

УДК 903.27

Л.В. Зоткина¹, А.С. Техтереков², В.М. Харевич³, Х. Плиссон⁴¹Новосибирский государственный университет
ул. Пирогова, 2, Новосибирск, 630090, Россия
E-mail: lidiazotkina@gmail.com²Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева
ул. Лебедевой, 89, Красноярск, 660049, Россия
E-mail: djungar@inbox.ru³Институт археологии и этнографии СО РАН
пр. Академика Лаврентьева, 17, Новосибирск, 630090, Россия
E-mail: kharevich@ngs.ru⁴Национальный центр первобытной истории, Франция
Centre National de la Préhistoire
rue du 26^e Régiment d'Infanterie, 38, Périgueux, 24000, France
E-mail hugues.plisson@u-bordeaux1.fr

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ В НАСКАЛЬНОМ ИСКУССТВЕ МИНУСИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ: ВИДЫ ПИКЕТАЖА И ИНСТРУМЕНТАРИЯ*

Технологическо-трассологическое изучение петроглифов предполагает экспериментальные разработки разных уровней: от общих к более конкретным. На основе предшествующих опытов были сформулированы задачи по уточнению данных о технологическом аспекте исполнения серии петроглифов в Минусинской котловине. К ним относилось выявление основных признаков морфологии и материала использовавшегося инструментария, а также особенностей технических приемов, а именно прямого или опосредованного пикетажа. На основе экспериментальных разработок на местной горной породе и трассологического анализа полученных результатов были установлены морфологические признаки следов орудий из металла и местного галечного сырья. Введен новый критерий технологического анализа получаемых следов на скальной поверхности – степень массивности орудий. Для некоторых, специфических с точки зрения технологии, изображений Шалаболинской и Малой Боярской писаниц удалось реконструировать базовые характеристики технологического процесса их создания.

Ключевые слова: петроглифы, эксперимент, трассология, технология, опосредованный и прямой пикетаж, Минусинская котловина.

Исследование древних технологий выполнения на скальных изображений подразумевает сочетание методов экспериментального моделирования и трассологического анализа. Изучаются причинно-следственные связи, обусловленные спецификой физических свойств материалов. Результаты трассологического исследования археологических артефактов и их эксперименталь-

ных моделей сопоставляются, что позволяет реконструировать древние технологии. Камень, кость, металл обладают набором характеристик, обуславливающих возможности их обработки и дальнейшего применения [Гиря, 1997]. Эксперимент и трассология позволяют выявлять следы изготовления и использования изучаемых объектов на основе технологической и функциональной необходимости [Семенов, 1957].

Технологическо-трассологическое исследование петроглифов предполагает выявление специфических мор-

*Работа выполнена в рамках проекта РГНФ 13-21-08002.

фологических характеристик выбоин, образующих наскальные изображения (т.е. следов изготовления), а также определение возможностей обработки скальной поверхности. Экспериментальные данные применялись для изучения петроглифов с конца XIX – начала XX в. [Whittaker, Koeman, Taylor, 2000]. Особое внимание технологическому аспекту создания наскальных изображений уделяли М.А. Дэвлет, С.В. Киселев, Т. Мирсаатов, Д. Кабиров, А.К. Филиппов и многие другие исследователи [Дэвлет, 1998; Киселев, 1930; Мирсаатов, Кабиров, 1974; Филиппов, 1994, 2004]. Качественно новый подход к изучению петроглифов с позиций методики А.С. Семенова был впервые применен Е.Ю. Гирей и Е.Г. Дэвлет [Гиря, Дэвлет, 2008, 2010; Дэвлет, Гиря, 2011]. В результате технолого-трассологических исследований хорошо сохранившихся выбитых наскальных изображений удалось выявить трассологические признаки следов пикетажа, дифференцирующие материал орудий (камень/металл), которыми выполнялись изучаемые петроглифы [Там же]. Эти данные позволяют косвенно датировать поздним временем некоторые изображения, выбитые металлическими инструментами, однако не дают информации о хронологической принадлежности петроглифов, выполненных каменными орудиями [Шер, 1980]. Экспериментальные разработки показали, что возможности данного метода довольно широки. Он позволяет установить разновидность пикетажа (прямой, когда ударник оставляет следы на поверхности скалы, или опосредованный, когда импульс, посылаемый ударником, проходит через посредник, зафиксированный на поверхности скалы), некоторые особенности металлов и каменного сырья орудий, которыми были выполнены изображения (например, степень износоустойчивости) и т.д. Опыт изучения технологий в наскальном искусстве свидетельствует о большом разнообразии технических возможностей и приемов создания выбитых изображений. Определенный набор характеристик технологии может указывать на существование традиций в выборе древними художниками технических приемов и инструментария, что предположительно должно фиксироваться при анализе обширных материалов. Безусловно, сюжетно-стилистическая составляющая как главное выразительное средство является основой для атрибуции петроглифов [Там же]. Тем не менее технология также является выразительной составляющей в неразрывной связи с другими элементами плана выражения в наскальном искусстве. Таким образом, изучение технологий пикетажа в дальнейшем может открыть новые возможности уточнения не только хронологической, но и культурной атрибуции петроглифов [Зоткина, 2012].

Технологические исследования в археологии включают эксперименты различных уровней, предполагающие разную методическую направленность.

Базовые разработки способствуют получению наиболее общих знаний о технологических характеристиках изучаемых материалов. На основе таких данных не может быть реконструирована технология во всей ее полноте. Тем не менее подобные разработки необходимы для правильной постановки задач, уточнения условий последующих экспериментальных ситуаций и построения моделей, позволяющих реплицировать определенные технологические процессы или явления, экстраполируемые на археологический материал. Следующий этап – поиск ответов на вопросы, которые возникают в ходе базовых экспериментов и трассологического анализа петроглифов. Технолого-трассологическое изучение приобретает более конкретную методическую направленность. Последний этап – репликация технологического процесса, при этом полученные в результате копии должны быть морфологически близки или идентичны изучаемому археологическому материалу.

