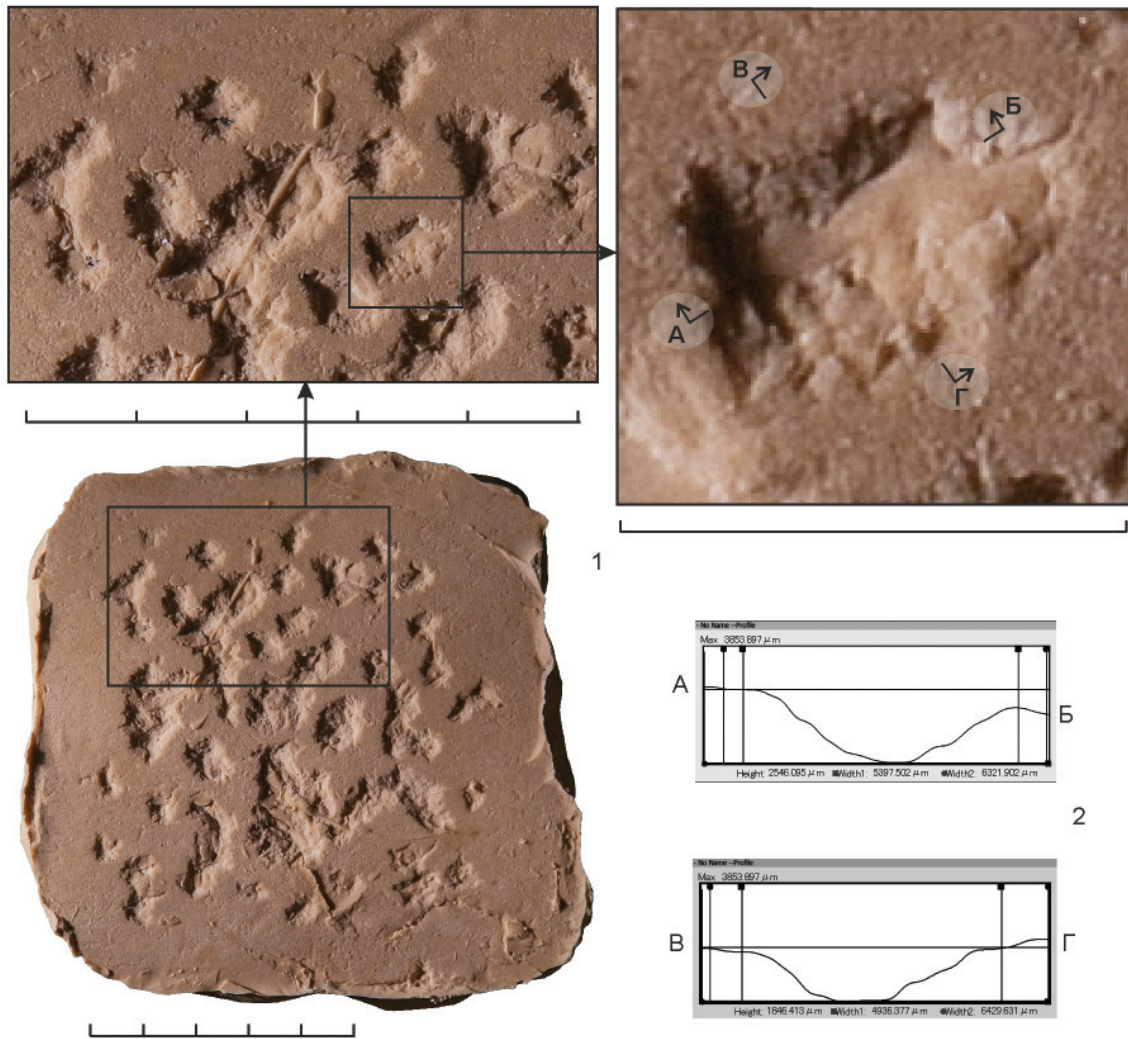


Рис. 1. 1 — макрофото экспериментальной отливки (работа стальным шлямбуром по граниту); 2 — сечение лунки в объеме. Все фото — Д. Н. Фёдорова

Fig. 1. 1 — macro photo of an experimental cast (working with a steel chisel on granite); 2 — groove cross section. Hereafter photographs by D. N. Fyodorova

фотографий фрагментов петроглифов. Фотограмметрия имеет ряд достоинств. Прежде всего это ее точность. Благодаря возможностям современного программного обеспечения погрешности при построении 3D-модели исключаются (Plisson 2013: 112). Необходимо стабильное, не слишком яркое освещение, при котором нет резкого контраста. Одним из главных условий построения 3D-модели является резкость фотографий (Plisson 2015: 112). Из недостатков стоит отметить, что для получения 3D-модели высокого качества требуется довольно мощный и производительный компьютер. В противном случае на получение одной 3D-модели высокого разрешения уходит до нескольких часов.

В итоге, на мой взгляд, наиболее практичный способ фиксации и изучения профилей выбоин возможен с помощью цифрового микроскопа Leica DVM 5000 (исследования проводятся на базе ресурсного центра «Геомодель» Научного парка СПбГУ). Работа с этим микроскопом включает следующие шаги:



Рис. 2. Эксперименты: 1, 2 — «кремень по граниту»; 3, 4 — «сталь по граниту»

Fig. 2. Experiments: 1, 2 — «flint on granite»; 3, 4 — «steel on granite»

— наблюдение, выявление и фиксация отдельных выбоин на позитивной гипсовой отливке с помощью цифрового фотоаппарата в сочетании с макрообъективами (рис. 1, 1);

— наблюдение за отдельными выбоинами на позитивной гипсовой отливке с увеличением с использованием цифрового микроскопа и объектива с 35-кратным и более увеличением;

— фотофиксация выбоины и построение 3D-модели (рис. 1, 2);

— работа с 3D-моделью и получение профилей с размерами (рис. 1, 2).

