



УДК 902.2+902.4+004.932

DOI <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2018.25.62>

## Сыржа – новый объект наскального искусства Забайкалья (опыт бесконтактного документирования)\*

А. И. Симухин<sup>1,2</sup>, П. Е. Марнуев<sup>3,4</sup>, Д. В. Намсараев<sup>3</sup>, Л. В. Лбова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН, Россия

<sup>2</sup>Новосибирский государственный университет, Россия

<sup>3</sup>ООО «Научно-производственное объединение “Байкал-Экспедиция”», Россия

<sup>4</sup>Национальный музей Республики Бурятия, Россия

**Аннотация.** Представлены основные результаты и элементы методики документирования «крашенных изображений» эпохи бронзы на примере нового объекта Сыржа в Западном Забайкалье. Акцентируется внимание, что наскальные изображения являются специфическим археологическим объектом, и процедура его документирования имеет свои особенности. Отмечается, что в современной отечественной практике изучения и фиксации объектов наскального искусства происходят серьезные изменения, связанные с широким развитием методов бесконтактной фиксации с использованием цифровой аппаратуры. Обосновывается, что использование различных способов, включая как традиционные приемы фиксации археологического объекта, так и 3D-моделирование участка местности, цифровую фотографию, обработку изображений с использованием фильтров, обеспечивает наиболее полную и объективную процедуру фиксации памятника наскального искусства.

**Ключевые слова:** Забайкалье, наскальные изображения, документирование, методы бесконтактного исследования.

**Для цитирования:** Сыржа – новый объект наскального искусства Забайкалья (опыт бесконтактного документирования) / А. И. Симухин, П. Е. Марнуев, Д. В. Намсараев, Л. В. Лбова // Известия Иркутского государственного университета. Серия Геоархеология. Этнология. Антропология. 2018. Т. 25. С. 62–85. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2018.25.62>

### Введение

Документирование любого археологического объекта является ключевой задачей его исследования. Под процедурой документирования петроглифов нами понимается комплекс действий по определенному алгоритму, включающему определение положения объекта в пространстве, формализованное описание, фиксацию деталей и ситуации в целом [Шер, 1980; Дэвлет, 2002; Мартынов, Шер, 2002; Миклашевич, 2011; Вопросы междисциплинарных ... , 2017].

\* Работы выполнены при поддержке проекта РНФ 18-78-10079 «Разработка технологий информационной системы документирования и научного обмена археологическими данными».

Документирование археологического объекта, в том числе и объектов с наскальной живописью, начинается с определения его границ [Шер, 1980]. Определение GPS-координат всего комплекса с наскальными изображениями либо участков с изображениями является необходимой процедурой фиксации объекта в пространстве. Индексирование участков с петроглифами и росписями проводится по схеме, рекомендованной Я. А. Шером: комплекс, плоскость, изображение [Шер, 2011]. На этом этапе документирования создаются карты, планы, общие виды с указанием расположения групп изображений в пределах комплекса [Миклашевич, 2011] или трехмерные модели памятников с указанием этой же информации [Картографирование петроглифов ... , 2016]. Фиксация петроглифов и рисунков может осуществляться как контактными, так и бесконтактными способами. К популярным в российской практике бесконтактным методам относятся фото- и видеосъемка, фотограмметрия и лазерное сканирование [Шер, 2011; Вопросы междисциплинарных ... , 2017; Применение современных ... , 2017].

Одним из первых методов фиксации наскальной живописи бесконтактным путем была зарисовка изображений «на глаз». Такой способ применялся на ранних этапах становления петроглифоведения еще в XVIII – начале XX в. и представлен в работах многих исследователей: Д. Г. Мессершмидта, И. Т. Савенкова, А. В. Адрианова, А. П. Окладникова и В. Д. Запорожской и др. Главный недостаток такого способа копирования – субъективность, которая зависит от профессионализма художника, условий освещения и того, что видит человек, выполняющий зарисовку изображения. Кроме того, художественный рисунок не передает объективно тот контекст, в котором находится копируемое изображение.

Фотографирование предполагает получение качественных копий (снимков), при соблюдении правил, условий и навыков производства таких работ [Шер, 2011]. Под правильным освещением при фиксации петроглифов понимается рисующий или боковой свет (под углом 45–60°, слева или сверху), при котором «проявляются» контуры рисунка (подразумевается, как естественный солнечный или искусственно созданный свет) [Миклашевич, Бове, 2014]. Документальная фотография плоскости с рисунками наиболее точна при ортогональном положении камеры относительно скальной поверхности, в этом случае достигается «шумоподавление» фона изображения при его съемке, т. е. при фотографировании со штатива с фокусным расстоянием 50 мм [Миклашевич, Солодейников, 2013; Солодейников, 2005; Шер, 2011].

В отечественной практике одним из эффективных способов поиска и фиксации крашенных изображений являются методы графической обработки фотографий: метод пигментных карт (цифровой фильтрации фотографий в графическом редакторе Adobe Photoshop), разработанный А. К. Солодейниковым [2013]; или более простой вариант – графическая обработка фото с изображениями в плагине DStretch программы ImageJ, который широко применяется исследователями наскального искусства [Du nouveau aux Combarelles ... , 2015, p. 212]. Несмотря на преимущества такого метода, исследователи также отмечают его недостатки: фотография может исказить пропорции изображения, особенно в тех случаях, когда скальная плоскость

имеет высокую степень рельефности или когда изображение находится в труднодоступном месте, а у фотографа нет возможности снимать рисунок в ортогональной проекции. Крашенные изображения лучше всего снимать при прямом освещении, при котором цвет красителя передается адекватнее всего. В этом состоит принципиальная разница между фотосъемкой петроглифов и рисунков. Несомненно, сочетание различных методов исследования, в том числе с использованием микроскопов при изучении поверхностей с рисунками, более эффективно, но обычно такие комбинации методов применяются при целевых исследованиях, направленных на изучение конкретных объектов наскального искусства [Благун, Зоткина, 2018]. В условиях полевых разведок выявление крашенных наскальных изображений и их точное документирование возможно уже на этапе проведения разведочных работ.

Одним из новых методов фиксации изображений является трехмерная реконструкция, которая создается с помощью фотограмметрии или лазерного сканирования. С помощью 3D-реконструкции, по методу облачной фотограмметрии, можно сделать трехмерную модель общего вида памятника, всей плоскости с петроглифами, изображений и его отдельных деталей. Это позволяет получить информацию о местонахождении наскального искусства и рельефе скальной поверхности, а значит, об археологическом контексте, в котором находятся петроглифы. С помощью фотограмметрии создаются трехмерные реконструкции отдельных участков рельефных изображений для получения информации о макрорельефе скальной поверхности с точностью до 1 мм, что необходимо для трасологических исследований [Plisson, Zotkina, 2015].

Цифровая фиксация и фотограмметрия отличаются точностью, которая зависит от качества используемой в процессе съемке фотоаппаратуры, а также качества программного обеспечения для обработки серии фотоснимков. Фотограмметрия, как способ получения необходимой для археолога информации, имеет некоторые ограничения: метод не всегда позволяет фиксировать тонкие, поверхностные изменения скальной поверхности. Кроме того, при фотосъемке петроглифов для получения серии качественных снимков и последующего создания 3D-реконструкции исследователю необходимо пользоваться качественной аппаратурой, поскольку только хорошая оптика позволяет создать детализированную трехмерную модель [Лескоп, 2018]. Таким образом, развитие техники и ее применения в настоящее время повлекло за собой рост количества работ, где данный метод фиксации изображений является основным.