В рамках полевых работ 2012 г., направленных на изучение технологий наскального искусства Минусинской котловины, были выполнены серии экспериментов различных уровней. В качестве скальной основы использовались блоки красноцветного девонского песчаника, слои которого расположены поперек обрабатываемых плоскостей. Трассологическое изучение следов экспериментальной выбивки на данной горной породе позволило выделить комплекс универсальных признаков, дифференцирующих технику прямого и опосредованного пикетажа вне зависимости от материала, из которого был изготовлен инструмент. Прежде всего к ним относится характер границ изображения. Контур образца, выполненного в опосредованной точечной технике, как правило, довольно четкий и относительно ровный вне зависимости от ширины выбитой линии. При выбивке без посредника удары менее контролируемы, на скальной поверхности чаще встречаются выходящие за пределы контура выбоины. Получение линии плотного пикетажа с достаточно четкими границами, где лунки перекрывают друг друга, также возможно в технике прямой выбивки. Полоса получается достаточно широкой, ок. 1,5–2,0 см. При прямом редком пикетаже (выбоины не перекрывают друг друга) границы изображения могут быть весьма условными, без четкого контура при большом количестве отдельно расположенных выбоин. Эта техника наиболее приемлема для заполнения фона изображения, хотя встречаются и контурные петроглифы, выполненные таким образом. Особенностью следов прямого пикетажа является большое разнообразие размеров выбоин, расположенных на одном участке. Дело в том, что при работе в этой технике траектория движения орудия и сила импульса каждого удара хуже контролируются, неизбежно чередование сильных и слабых ударов, а значит, получаемые

выбоины будут отличаться друг от друга. При мощном силовом импульсе заостренная часть инструмента глубже проникает в скальную поверхность и размер выбоины в плане, как правило, больше, чем в результате слабого удара, оставляющего на скале лишь небольшую неглубокую точку. Кроме того, форма следов прямого пикетажа менее стабильна по сравнению с лунками, получаемыми при выбивке с посредником. Это связано с различной кинематикой движений орудия при ударах, которые могут быть не только прямыми, но и проходить по касательной относительно скальной поверхности (схожая кинематика наблюдается при работе теслом), благодаря чему следы часто приобретают характерную продолговатую форму в плане и неодинаковую на всех участках лунок глубину.

Эксперименты по моделированию следов пикетажа с посредником позволяют зафиксировать набор характеристик, отличающих этот вид техники. В первую очередь, линии имеют четкие границы, практически нет выбоин, выходящих за пределы контура изображения. Данная техника более трудозатратна и требует больше времени. Художник имеет возможность контролировать удары, а значит, располагать каждую лунку пикетажа нужным образом. В силу такой специфики технического приема исполнитель волей-неволей продумывает расположение каждой выбоины на поверхности скалы. С этим связана другая, иногда встречающаяся особенность, характеризующая следы опосредованной выбивки, – упорядоченность лунок. Особое расположение следов, например, когда линия выполнена в один или два ряда плотно прилегающих друг к другу выбоин, может свидетельствовать об определенной стратегии создания изображения. В некоторых случаях это прослеживается на материале петроглифов Минусинской котловины (рис. 1, 1, 5). Ширина линий сплошного пикетажа с использованием посредника может быть очень небольшой, в пределах одной-двух лунок, в отличие от достаточно широких линий, выполненных в технике прямой выбивки. Важным показателем, характеризующим не только технический прием, но и некоторые особенности применявшегося инструментария, является глубина следов пикетажа. При использовании посредника лунки обычно больше по размеру в профиле по сравнению с полученными в результате прямой выбивки.

Методическая направленность серии экспериментов, на которых основана настоящая статья, была более конкретной и предполагала выявление определенной характеристики следов пикетажа различных типов орудиями с разными свойствами. Задачи и условия проведения серии экспериментов были определены на основе результатов предшествующих опытов [Зоткина, 2012].

Практика экспериментальных исследований показывает, что важным критерием оценки следов пикетажа является степень массивности инструмента, которым он выполнен. Немассивное металлическое орудие, например небольшой заточенный стержень даже из прочной закаленной стали, не дает глубоких выбоин при использовании его в технике прямой выбивки. Следы выглядят как мелкие, очень поверхностные точки, глубина рельефа в таком случае меньше 1 мм. Характер следов весьма специфичный, их трудно спутать с другими. Кроме того, они не часто встречаются на материале петроглифов юга Сибири. Однако использование такого же немассивного металлического инструмента в качестве посредника позволяет получить углубленные лунки при небольшом размере входного отверстия, что является одним из типичных признаков применения такого орудия для опосредованного пикетажа [Гиря, Дэвлет, 2010; Гиря и др., 2011] (рис. 2, 3–5).

С помощью тяжелого металлического инструмента с массивной рабочей частью, например чекана, в технике прямой выбивки могут быть получены выбоины средней глубины, поскольку большая масса орудия усиливает импульс удара (рис. 2, 1, 2). В данном случае важны метрические параметры. Тяжелое орудие с массивной рабочей частью в процессе пикетажа может проникать в обрабатываемую поверхность довольно глубоко. Следы в этом случае образуются более широкие, чем при работе с тонким стержнем, поскольку контактная поверхность рабочего элемента крупного инструмента обычно больше. Полученный образец выбивки обладает и набором вышеописанных универсальных признаков, характерных для следов прямого пикетажа.

Массивное металлическое орудие, использующееся в качестве посредника, позволяет добиться максимальной глубины выбоин (рис. 3, 2). Примером могут служить очень глубокие отдельно расположенные выбоины на Малой Боярской писанице (рис. 3, 1). В ходе экспериментов удалось реконструировать технологический процесс их создания. Прямой пикетаж заостренными массивными инструментами (лом, чекан) не давал ни достаточной глубины, ни четких очертаний границ выбоин. Использование в качестве посредника чекана (заточенного специальным образом стального молотка печника – «кирочки»), а в качестве ударника молотка со стальным насадом позволило получить следы, по глубине и очертаниям схожие с крупными лунками на Малой Боярской писанице (рис. 3, 2, 3), хотя последние несколько уже и более вытянутые в плане. Видимо, это связано с более острым углом заточки инструмента, использовавшегося древним мастером. Однако характер растрескивания правой части края практически всех выбоин в обоих случаях идентичен и свидетельствует о направлении