Так как можно получить неограниченное количество профилей для одной отдельной выбоины появилась возможность максимально изучить любую лунку. Данный способ значительно облегчает изучение следов, так как на получение полной информации о морфологических и метрических характеристиках одной лунки уходит в среднем около 15 минут, что быстрее, чем при ранее описанных способах. Например, на получение 3D-модели отдельной лунки с помощью фотограмметрии может уйти около часа.

Описание проведенного эксперимента

С учетом вышеперечисленных методов автором был проведен эксперимент.

Скальной основой послужил кусок гранита, что обусловлено местной спецификой материалов Русского Севера, а именно характером горной породы большинства памятников наскального искусства. В ходе эксперимента была применена техника пикетажа через посредник. Металлический инструмент выполнен из стали. Для эксперимента было использовано два противоположных по своим физическим свойствам материала — кремь и сталь.

В результате проведенных исследований выяснилось, что следы от работы кремневым орудием на поверхности гранита практически незаметны (рис. 2).

Это позволяет сделать следующие выводы. Во-первых, в связи с длительным временем существования наскальных изображений нельзя исключать, что на протяжении всего этого времени они могли «подправляться» и «дополняться», в том числе и в недавнем прошлом. Во-вторых, можно предположить, что сами выбивки были выполнены позже, чем принято считать. В-третьих, что выбивки были сделаны орудием из «вязкого» и твердого материала, то есть по своим физическим свойствам максимально схожим с современной сталью, но который до сих пор не вошел в экспериментальную базу для изучения технологии выбивки петроглифов.

Литература

- Гиря, Дэвлет 2010 — *Гиря Е. Ю., Дэвлет Е. Г.* Некоторые результаты разработки методики изучения техники выполнения петроглифов пикетажем // Уральский исторический вестник. 2010. № 1 (26). С. 107–118.
- Дэвлет, Гиря 2011 — *Дэвлет Е. Г., Гиря Е. Ю.* «Изобразительный пласт» в наскальном искусстве и исследование техники выполнения петроглифов Северной Евразии // Бобров В. В., Советова О. С., Миклашевич Е. А. (ред.). Древнее искусство в зеркале археологии. К 70-летию Д. Г. Савинова. Кемерово: Кузбассвуиздат, 2011. С. 186–201 (Тр. Сибирской ассоциации исследователей первобытного искусства. Вып. 7).
- Зоткина 2013 — *Зоткина Л. В.* Петроглифы Хакасско-Минусинской котловины, выполненные в технике пикетажа (по данным технолого-трассологического исследования). Новосибирск: Изд-во Ин-та археологии и этнографии СО РАН, 2013, 304 с.
- Колпаков, Шумкин 2012 — *Колпаков Е. М., Шумкин В. Я.* Петроглифы Канозера. СПб.: Искусство России, 2012. 424 с.
- Коробкова 1978 — *Коробкова Г. Ф.* Экспериментальный анализ и его место в методике и теории археологии // КСИА. 1978. Вып. 152. С. 55–61.
- Савватеев 1990 — *Савватеев Ю. А.* Каменная летопись Карелии: Петроглифы Онежского озера и Белого моря. Петрозаводск: Карелия, 1990. 96 с.
- Столяр 1985 — *Столяр А. Д.* Происхождение изобразительного искусства. М.: Искусство, 1985. 300 с.
- Шер 1980 — *Шер Я. А.* Петроглифы Средней и Центральной Азии. М.: Наука, 1980. 328 с.
- Plisson 2013 — *Plisson H.* 3D en kit: des solution pour la tracéologie et au delà // Journée d'Informatique et Archéologie de Paris, Archeologia e Calcolatori. 2013. No. 3. P. 102–116.
- Plisson 2015 — *Plisson H.* Digital Photography and Traceology: From 2D to 3D // Лозовская О. В., Лозовский В. М., Гиря Е. Ю. (ред.). Следы в истории. К 75-летию В. Е. Щелинского. СПб.: ИИМК РАН, 2015. С. 218–233.

APPLICATION OF MODERN TECHNOLOGIES TO THE STUDY OF PETROGLYPHS OF THE RUSSIAN NORTH

D. N. FYODOROVA

Keywords: *petroglyphs, rock art, traceology, traces, microscopy.*

Like any other rock images, the petroglyphs of Northwest of Russia represent a valuable archaeological source. However, the determination of their age is highly problematical, as is the case also with the other rock art objects. The experimental-traceological analysis permits to identify and convincingly interpret the technology used to produce petroglyphic images. The modern methods of digital 3D photofixation of use-wear traces in combination with experimental-traceological analysis make it possible to reveal both the traces left by stone tools and those that can only be produced by metal implements. As a result, the experimental-traceological analysis provides new information about the rock carving technology and allows to refine the relative chronology of rock art in Northwest Russia. The analysis is supposed to include different sites containing petroglyphic images made on different types of rocks. Particular attention will be given to petroglyphs executed on granite.