Другим способом визуализации объекта изучения в 3D-пространстве является лазерное сканирование, которое «основано на получении информации о расстоянии, пройденном сканирующим лазерным лучом прибора до каждой точки пространства вокруг прибора» [Применение современных ... , 2017]. Метод позволяет получить достаточно качественные трехмерные модели петроглифов, однако он имеет также некоторые недостатки: технология лазерного сканирования ориентирована в основном на съемку крупных объектов с ярко выраженным рельефом; на стадии сканирования изображения могут возникать какие-либо недочеты, поэтому приходится заново

проводить эту операцию. После создания облака точек в фотограмметрии археолог может убрать цветовые характеристики объекта, которые мешают при изучении таких параметров, как глубина макрорельефа поверхности, что важно для трасологических исследований. Однако для визуального представления петроглифов и изучения крупных объектов метод лазерного сканирования успешно применяется в изучении наскальных изображений [Complementarity of acquisition ... , 2014; Лескоп, 2018].

Таким образом, вопрос о методах фиксации крашенных изображений в настоящее время остается актуальным. Среди описанных способов копирования рисунков наиболее подходящим представляется метод фотосъемки (в том числе макросъемка), с помощью которого можно не только передать цвет, контуры изображения, его размеры, но также и текстуру скальной поверхности, на которую нанесен пигмент, и проявление свойств красящего вещества на изучаемой плоскости (растекание красителя, степень проникновения пигмента в поверхность и т. п.). Кроме того, последующая работа с снятым материалом помогает глубже изучить объект исследования. При помощи фотографии исследователь может не только зафиксировать рисунок, опубликовать его в полноцветном варианте, но и выявить новые изображения, более полно их изучить. Для достижения объективности в характеристике крашенных изображений отечественные исследователи в последние годы начали использовать специальный цветовой атлас Munsell Rock Color Chart, в котором каждому оттенку цвета дан свой буквенно-числовой номер [Вопросы междисциплинарных ... , 2017; Предварительные результаты ... , 2014].

### **Материалы и методы**

В ходе разведочных работ 2018 г. в Иволгинском районе Республики Бурятия была обследована серия объектов с наскальными изображениями с задачей апробации и тестирования методик бесконтактной фиксации объектов древнего искусства. В частности, в настоящей публикации представлены материалы, включающие описание и опыт бесконтактного документирования нового объекта рисунков – Сыржа.

Рисунки находятся на горе Сыржа в 7,1 км северо-восточнее с. Оронгой, в 5,3 км северо-западнее с. Ганзурино и в 1,6 км юго-восточнее ОТФ Нарасын-Тологой. Скальный массив с абсолютной высотной отметкой 720,1 м ориентирован с юго-запада на северо-восток и венчает пологий северо-западный шлейф отрога Ганзуринского кряжа. Гора представляет собой серию выветренных гранитных столбов (дайки интрузии), с верхней площадки которых открывается панорамный вид на долину р. Оронгой – левого притока р. Селенга (рис. 1). Необходимо отметить, что эта долина богата археологическими памятниками: стоянки каменного века, могильники бронзового века – средневековья и памятники древнего наскального искусства. В относительной близости, в 3,5 км на север – северо-восток, находятся два пункта объекта археологического наследия «Оронгой. Писаница VI. “Янгажинский Тапхар”» – петроглифы бронзового века (II–I тыс. до н. э.). Пункт I был зафиксирован в 1978 г. А. В. Тиваненко, тогда как Пункт II был

выявлен в ходе наших экспедиционных исследований в 2018 г. В 1,35 км на юго-восток от горы Сыржа в этот полевой сезон нами обнаружен еще один археологический объект – небольшой скальный останец высотой около 4 м – «Хребет» с рисунками эпохи бронзы (см. рис. 1).

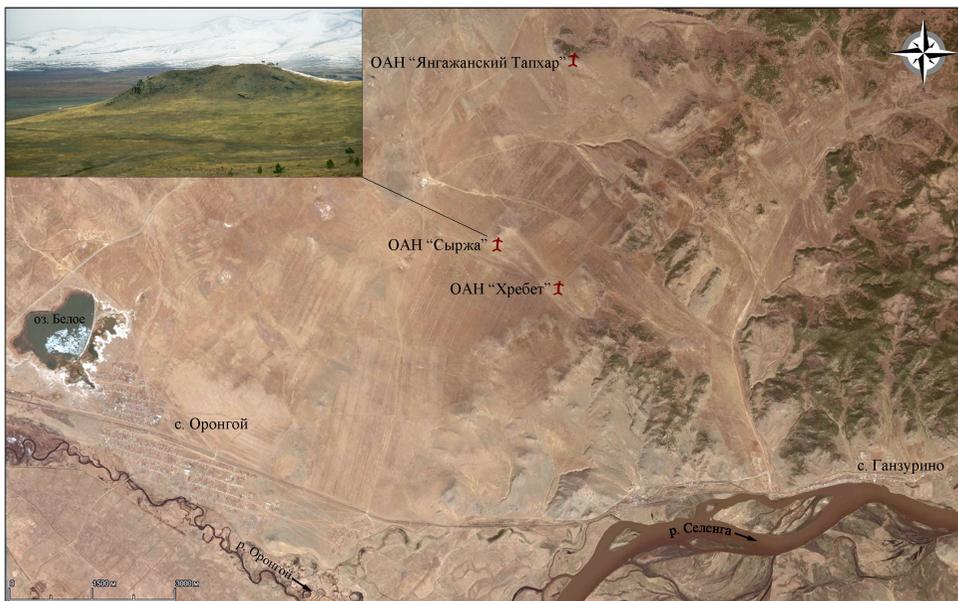


Рис. 1. Расположение археологических объектов на спутниковом снимке Bing Maps в приложении «SAS. Планета». На фото – общий вид горы Сыржа с юга

Описание, включающее географическое положение, привязку к близлежащим населенным пунктам, современному административному делению субъектов Российской Федерации, характеристику рельефа, топографических особенностей и характер археологического объекта, составлено с учетом описательного стандарта, разработанного в международной и отечественной практике (табл.) [Рогожинский, Хорош, Чарлина, 2004]. Произведена фиксация объекта археологического наследия (далее – ОАН) с использованием прибора глобального позиционирования Garmin GPSMAP 62s.

Съемка 3D-модели исследуемой местности производилась следующим оборудованием: квадрокоптер DJI Phantom 3 Pro, ноутбук (Windows 10, Core I5 2.5GHz, 8GB RAM), смартфон (Android 7.0, 8 ядер 2.0GHz, 3GB RAM); маркеры (2 туристических коврика серебристого цвета), GPS-приемник Garmin 62s. Для обработки изображений использовано программное обеспечение (ПО): Agisoft PhotoScan, Pix4Dmapper, Pix4Dcapture, Ctrl+DJI (плагин для работы Pix4D с DJI).

Подготовка оборудования включала: установку ПО на ноутбук и устройство Android; определение области съемки, фиксацию GPS-координат для стартовой точки полета; настройку тайловой карты в программе Pix4D Capture.