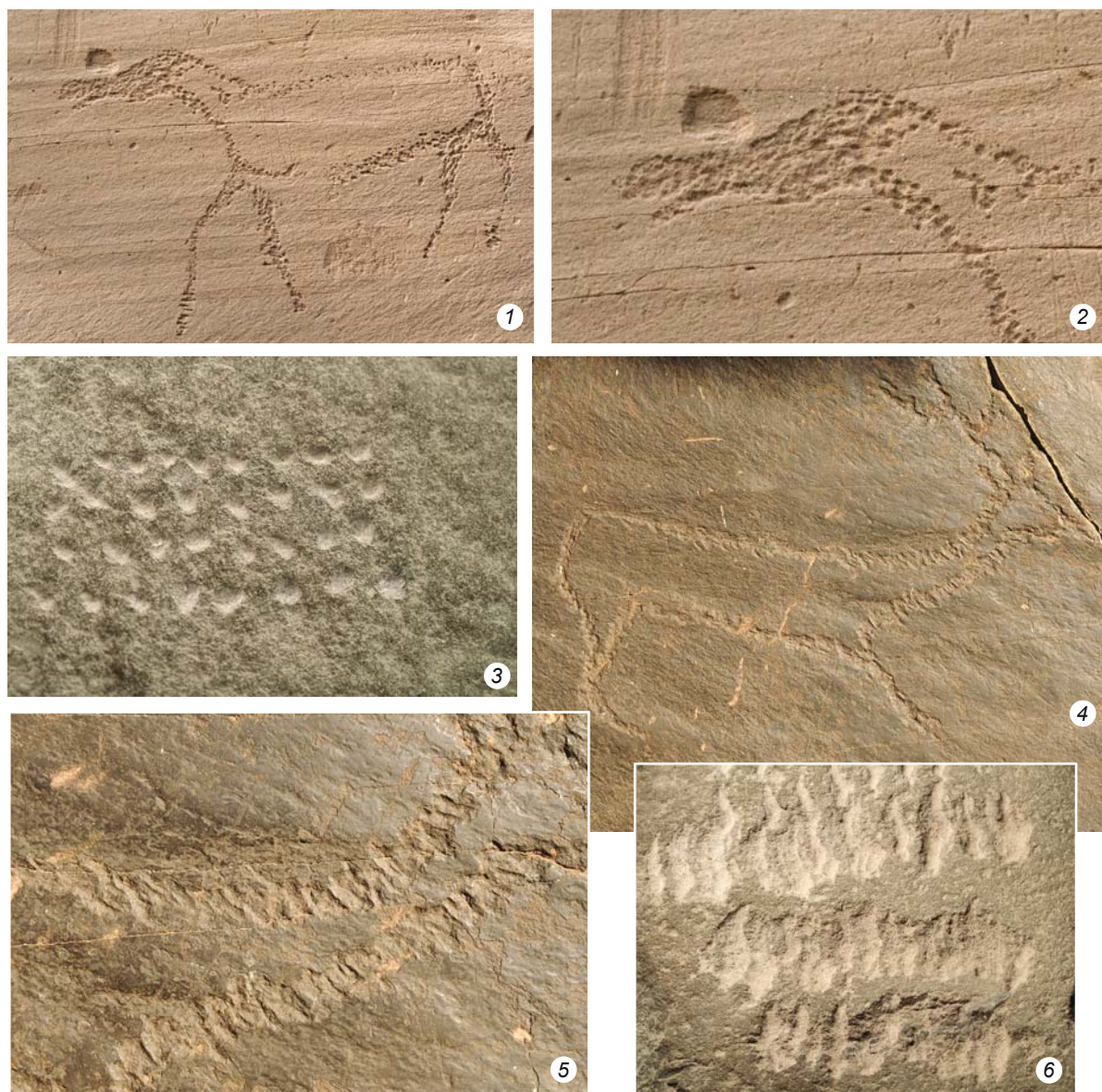


Рис. 1. Петроглифы Шалаболинской писаницы и экспериментальные следы пикетажа, сопоставимые с ними. 1 – зооморфное изображение на участке 4; 2 – детализированный фрагмент зооморфного изображения (голова и шея животного); 3 – следы пикетажа с применением немассивного металлического инструмента в качестве посредника, полученные экспериментальным путем; 4 – изображение оленя на участке 4; 5 – детализированный фрагмент изображения оленя (шея животного); 6 – экспериментально полученные следы пикетажа с применением галечного орудия в качестве посредника.

импульса ударника (рис. 3, 1–4). Кроме того, среди материалов Боярской писаницы встречаются выбоины, практически такие же по форме («полумесяца»), как и полученные экспериментальным путем (рис. 3, 4).

Одной из задач экспериментальных разработок 2012 г. было изучение следов пикетажа инструментами из различных материалов. Установлено, что для создания петроглифов на красноцветном девонском песчанике и каменные, и металлические орудия должны обладать высокой твердостью, прочностью, износоустойчивостью, а последние и определенной пластичностью, уменьшающей их хрупкость. Был изучен

характер следов, оставляемых на скальной поверхности в ходе работы каменными и металлическими инструментами. Произведена оценка эффективности и технологических возможностей орудий с различной морфологией, изготовленных из разных видов каменного сырья и различных металлов.

В предшествующих экспериментальных разработках использовались в основном такие виды каменного сырья, как кремнь и кварцевые породы [Гиря, Дэвлет, 2008; Гиря и др., 2011; Зоткина, 2012]. Кварцит с большим содержанием кварца является более твердым и прочным, чем кремнь. Обе породы чаще всего