Таблица

## Описание памятника Сыржа по стандарту

Название памятника		Оронгой. Сыржа – наскальные рисунки	
№ по Госреестру		Отсутствует, выявлен в 2018 г.	
Географическое местоположение		Республика Бурятия, Иволгинский район, с. Оронгой, в 1,6 км юго-восточнее ОТФ Нарасын-Тологой, в 7,1 северо-восточнее с. Оронгой, в 5,3 км северо-западнее с. Ганзурино, на горе Сыржа	
Топография памятника		N 51°33'25.50" E 107°8'50.60" (условный центр памятника)	
Комплекс/пункт/участок/группа		Рисунки выполнены на гранитных скальных плоскостях, обращенных на юг, юго-восток и юго-запад. Плоскости имеют многочисленные трещины, белесые (карбонатные) натеки, местами пустынный загар и покрыты зелеными лишайниками. Зафиксировано 6 плоскостей с рисунками (индексы плоскостей: С-1, С-2, С-3, С-4, С-5, С-6)	
Описание (памятник/композиция/рисунок)		Полевое описание	Дополнения после обработки фотографий наскальных изображений в плагине DStretch
С-1	С-1-1	Первая плоскость: размеры 30×30 см, обращена на юго-восток и имеет угол наклона 2,5°. Расположена на высоте 1,5 м от поверхности земли. Зафиксирована одна композиция, состоящая из антропоморфных изображений, птицы и креста (С-1-1-1). В верхней части композиции расположено изображение креста размерами 12×8 см, ниже фиксируются два антропоморфных изображения размерами 9×6,5 см и 7×6 см, руки разведены в стороны, ноги «развилкой» (С-1-1-2). Правее – изображение птицы размерами 8×9 см с поднятыми крыльями (С-1-1-3). В нижней части композиции – антропоморфное изображение размерами 5×4,5 см, руки разведены в стороны, ноги «развилкой» (С-1-1-4).	Выявлено антропоморфное изображение размерами 5,6×4 см, руки разведены в стороны, ноги «развилкой» (С-1-1-5).
С-2	С-2-1-1	Вторая плоскость расположена в 50 см восточнее первой, ориентирована на юго-запад, размерами 20×25 см, имеет угол наклона 60°, образуя небольшой навес. На высоте 1,5 м от поверхности земли зафиксирована одна композиция, состоящая из большого количества точек и пятен. Визуально определены 25 шт.	Выявлены точки и пятна в количестве 51 шт.
С-3	С-3-1-1	Третья плоскость в 50 см выше от первой плоскости, на высоте 2,1 м от дневной поверхности, ориентирована на юго-восток и имеет угол наклона 1–5°. Зафиксирована одна композиция, состоящая из прямоугольной ограды размерами 30×23 см, внутри 32 точки диаметром до 1,5 см	
	С-3-2-1	В 50 см выше зафиксирована вторая композиция с изображением в виде красного овального пятна размерами 23×15 см, возможно, фрагмент рисунка	

Продолжение табл.

	C-4-1	Четвертая плоскость расположена в 2–2,2 м западнее первой плоскости, ориентирована на юго-запад, размерами 1,1×0,45 м и имеет угол наклона 1–5°. Центральную часть плоскости занимает первая композиция, состоящая из круга размерами 28×28 см, внутри которого находится антропоморфная фигура размерами 15×11 см. Руки у фигуры разведены в стороны, ноги «развилкой» (C-4-1-1). Ниже и по бокам изображение двух антропоморфных фигур размерами 10×8 см (C-4-1-2) и 10×7 см (C-4-1-3), их руки и ноги – «развилкой». В самом низу, под первой антропоморфной фигурой фиксируется изображение птицы размерами 7×8 см с приподнятыми крыльями (C-4-1-4). Все свободное внутреннее пространство заполнено точками диаметром 1–1,3 см в количестве до 20 шт. (C-4-1-5). За оградой слева изображены 15 точек-пятен диаметром 1,2 см (C-4-1-6)	
C-4	C-4-2	Вторая композиция расположена в 10 см ниже круга. Здесь изображена антропоморфная фигура размерами 7×5 см, головы не видно, руки разведены в стороны (C-4-2-1). В 20 см левее – изображение двух антропоморфных фигур, размерами 8×7 см (C-4-2-2) и 6×5 см (C-4-2-3). Руки и ноги разведены в стороны	
	C-4-3	В 15 см выше круга расположена третья композиция, состоящая из антропоморфных фигур в количестве 4 шт. Первая фигура – размерами 8×5 см, руки и ноги разведены в стороны (C-4-3-1). Правее в 5 см фиксируется вертикальная полоса длиной 5,5 см (C-4-3-2). Выше расположена вторая фигура размерами 8×6 см. Голова плохо просматривается, руки и ноги также разведены в стороны (C-4-3-3). В 10 см правее и выше от предыдущей фигуры зафиксирована третья антропоморфная фигура, которая расположена под углом 45° относительно предыдущих. Размеры – 7,5×6 см, руки и ноги также разведены в стороны (C-4-3-4). Четвертая антропоморфная фигура расположена выше и левее в 30 см от основной группы фигур. Размеры – 7–4,5 см, руки и ноги разведены в стороны (C-4-3-5)	
C-5	C-5-1	Плоскость размерами 8×18 см расположена в 1,4 м на восток от первой плоскости, ориентирована на юго-восток и имеет угол наклона 1–5°. Композиция состоит из вертикальной полосы (возможно, остатки антропоморфной фигуры) размерами 7×3 см на высоте 1,2 м от дневной поверхности (C-5-1-1)	
C-6	C-6-1	Шестая плоскость расположена в 4,5 м восточнее пятой плоскости, юго-западного направления, размерами 30×15 см, на высоте 1,6 м от дневной поверхности и имеет угол наклона 1–5°. Зафиксирована одна композиция, состоящая из пятен, полос и неопределимых фрагментов изображений. Девять точек расположены в три ряда по схеме 4-4-1 (визуально просматриваются 7 точек диаметром до 1,2 см, расположенных в два ряда, четыре наверху и три внизу) (C-6-1-1)	Фрагмент антропоморфного изображения размерами 15×10 см, руки разведены в стороны, ноги «развилкой» (C-6-1-2)

Окончание табл.

Техника нанесения	Красочное монохромное изображение. Цвет предварительно оценивается в пределах индексов 5R 5/10 – 5YR 5/4-6 по атласу Манселла	
Культурно-хронологическое обоснование	Селенгинский стиль II–I тыс. до н. э. Окладников А. П., Запорожская В. Д. Петроглифы Забайкалья. Л. : Наука, 1970, Ч. 2. С. 64–78	
История исследования	Памятник открыт в октябре 2018 г. ООО «НПО Байкал-Экспедиция» во время разведочных работ	
Составил	Д. В. Намсараев	

Общие рекомендации по съемке: равномерное освещение объекта (утро до восхода / вечер после захода солнца, съемка при плотной облачности). Максимальная высота съемки не более 500 м. Угол наклона камеры квадрокоптера +5–7 градусов. Перекрытие снимков 60–75 %.

Методика съемки местности:

- установка и фиксация маркеров (в 10 м друг от друга);
- подготовка квадрокоптера к съемке (корректная настройка GPS высоты и настроек камеры: установка съемки по таймеру с указанием минимального значения; установка схемы кругового или полигонного облета местности);
- съемка в режиме автоматического полета в программе Pix4D (высота – 80 м, площадь облета – 75×75 м).
- проверка качества съемки (просмотр снимков на ноутбуке).

В качестве одного из наиболее эффективных инструментов трехмерной фиксации археологических памятников используется программное обеспечение Agisoft PhotoScan для фотограмметрии (создание трехмерных цифровых поверхностей) [Применение современных ... , 2017]. Доступны версии для операционных систем Mac OS, Windows и Linux, которые распространяются в двух вариантах: Standard и Pro. Версия Pro включает такие функции, как использование маркеров, геопривязка и экспорт ортографических фотографий. Обработка изображений с помощью Agisoft PhotoScan включает следующие основные шаги:

- загрузку фотографий;
- обзор загруженных изображений и редактирования кадров;
- выравнивание фотографий;
- построение плотного облака точек;
- построение трехмерной полигональной модели;
- текстурирование объекта;
- построение тайловой модели;
- построение цифровой модели местности;
- построение ортофотоплана;
- экспорт результатов.

ПО Agisoft PhotoScan поддерживает следующие форматы фотографий: JPEG, TIFF, DNG, PNG, OpenEXR, BMP, TARGA, PPM, PGM, SEQ, ARA (тепловые изображения) и JPEG Multi-Picture Format (MPO). Оно использует несколько методов восстановления трехмерной полигональной модели и

предоставляет ряд настроек, позволяющих выполнить оптимальную реконструкцию для конкретного набора фотографий. «Плотное облако» – рекомендуется для больших проектов, для которых построение полигональной модели неэффективно в связи с существенными затратами времени. «Полигональная модель» – позволяет сохранить все детали на тайловой модели при условии, что полигональная модель также была создана с высокой степенью детализации. «Карты глубины» – используют метод построения модели с учетом видимости для создания тайлов с наиболее высокой степенью детализации. Agisoft PhotoScan позволяет отображать модель поверхности в виде регулярной сетки значений высоты, т. е. создавать карту высот (DEM), а также включает в себя набор измерительных инструментов, которые разрешают вычислять расстояния между точками, площадь поверхности и объем реконструированной трехмерной модели (<https://www.geoscan.aero/ru/software/photoscan>, <https://www.agisoft.com>).

В результате обработки фотографий кругового облета скальника горы Сыржа сделана 3D-модель памятника (рис. 2).

При составлении описания и фиксации элементов ОАН (рисунков) проведены следующие работы: 1 – описание особенностей плоскостей (порода, выветренность, характер пустынного загара, наличие лишайников, трещины, натеки и т. д.); 2 – определено ориентирование плоскостей по сторонам света при помощи компаса; 3 – для определения угла наклона плоскости использовалась программа Clinometer для смартфонов; 4 – определены площади плоскостей и размеры рисунков при помощи рулетки; 5 – произведена фотографическая фиксация общих планов с использованием масштабной рейки и макросъемка плоскостей.

Этапы фиксации непосредственно наскальных изображений включали несколько операций.

*Подготовительный этап: настройка фотоаппарата, объектива и режимов съемки.* Использовался зеркальный цифровой фотоаппарат Canon 600D (матрица 18,7 млн МП, 22,3×14,9 мм, кроп-фактор 1,6, максимальное разрешение 5184×3456, ISO 100–3200, расширенные значения ISO 6400, ISO 12800) с объективами Canon 18–135 mm и Canon macro lens EF-S 60 mm, диафрагма f7–f9, выдержка не более 1/400, ручной режим съемки. Формат фотографий – RAW+JPG. Разрешение максимальное. Баланс белого устанавливался вручную и не менялся на протяжении всей съемочной сессии. Подготовка световых условий: рассеянный свет на объекте, теневые завесы на плоскости.

*Процесс фотофиксации.* Первоначально фиксировался общий вид плоскости с масштабной рейкой и компасом. Съемка плоскости с рисунками осуществлялась с цветовой шкалой и масштабной линейкой с перемещением по линии верх-вниз-верх, слева-направо с максимальным перекрытием кадров (60–80 %). Съемка производилась строго ортогонально плоскости. Использование вспышки в таких случаях не рекомендуется. По окончании процесса фотофиксации проводилась проверка качества фотографий.

*Компьютерная обработка изображений.* В процессе камеральной обработки фотографий плоскостей нами использовался плагин DStretch программы ImageJ (программа с открытым исходным кодом для анализа и обработки изображений). Написана на языке Java сотрудниками National Institutes of Health и распространяется без лицензионных ограничений. ImageJ позволяет отображать, редактировать, анализировать, обрабатывать, сохранять и печатать 8-битные, 16-битные и 32-битные изображения, а также может читать многие форматы изображений, такие как TIFF, PNG, GIF, JPEG, BMP, DICOM, FITS и RAW. ImageJ поддерживает стеки – серии изображений, которые объединены в одном окне, а многопоточные трудоемкие операции могут выполняться на многопроцессорных системах в параллельном режиме. При помощи программы можно производить различные геометрические преобразования, измерять расстояния и углы, вычислять площади, статистические показатели пиксельных значений различных выделенных областей интереса на изображениях, создавать гистограммы плотности и рисовать профили линий. ImageJ поддерживает стандартные функции обработки изображений, такие как логические и арифметические операции между изображениями, манипуляции с контрастностью, свертки, фурье-анализ, повышение резкости, сглаживание, обнаружение границ и медианный фильтр, а также любое количество одновременно используемых изображений.

Плагин DStretch (<http://www.dstretch.com>) можно использовать во всех операционных системах, для которых существует Java Virtual Machine версии 1.4 или более поздней. Нами использовались режимы цветового пространства YXX, LXX, YDS, CRGB, YBK, LAB с выбором области обработки. Плагин DStretch при обработке фотографий наскальных изображений позволяет выявить новые рисунки или их детали, которые в силу своей сохранности не заметны при простом визуальном обследовании скальных плоскостей. Таким образом, компьютерная графическая обработка фотоматериала с цветокоррекцией открывает исследователям возможности для получения новых данных как на хорошо атрибутированных памятниках древнего наскального искусства, так и на выявленных объектах. Видимые изображения в ходе обработки также получают выраженную и четкую окраску в приложении, позволяющую установить более правильные контуры нанесенного красочного вещества. Мы остановимся на некоторых рисунках, которые при натурном осмотре не были зафиксированы (см. табл.).

### **Результаты**

Изображения на памятнике Сыржа, выполненные минеральной краской (охрой с оттенками красного цвета), нанесены на скальные плоскости, обращенные на юго-запад, юг и юго-восток (рис. 3). В нижней части плоскости 1 (индекс С-1) (рис. 4) выявлена антропоморфная фигура (рис. 7, 1, 2). На плоскости 2 (индекс С-2) (см. рис. 4) количество нанесенных точек значительно выросло от 25 видимых до 51 выявленных после обработки в приложении (рис. 7, 3, 4). Аналогичная ситуация прослежена и на плоскости 3

(индекс С-3) (рис. 4), на которой изображены точки внутри прямоугольной оградки в количестве 32 (рис. 8, 1, 2). На плоскости 4 (индекс С-4) (рис. 5) полученный результат после цветокоррекции не выявил новых данных, однако контуры рисунков удалось определить более четко (рис. 8, 1, 2). Подобная ситуация и с рисунком на плоскости 5 (индекс С-5) (см. рис. 4), на котором изображена фигура человека без головы и рук (рис. 9, 1, 2). Обработка цветов фотографии плоскости 6 (индекс С-6) (рис. 6) проявила не полностью сохранившуюся фигуру человека с утраченной правой ногой и отчасти правой рукой, а также выявила еще две точки, одну во втором ряду и одну в третьем (рис. 9, 3, 4) (при описании расположения рисунков/композиций правая и левая стороны интерпретируются с позиции исследователя, тогда как части тела антропоморфа или объектов животного мира с их стороны).