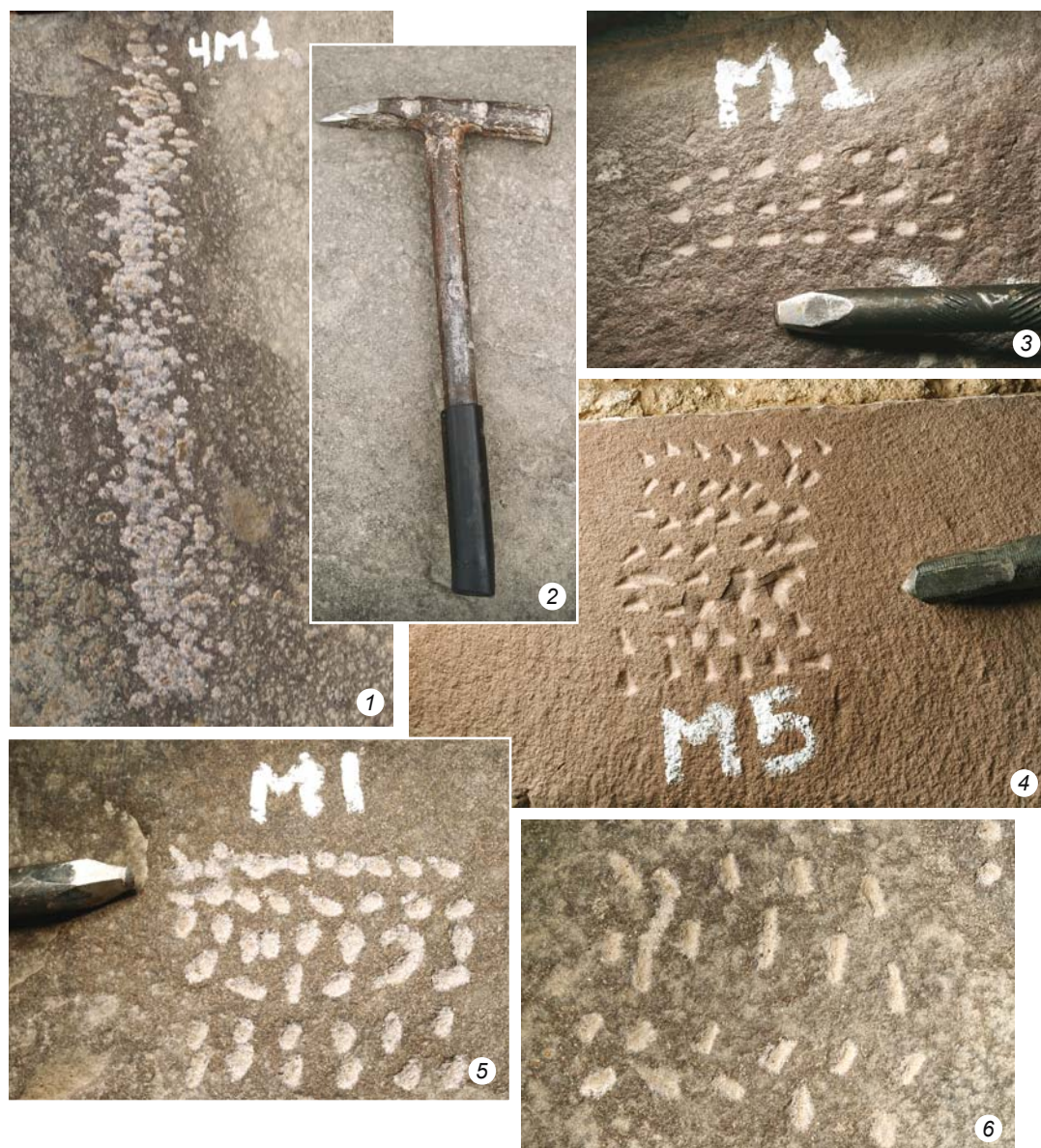


Рис. 2. Экспериментальные образцы выбивки, выполненной металлическими инструментами.

1 – следы прямого пикетажа массивным металлическим инструментом; 2 – экспериментальное массивное металлическое орудие (чекан); 3, 4 – следы пикетажа с использованием немассивных металлических посредников с различной рабочей частью и экспериментальные орудия; 5, 6 – следы пикетажа с применением немассивных металлических посредников (после продолжительной работы).

изотропны, приемлемы для расщепления и позволяют получить острия с различным углом заточки. Для экспериментов 2012 г. использовалось местное шалаболинское галечное сырье.

Шалаболинская писаница, вблизи которой проводились серии экспериментов в 2010 и 2012 гг., расположена на правом берегу р. Туба (правый приток Енисея). Местное сырье, источником которого является река, представлено русловым галечником. В его составе присутствуют обломки различных горных пород, в т.ч. осадочного и магматического происхождения. Такое каменное сырье обладает твердостью

и прочностью при гораздо меньшей изотропности и хрупкости по сравнению с кварцитом с высоким содержанием кварца и кремнем. Твердость большинства горных пород, представленных в енисейском и тубинском галечнике, варьирует в пределах 5,5–6,5 по шкале Мооса, а кремня – ок. 7, при этом он более хрупок, из-за чего лучше колется. Для эффективного расщепления шалаболинского каменного сырья часто требуется большая физическая сила, чем, например, для раскалывания кремня, что также связано с высокой степенью вязкости и твердости пород в бассейне Енисея. Однако именно эти каче-