Точки-пятна отмечены практически на всех плоскостях писаницы «Сыржа». В плоскостях 2 и 3 они являются единственными элементами композиции, на плоскости 2 они в основном округлой формы, на плоскости 3 – овальной. На плоскости 4 точки овальной формы заполняют не только круглую ограду, но и некоторое количество точек компактно размещены за ней. На плоскости 6 обнаружены точки овально-вытянутой формы. Визуально их зафиксировано 7 шт. в два ряда, после компьютерной обработки их количество увеличилось до 9 шт., расположенных в 3 ряда по схеме сверху – 4–4–1.

На исследуемом объекте антропоморфные изображения зафиксированы на плоскостях 1, 4 и 6. Самая многочисленная композиция из них в количестве 10 шт. зафиксирована на плоскости 4. Следует отметить, что изображения антропоморфных фигур на плоскостях 1, 5, 6 выявлены в результате компьютерной обработки (см. табл.).

Традиционными рисунками для «селенгинской группы» являются «ограды» – контурные с не закрашенным скальным фоном внутри и заполненные антропоморфными изображениями, птицами, точками. В нашем случае на выявленном объекте зафиксированы 2 таких «ограды»: одна прямоугольной формы с точками внутри на плоскости 3, другая – круглая с изображением антропоморфных фигурок, птицы и точек на плоскости 4.

Таким образом, апробирована методика бесконтактного копирования рисунков, что является, на наш взгляд, достаточно эффективным методом фиксации и сохранения данных об археологическом объекте.

### **Обсуждение и выводы**

Отдельные природные объекты (горы, скалы) издревле привлекали внимание человека, имели и до сих пор имеют сакральное значение для местного населения, в первую очередь для буддистов и шаманистов. Такие археологические памятники с древними наскальными изображениями становятся объектами поклонения и совершения обрядовой практики верующих на территории Центральной Азии в целом [Сыртыпова, 2009]. Верующие проводят обряды почитания священных гор с чтением молитв и подношений божествам. В этом контексте весьма интересна этимология

наименования горы Сыржа, которое гипотетически можно интерпретировать как искаженное понятие «сэржэм» – ритуальные тексты на тибетском языке (тиб.: *gser skyems*) и один из самых популярных, распространенных и часто проводимых обрядов [Батомункуева, 2012]. Нередко религиозные надписи встречаются на поверхностях скал наряду с древними рисунками и современными надписями, которые перекрывают и наносят вред изображениям и квалифицируются как антропологический фактор разрушения памятников археологии. Изображения, нанесенные краской в древности многие тысячелетия назад, подвержены разрушению под воздействием природных факторов – солнца, ветра, осадков и т. п. Некоторые рисунки, обнаруженные полвека назад, в наше время уже невозможно обнаружить, поэтому фиксация памятников древнего наскального искусства является крайне актуальным научным исследованием с применением современных методов.

Наскальные рисунки памятника Сыржа относятся к так называемой селенгинской группе петроглифов, характерной и наиболее представительной для Забайкалья. Петроглифы этой группы строго и четко локализованы в географическом пространстве – в основном в бассейне р. Селенга, лесостепной и степной зонах Сибири и Монголии. На территории Забайкалья известно несколько сотен памятников этого типа. Наиболее крупными комплексами селенгинской группы на территории Бурятии являются памятники Баин-Хара в долине р. Тугнуй, Хотогой-Хабсагай на правом берегу на р. Она и Темниковская пещера в бассейне р. Джиды. Рисунки в подавляющем большинстве находятся на изолированных скалистых выступах на склонах возвышенностей, сложенных гранитом или выходами изверженных пород, дайками, на скальных плоскостях южной, восточной и западной ориентации. Выражено единство селенгинских писаниц в технике и содержании композиций, а также в характере изображений. Как правило, рисунки выполнены красной краской. Наиболее многочисленными элементами изображений селенгинской группы являются точки-пятна и антропоморфные стилизованные фигурки. Стандартное изображение антропоморфных фигур: во весь рост, строго в фас, туловище в виде прямой полосы, руки опущены симметрично по бокам, ноги «развилкой». Антропоморфные фигуры изображаются в группе горизонтальными рядами, нередко в несколько ярусов, стоят плотно друг к другу, их руки соединены. Также встречаются антропоморфные изображения с руками, распростертыми горизонтально или воздетыми вверх [Окладников, Запорожская, 1970]. Характерным изображением для селенгинской группы петроглифов является изображение птиц, представленных в одной и той же стандартной позе – вертикально парящих в воздухе с широко раскрытыми крыльями. А. П. Окладников по форме хвоста, положению крыльев и отчасти по форме головы выделяет несколько групп. Эти группы неустойчивы и обнаруживают различные взаимные переходы. Изображение птицы в сочетании с оградой интерпретируется особо как «птица – хранительница и защитница коллектива, представленного оградкой и пятнами внутри ее» [Там же, с. 68].

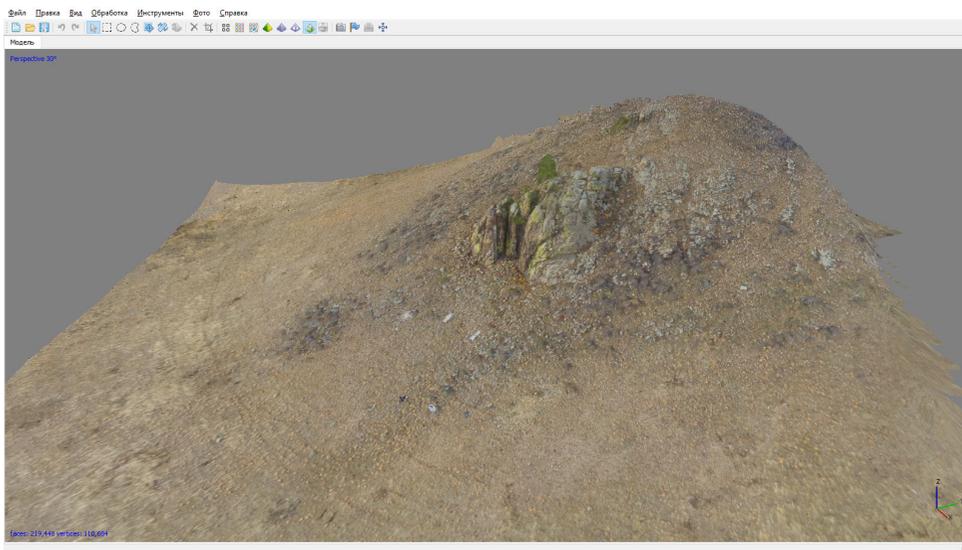


Рис. 2. 3D-модель ОАН Сыржа в приложении Agisoft PhotoScan (снимок экрана)



Рис. 3. ОАН Сыржа. Фото памятника, снятое при помощи квадрокоптера с нанесенными на скальнике порядковыми номерами плоскостей, вид с юга

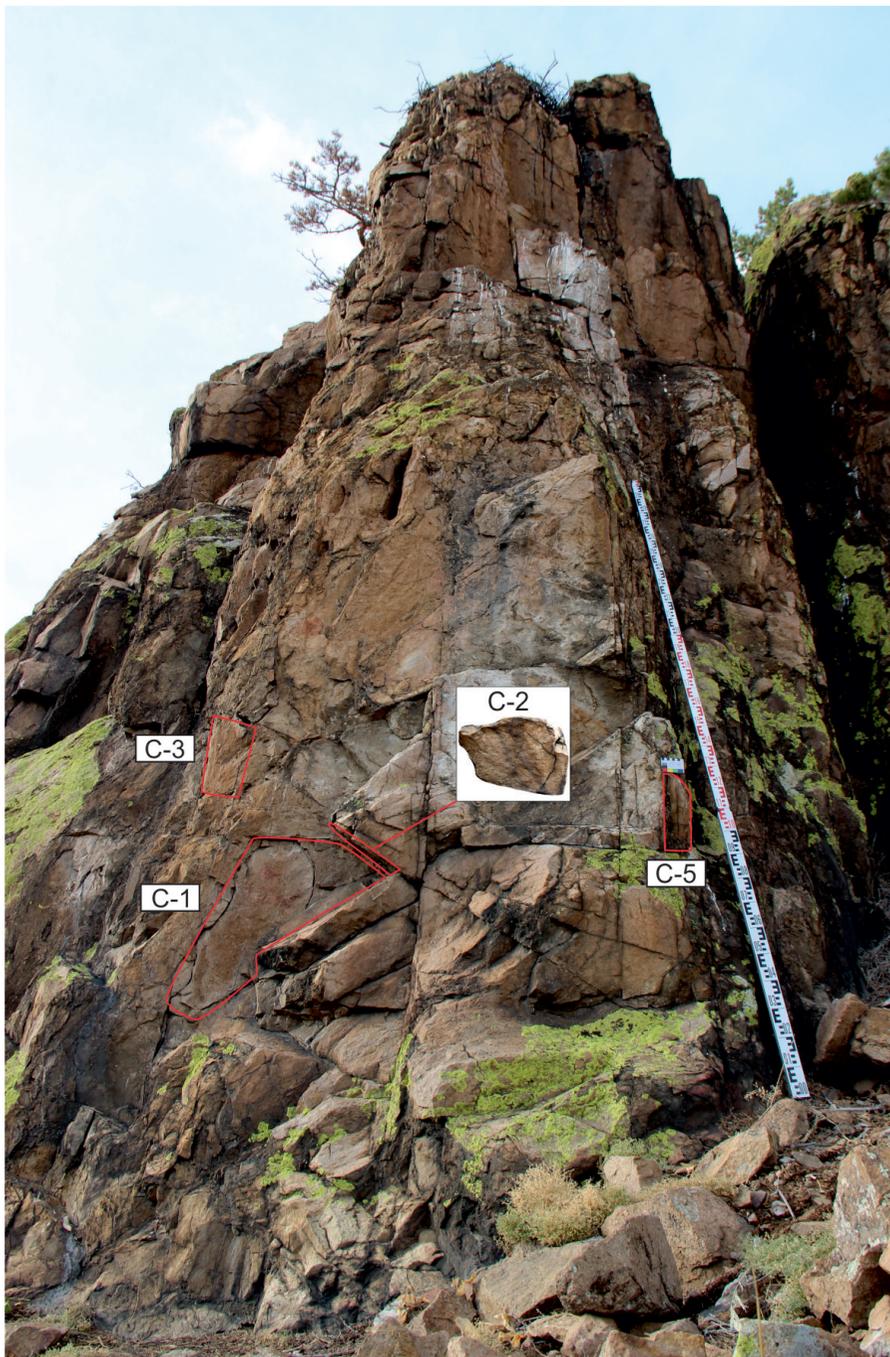
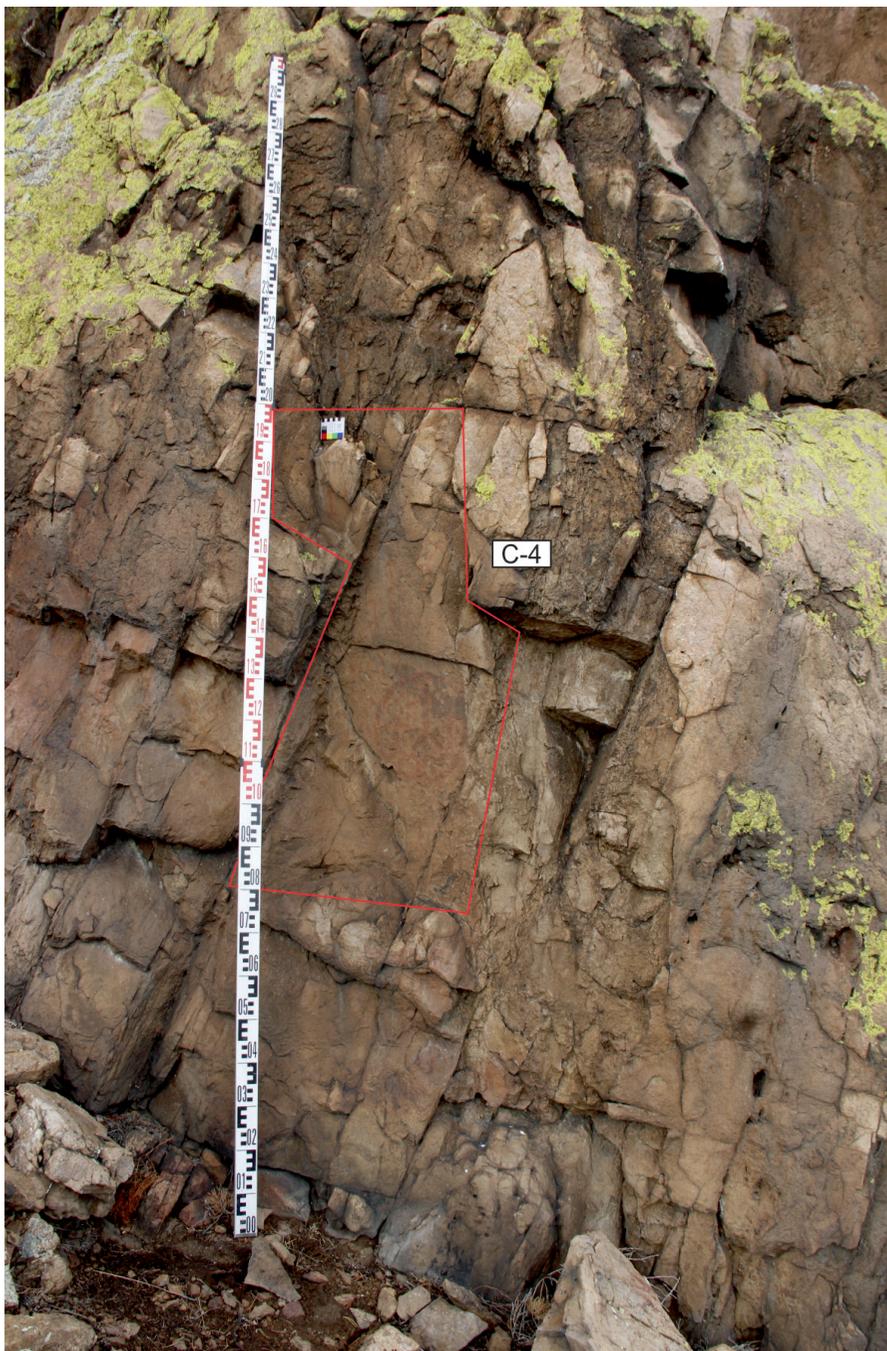
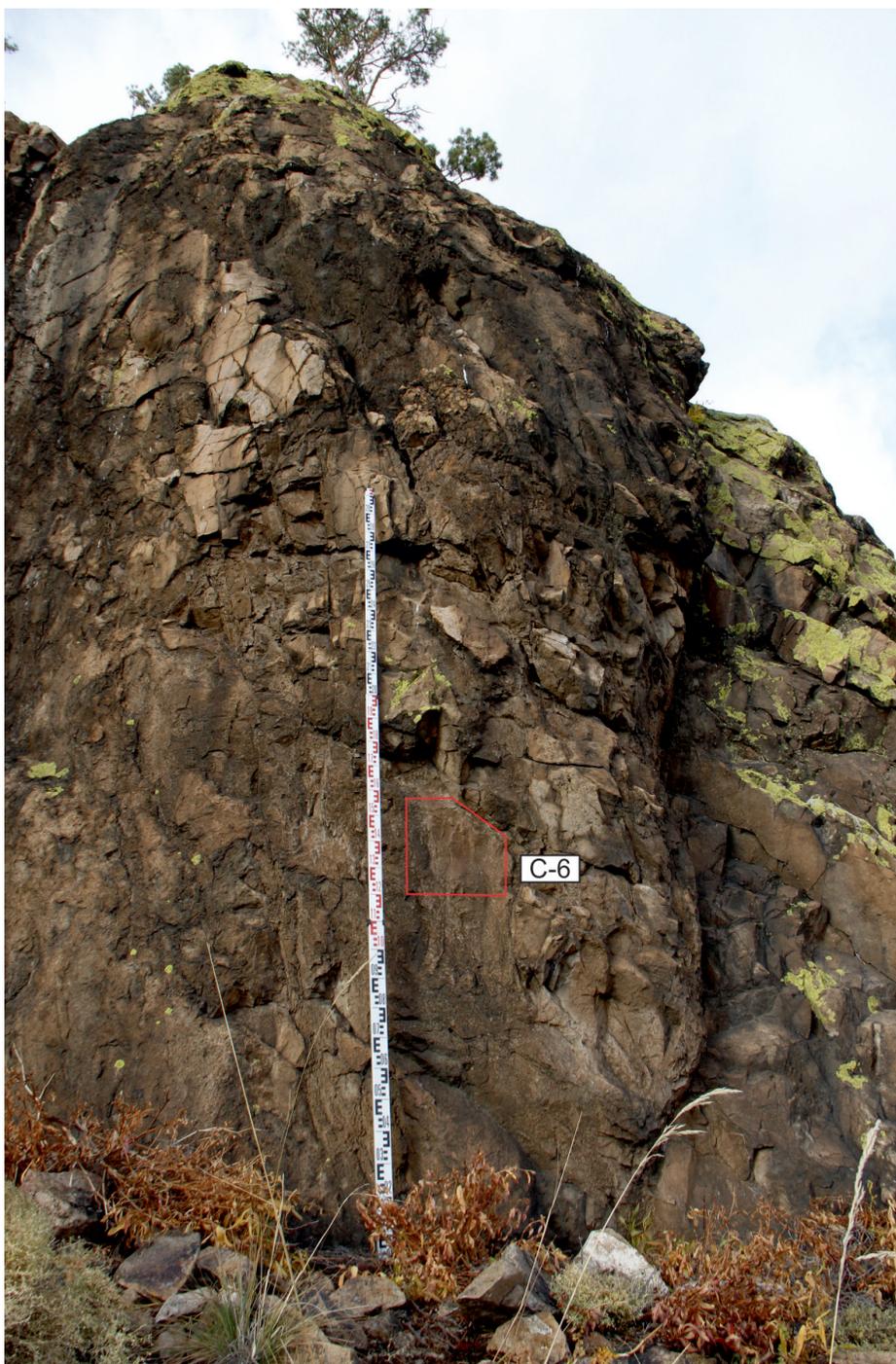