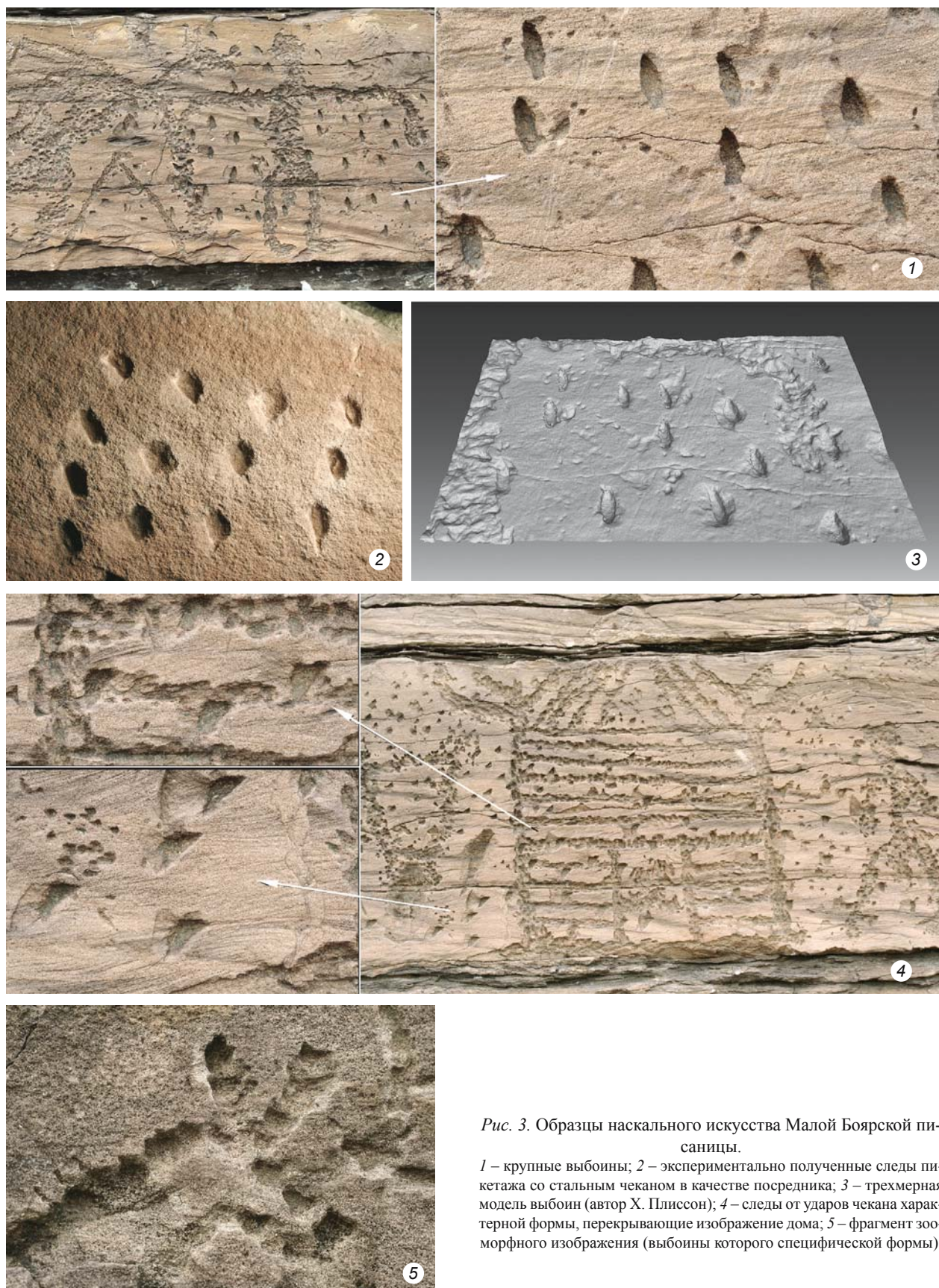


Рис. 3. Образцы наскального искусства Малой Боярской писаницы.

1 – крупные выбоины; 2 – экспериментально полученные следы пикетажа со стальным чеканом в качестве посредника; 3 – трехмерная модель выбоин (автор Х. Плиссон); 4 – следы от ударов чекана характерной формы, перекрывающие изображение дома; 5 – фрагмент зооморфного изображения (выбоины которого специфической формы).

ства обеспечивают износоустойчивость и, как следствие, эффективность орудий из данного материала при пикетаже на местных более рыхлых песчанниках. В экспериментальных исследованиях базового уровня использовались острия из донецкого кремня и местного галечника. Для чистоты эксперимента и возможности дальнейшего сопоставления полученных результатов во всех случаях применялась только техника пикетажа с посредником, т.к. при прямой выбивке рабочая часть кремневых орудий быстро приходила в негодность.

Эксперименты продемонстрировали разницу в изменении острий из различных видов каменного

сырья в процессе пикетажа. Конфигурация рабочей части кремневого орудия довольно быстро изменяется, что определяет и морфологию получаемых следов (рис. 4, 4). Выбоины на начальной и конечной стадии создания экспериментального образца могут значительно отличаться по форме и размеру. Острие из кремня изнашивается довольно быстро, образуется т.н. долотовидное орудие [Гиря, Дэвлет, 2010]. Схожая картина наблюдается при пикетаже орудиями из кварцитовых пород, хотя они более износоустойчивы. Выбивка может продолжаться дольше, но принцип изменения рабочей части острий тот же. В обоих случаях следы на скальной поверхности видоизменяются схо-

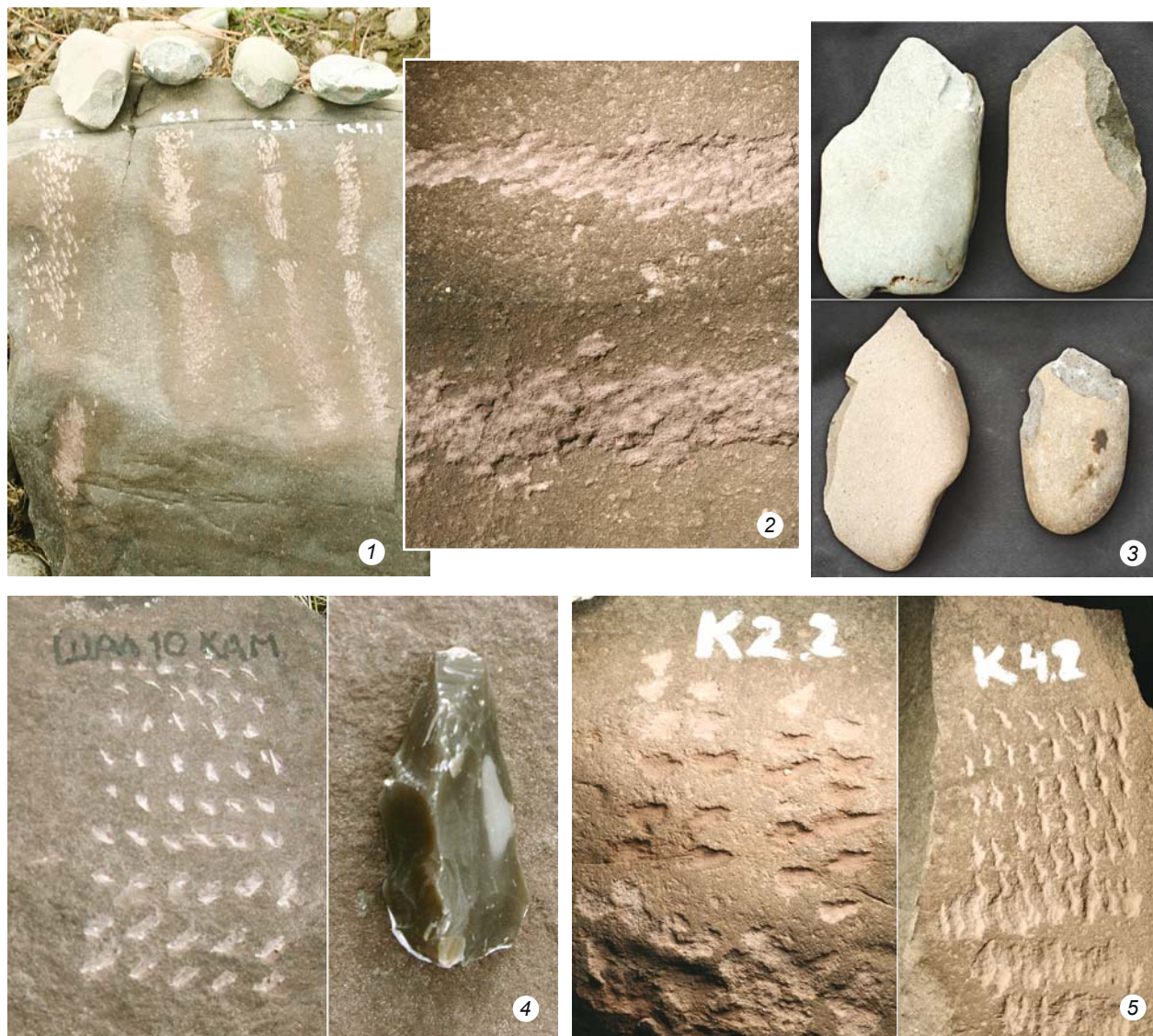


Рис. 4. Экспериментальные образцы выбивки, выполненной каменными орудиями.