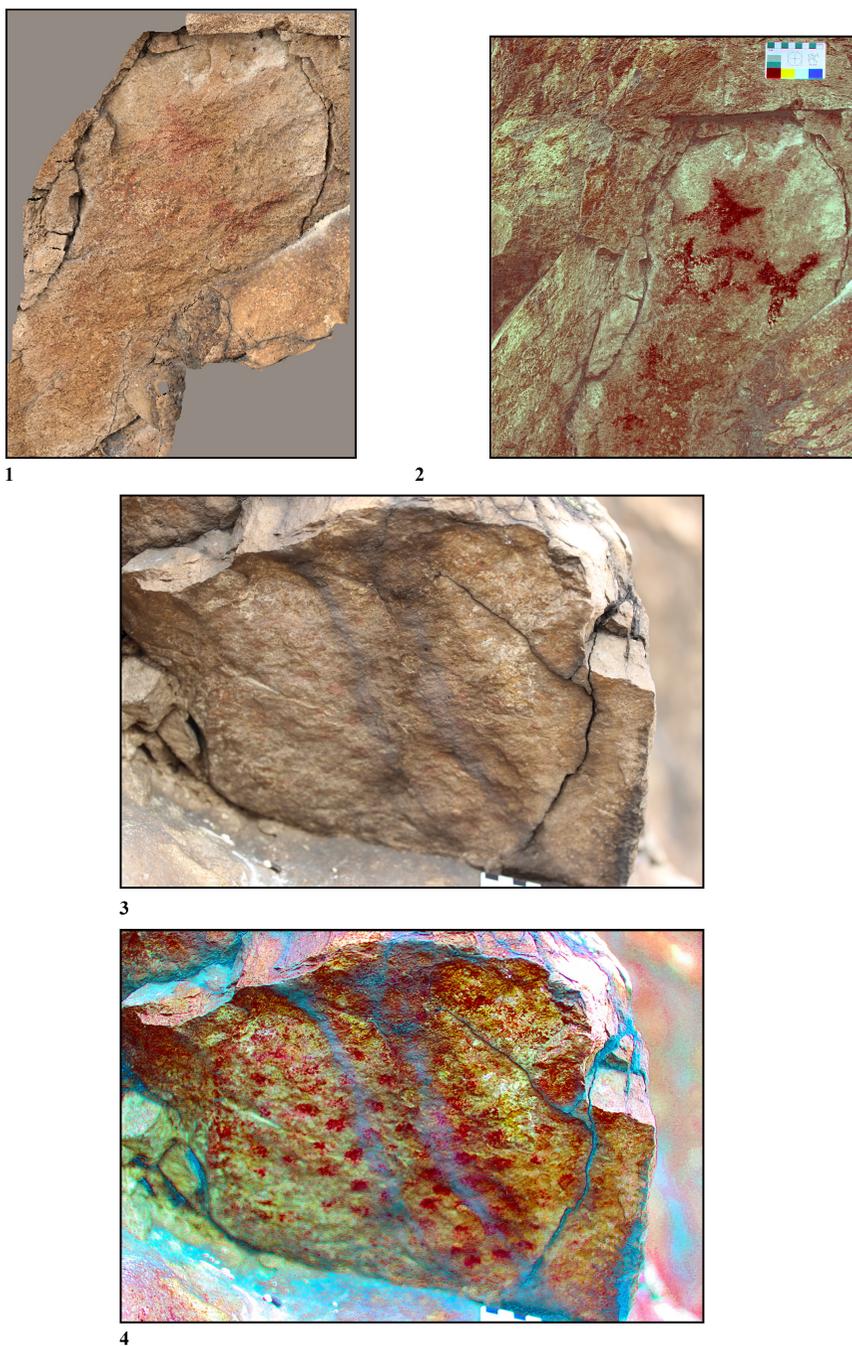
Рис. 4. Общий вид с юго-востока на скальник ОАН Сыржа с оконтуренными плоскостями (индексы С-1, С-2, С-3, С-5)