1 – следы прямого пикетажа каменными орудиями из шалаболинского галечника и экспериментальные орудия; 2 – следы прямого пикетажа галечными орудиями из шалаболинского сырья (детализированные фотографии образцов и использовавшиеся орудия); 3 – острия из шалаболинского галечника; 4 – следы пикетажа с применением кремневого орудия в качестве посредника и экспериментальное орудие; 5 – следы пикетажа с применением галечных орудий из шалаболинского сырья в качестве посредников.

жим образом. Главной характеристикой выбивки каменным орудием из хрупкого сырья является именно изменяемость формы следов в пределах одного изображения [Гиря и др., 2011; Дэвлет, Гиря, 2011].

Орудия из местного более вязкого сырья изменяются иначе. На первом этапе работ в точке контакта острия со скальной поверхностью могут выкрашиваться мелкие чешуйки. Но затем рабочая часть орудия становится более стабильной, т.к. материал в контактной зоне уплотняется. Износ орудия происходит медленнее в результате сглаживания острия, а не из-за его разрушения и кардинального видоизменения. Таким образом, пикетажи орудиями, изготовленными из местного енисейского сырья, дают следы иного характера, чем при выбивке кремневыми и кварцевыми остриями, что обусловлено более стабильной морфологией рабочего элемента.

В ходе базовых экспериментов были выявлены трасологически значимые признаки следов пикетажа на скальной поверхности с использованием орудий из различных видов каменного сырья. Орудия из местного галечника продемонстрировали свою эффективность при работе по красноцветному девонскому песчанику.

Дальнейшие исследования были направлены на получение информации о технологических возможностях и характере следов прямого и опосредованного пикетажа орудиями из местного сырья. Для проведения этой серии экспериментов мы изготовили четыре орудия из галечника руслового аллювия р. Туба (отобранные породы не являются редкими или специфическими). Типологически их можно отнести к рубилам (рис. 4, 1, 3). Заостренный рабочий участок формировался путем попеременной двусторонней оббивки ударами массивного жесткого отбойника (сиенит), остальная поверхность орудия при этом сохраняла галечную корку. Орудие № 1 изготовлено из вязкой крупнозернистой породы магматического происхождения, зерна которой различны по размеру*. Петрофизические свойства данного сырья, а именно вязкость, твердость (в пределах 5,5–6,0 по шкале Мооса), позволили эффективно работать в технике пикетажа по красноцветному песчанику продолжительное время. Однако различный размер зерен породы делает материал относительно хрупким, т.к. давление на разные гранулы в момент работы различно. При этом данное сырье обладает изотропными свойствами, достаточными для формирования острия необходимой конфигурации, т.е. является пригодным для расщепления. Орудия № 2 и 3 изготовлены из похожих по петрофизическим характеристикам пород. Их твердость составляет примерно 5,5–6,0 по шкале Мооса.

Обе породы неоднородны, в первом случае наблюдается большое содержание зерен кварца, что повышает твердость сырья, а во втором – вкрапления полевого шпата. Материал отличается вязкостью, скалывание отщепов даже небольших размеров требовало приложения мощного силового импульса. Характерной особенностью этого вида сырья также является различный размер зерен, что делает его относительно хрупким. Орудие № 4 изготовлено из метаморфизованного тонкозернистого песчаника со слюдистым цементом. Это твердая порода (ок. 6 по шкале Мооса). Она менее зернистая и более изотропная по сравнению с материалом рубил № 1–3. Большое содержание слюды, плотно связывающей гранулы породы, делает ее вязкой и однородной, что уменьшает ее хрупкость.

Были сделаны следующие выводы о характере следов выбивки, получаемых при прямом и опосредованном пикетаже оббитыми тубинскими гальками. Благодаря своей прочности каменные рубила могут достаточно долго находиться в работе (несколько часов), сохраняя эффективность. Износ происходил в основном в результате постепенного забивания (сглаживания) заостренной части, в ходе которого она уплотнялась. Подправка рабочего элемента путем оббивки часто затруднена и даже невозможна ввиду повышенной прочности этого участка. Получаемые в результате опосредованного пикетажа выбоины могут быть довольно глубокими, очертания их краев нерегулярными, как бы рваными, но сохраняется стабильная форма лунок (рис. 4, 5). Иногда их очертания в плане изменяются, чаще всего из-за смены положения орудия в руке или относительно скальной поверхности. Гораздо реже это может быть связано с разрушением и резким изменением конфигурации рабочей части инструмента.

Экспериментальное исследование позволило выявить характеристики следов прямого пикетажа галечными орудиями из тубинского сырья (рис. 4, 2). Практика показывает, что создание выбивки на красноцветном песчанике таким способом не только возможно, но и эффективно. Следы прямого пикетажа в данном случае довольно стабильные в плане, часто встречаются близкие к округлой форме. Кроме того, они обладают набором описанных выше универсальных признаков, характерных для этой техники. Следы прямого пикетажа тяжелым металлическим инструментом и орудием из тубинских галек имеют ряд сходных черт: нестабильность глубины и формы, в среднем большую глубину сплошной выбивки относительно скальной поверхности, а также примерно одинаковую ширину, минимально необходимую для получения плотно прилегающих друг к другу лунок при ровной линии пикетажа (см. рис. 2, 1; 4, 1, 2). Все эти показатели свидетельствуют о сходстве кине-

* Авторы выражают благодарность Н.А. Кулик за петрографический анализ экспериментальных галечных орудий.

матики движения орудий. Однако дифференцировать применение массивного металлического инструмента и каменного орудия из вязкого износоустойчивого сырья по характеру следов на данном этапе не представляется возможным. Проведение большего количества сравнительных экспериментов может оказаться перспективным для установления критериев дифференциации.

Эксперименты по моделированию следов опосредованного пикетажа с помощью каменных рубил из тубинских галек позволили получить довольно глубокие выбоины своеобразной формы при нерегулярном характере их края (см. рис. 4, 5). Технический прием дает возможность хорошо фиксировать рабочую часть каменного посредника на скальной поверхности и контролировать процесс пикетажа. Таким образом, следы можно расположить в определенном порядке. Наблюдается морфологическое сходство выбоин, полученных экспериментальным путем, и лунок некоторых петроглифов, например одиночного изображения оленя на четвертом участке (по нумерации А.Л. Заики [2007]) Шалаболинской писаницы (см. рис. 1, 4–6).

Другим направлением исследования было изучение характеристик пикетажа металлическими инструментами. Экспериментальным путем установлено, что наиболее подходящими для выполнения наскальных изображений в этой технике являются орудия из «сыпучей» латуни и закаленной стали. Методическая направленность такого эксперимента подразумевает выявление свойств материалов, необходимых для обработки скальной поверхности. Тем не менее полученный результат не позволяет исключить возможность использования для пикетажа инструментов из других металлов с набором свойств, характерных для стали и высокопрочной латуни. В рамках эксперимента такого типа устанавливается лишь наиболее общая технологическая необходимость, возможность обработки конкретного скального материала теми или иными средствами. На основе полученных данных были сформулированы задачи для последующих этапов экспериментального исследования.

Проведение экспериментов предполагало постановку более конкретных вопросов и изучение отдельных аспектов технологии создания петроглифов посредством металлических орудий. Для первых серий были изготовлены короткие орудия, т.к. подразумевалось использование деревянных рукоятей. Но эксперименты показали, что наличие последних уменьшает силу импульса, вследствие чего эффективность посредников снижается. Эти технические особенности учтены в последующих разработках. Дальнейшие экспериментальные исследования проводились с целью реконструкции конкретного технологиче-

ского процесса, а именно создания следов выбивки на красноцветном девонском песчанике посредством техники непрямого пикетажа с применением коротких ударов небольшой силы. В качестве посредников использовались металлические стержни (керны) из закаленной стали длиной ок. 12 см с рабочей частью различной морфологии (см. рис. 2, 3–6), а в качестве отбойника – молоток с деревянной рукоятью и стальным насадом.

В работах Е.Ю. Гири и Е.Г. Дэвлет одной из важных характеристик выбивки металлическим инструментом выступает морфология отдельных выбоин в плане. Их форма чаще всего бывает подокруглой [Гиря, Дэвлет, 2010; Гиря и др., 2011] (см. рис. 1, 3). Однако результаты экспериментов и материалы различных объектов наскального искусства показывают, что следы пикетажа с комплексом характерных признаков, идентифицирующих использование металлических орудий, могут иметь не только округлую форму (см. рис. 2, 3–6; 3, 5). Исходя из опыта предшествующих разработок и предварительного трасологического анализа поверхности наскальных изображений Шалаболинской и Малой Боярской писаниц, была сформулирована задача последующих этапов экспериментального исследования. Она состояла в выявлении характеристик следов от стальных посредников с различной морфологией рабочей части на разных стадиях износа орудий.

В результате экспериментального моделирования нескольких образцов выбивки было установлено, что рабочая часть стальных кернов, вне зависимости от ее формы, изнашивается до состояния небольшой уплощенности довольно быстро. Однако, в отличие от инструментов из других металлов, более хрупких или более пластичных, это видоизменение не затрудняет дальнейшую работу: получаемые в ходе пикетажа следы в значительной мере сохраняют форму в плане, которая определяется морфологией рабочей части орудия (см. рис. 2, 3, 4).

При продолжительном использовании даже очень прочный стальной инструмент изнашивается. Существуют два способа пикетажа с применением немассивного металлического орудия в качестве посредника. Первый предполагает перпендикулярное положение инструмента относительно скальной плоскости. В таком случае его рабочая часть становится уплощенной и дальнейшая работа будет затруднена. На последней стадии износа орудия выбоины, образующиеся на скальной поверхности, имеют широкое входное отверстие. Их глубина, как правило, меньше, чем лунок, полученных хорошо заточенным инструментом. Края выбоин сохраняют регулярные, ровные очертания. При этом, несмотря на увеличение рабочей части орудия в размерах, форма последней может напоминать первоначальный вариант (см. рис. 2, 5, 6).

Второй способ позволяет дольше сохранять эффективность орудия посредством наклонного положения острия. Практика показывает, что если в ходе пикетажа ставить посредник под углом к обрабатываемой поверхности, то уплощаться от ударов будут боковые участки острия. Так рабочая часть естественным образом подправляется в процессе работы. В этом случае на скальной плоскости чаще фиксируются следы округлых очертаний в плане, наклонно расположенные в профиле, примерно одной глубины, которая может быть достаточно большой. При таком пикетаже входные отверстия выбоин остаются относительно узкими, несмотря на продолжительное использование инструмента. Именно этот вариант применения металлических посредников представляется более рациональным, что, видимо, обуславливает выбор древними художниками во многих случаях данного способа пикетажа.

Тем не менее на памятниках наскального искусства Минусинской котловины встречаются следы различной формы, от подтреугольных и подквадратных до вытянутых линейных, причем сохраняющие основные признаки пикетажа металлическим инструментом, а именно стабильность формы в плане и регулярность границ выбоин (см. рис. 3, 5). Такие трасологические характеристики могут быть связаны с выбором древними художниками первого варианта стратегии использования инструмента и непродолжительностью технологического процесса.

Одной из проблем изучения следов пикетажа в наскальном искусстве является их видоизменение в результате десквамации. Преобразованная поверхность скалы сразу после выполнения выбивки отличается от таковой, подвергшейся выветриванию в течение продолжительного периода. В свежих выбоинах может оставаться мелкодисперсная фракция, которую не всегда удается удалить даже с помощью жесткой щетки. Наблюдения показывают, что в ряде случаев достаточно нескольких месяцев для углубления лунок (см. рис. 3, 2). Перспективным представляется дополнительное изучение явления выветривания по следам, полученным в ходе опытов. Этот аспект важен для трасологического анализа петроглифов, поскольку до сих пор сопоставление аутентичных образцов и экспериментальных эталонов производилось в короткие сроки после создания последних. Для получения новых данных о характере изменения скальной поверхности, в т.ч. глубины выбоин, необходимо проведение мониторинга на основе материалов экспериментальных исследований предшествующих лет.

Важное место в изучении влияния выветривания занимает анализ характера обрабатываемой поверхности. Трасологические признаки следов выбивки во многом зависят от наличия и состояния скальной корки. Если она подверглась значительным изменениям

под воздействием природных процессов, в ходе пикетажа выбоины образуются при минимальных силовых затратах, но в таком случае сложно добиться ровных границ выбивки или даже контуров отдельных лунок. Это связано с возникновением трещин на корке от ударов. Отдельные выбоины оказываются больше по размеру в плане, чем рабочая часть орудия, а их границы получаются менее четкими. Разница между следами пикетажа с идентичными параметрами, выполненного на сильно и слабо выветренной скальной поверхности, весьма значительна. В ходе экспериментов и трасологического анализа петроглифов эта специфика скальной основы должна учитываться.

Подводя итог экспериментальным исследованиям и первичному трасологическому изучению выбитых петроглифов Минусинской котловины, можно обозначить ряд особенностей технологии их создания. Для выполнения как силуэтных, так и контурных изображений широко применялся прямой пикетаж, а опосредованный чаще использовался для создания эскиза или дополнительной проработки контуров фигур. Предпочтение отдавалось орудиям из местного вязкого галечного сырья либо из износостойчивых металлов, таких как закаленная сталь (или близких к ней по свойствам). Важной характеристикой металлического инструментария, использовавшегося для создания выбитых изображений, является степень массивности орудий. Судя по характеру следов прямого пикетажа, встречающихся на петроглифах Минусинской котловины, можно сделать вывод о частом использовании древними мастерами массивных, но при этом хорошо заточенных металлических инструментов.

Говоря о результатах экспериментального моделирования следов пикетажа на красноцветных девонских песчаниках, следует отметить, что представленные разработки имели, скорее, общую методическую направленность. В ходе экспериментов в некоторых случаях были получены следы, обладающие рядом трасологических признаков, отмеченных на материалах Шалаболинской и Малой Боярской писаниц. Однако на данном этапе развития методики технологического-трасологического изучения петроглифов первостепенной задачей является не репликация конкретных изображений, а выявление основных технологических закономерностей, определяющих возможности создания петроглифов, и критериев трасологического анализа последних. Это позволит в дальнейшем получить следы пикетажа, идентичные тем, которые образуют наскальные изображения, и экстраполировать результаты экспериментов на конкретный археологический материал. Знание технологий создания петроглифов дает возможность выйти на новый уровень атрибуции образцов наскального искусства в изучаемом регионе.

Список литературы

Гиря Е.Ю. Технологический анализ каменных индустрий: Методика микро-макроанализа древних орудий труда. – СПб.: Европейский дом, 1997. – Ч. 2. – 198 с. – (Тр. ИИМК РАН; т. II).

Гиря Е.Ю., Дэвлет Е.Г. Трасологическое исследование петроглифов Пегтымеля // Тр. II (XVIII) Всерос. археол. съезда в Суздале. – М.: ИА РАН, 2008. – Т. III. – С. 12–15.

Гиря Е.Ю., Дэвлет Е.Г. Некоторые результаты разработки методики изучения техники выполнения петроглифов пикетажем // Урал. ист. вестн. – 2010. – № 1 (26). – С. 107–118.

Гиря Е.Ю., Дроздов Н.И., Дэвлет Е.Г., Макулов В.И. О работах по трасологическому изучению петроглифов Шалаболино // Наскальное искусство в современном обществе: К 290-летию научного открытия Томской писаницы: мат-лы междунар. конф. – Кемерово: Кузбассиздат, 2011. – Т. 2. – С. 201–207. – (Тр. САИПИ; вып. VIII).

Дэвлет Е.Г., Гиря Е.Ю. «Изобразительный пласт» в наскальном искусстве и исследование техники выполнения петроглифов Северной Евразии // Древнее искусство в зеркале археологии: К 70-летию Д.Г. Савинова. – Кемерово: Кузбассиздат, 2011. – С. 186–201. – (Тр. САИПИ; вып. VII).

Дэвлет М.А. Петроглифы на дне Саянского моря (гора Алды-Мозага). – М.: Памятники исторической мысли, 1998. – 288 с.

Заика А.Л. Петроглифы из-под руин: Шалаболинская писаница // Енисейская провинция: альманах. – Красноярск: Краснояр. гос. пед. ин-т, 2007. – Вып. 3. – С. 24–38.

Зоткина Л.В. Петроглифы Шалаболинской писаницы: технологический аспект // Вестн. НГУ. Сер.: История, филология. – 2012. – Т. 11, вып. 2. – С. 59–71.

Киселев С.В. Значение техники и приемов изображения некоторых енисейских писаниц // ТСА РАНИОН. – 1930. – Т. 5. – С. 91–100.

Мирсаатов Т., Кабиров Д. Экспериментальное изучение техники нанесения петроглифов в ущелье Сармичая // История материальной культуры Узбекистана. – Ташкент: Фан, 1974. – Вып. 11. – С. 45–50.

Семенов С.А. Первобытная техника. – М., Л.: Наука, 1957. – 237 с.

Филиппов А.К. Технологический аспект наскального искусства Юго-Западной Европы // Экспериментально-трассологические исследования в археологии. – СПб.: Наука, 1994. – С. 44–61.

Филиппов А.К. Хаос и гармония в искусстве палеолита Европы. – СПб.: Сохранение природы и культурного наследия, 2004. – 224 с.

Шер Я.А. Петроглифы Средней и Центральной Азии. – М.: Наука, 1980. – 328 с.

Whittaker J., Koeman S., Taylor R. Some experiments in petroglyph technology // 1999 International Rock Art Congress Proceeding. – 2000. – Vol. 1. – P. 155–168.

*Материал поступил в редколлегию 21.12.12 г.,
в окончательном варианте – 20.02.13 г.*

Abstract

The technological and use-wear analysis of petroglyphic art is based on experiments at various levels, from general to more specific. We formulate the objectives of future technological studies of petroglyphs in the Minusinsk Basin. We address the morphology and material of the tools, and the principal technological devices including direct and indirect piquettage. Based on experiments with local rocks and the results of use-wear analysis we establish the morphological features of traces left by metal tools and by those made on local pebbles. A new technological criterion is suggested regarding the robustness of tools with which the carvings were made. Basic technological stages in the creation of petroglyphs are reconstructed for Shalabolinskaya and Malaya Boyarskaya rock art sites.

Keywords: petroglyphs, experiment, traceological analysis, technology, direct and indirect piquettage, Minusinsk Basin.