*Рис. 5.* Общий вид с юго-запада на скальный ОАН Сыржа с контурной плоскостью 4 (индекс С-4)



*Рис. 6.* Общий вид с юго-запада на скальник ОАН Сыржа с оконтуренной плоскостью 6 (индекс С-6)

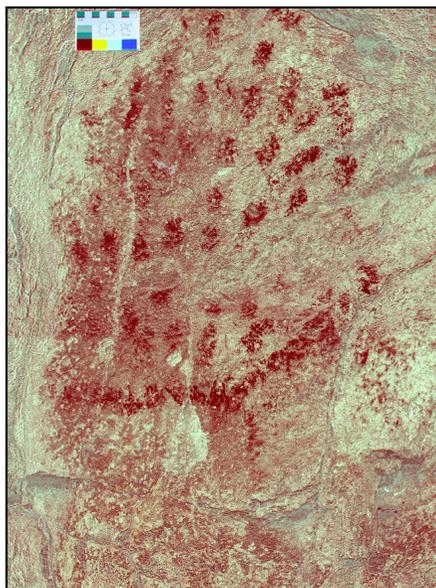


*Рис. 7.* Плоскость 1:

1 – снимок 3D-модели плоскости в приложении Agisoft PhotoScan; 2 – обработка фотографии в плагине DStretch программы ImageJ. Плоскость 2: 3 – фотография плоскости до цветокоррекции в плагине DStretch; 4 – фотография плоскости после цветокоррекции в плагине DStretch



1



2



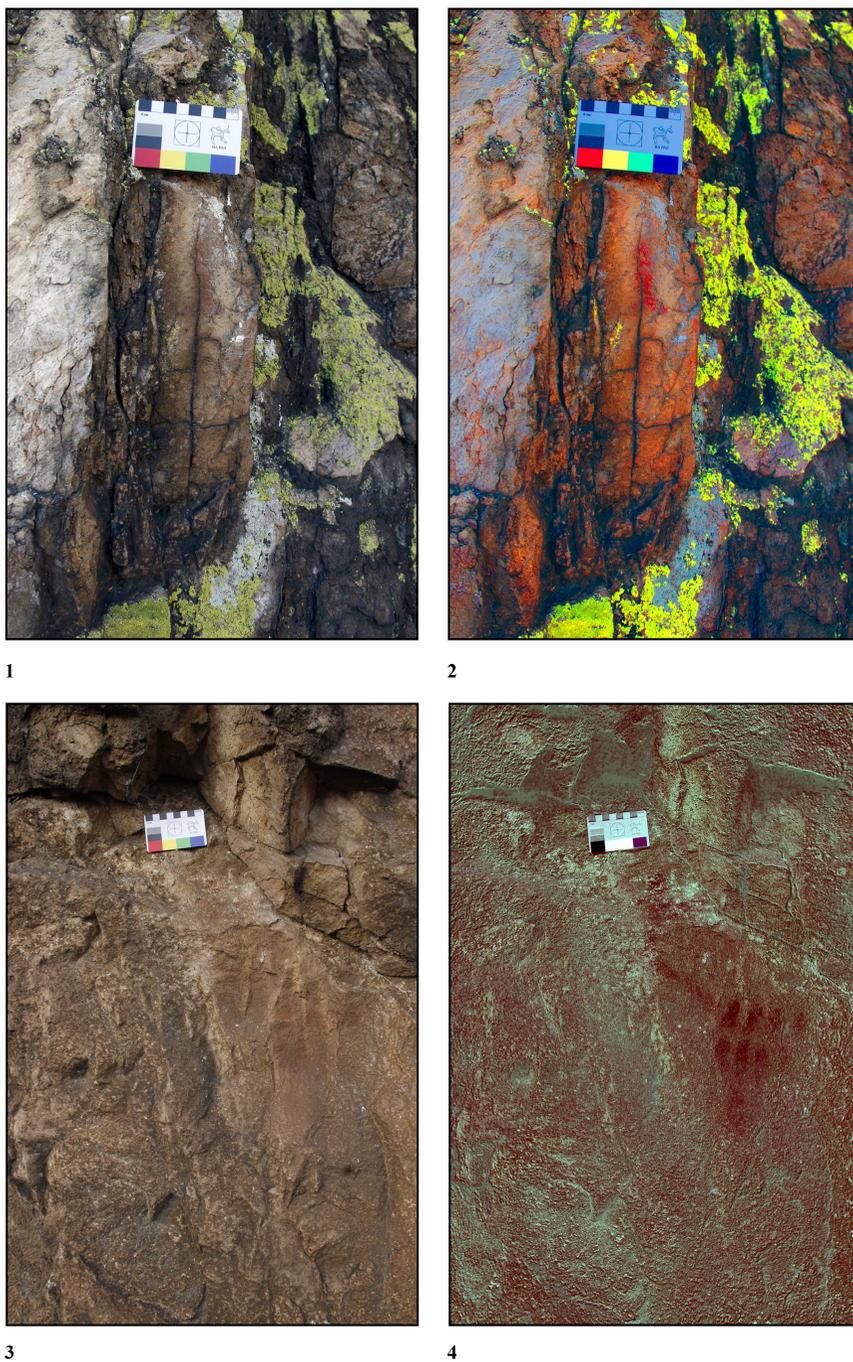
3



4

Рис. 8. Плоскость 3:

1 – фотография плоскости до цветокоррекции в плагине DSStretch; 2 – фотография плоскости после цветокоррекции в плагине DSStretch. Плоскость 4: 3 – фотография плоскости до цветокоррекции в плагине DSStretch; 4 – фотография плоскости после цветокоррекции в плагине DSStretch



*Рис. 9.* Плоскость 5:

1 – фотография плоскости до цветокоррекции в плагине DStretch; 2 – фотография плоскости после цветокоррекции в плагине DStretch. Плоскость 6: 3 – фотография плоскости до цветокоррекции в плагине DStretch; 4 – фотография плоскости после цветокоррекции в плагине DStretch

В вопросах культурно-хронологической интерпретации наскальных рисунков селенгинской группы А. П. Окладниковым была предложена гипотеза о принадлежности их к культуре плиточных могил (середина II – середина I тыс. до н. э.). Высказано мнение, что авторы рисунков относились к особой этнической группе внутри населения культуры плиточных могил [Окладников, Запорожская, 1970, с. 167]. Придерживается этой датировки и А. В. Тиваненко, комментируя при этом, что «первоначальное время появления “селенгинских” петроглифов пока не может быть доказано скольконибудь убедительно, хотя материалы жертвенных мест в ряде случаев показывают довольно раннюю традицию почитания скал, датированную поздним неолитом» [Тиваненко, 1981, с. 56]. При этом он «не рискнул удревнить возраст собственно петроглифов селенгинского типа до неолитического времени» [Цыбиктаров, 2004, с. 109].

#### Список литературы

- Благунов Ю. Ю., Зоткина Л. В. Методика выявления «спорных» крашенных наскальных изображений (по материалам памятников Минусинской котловины) // *Universum Humanitarium*. 2018. № 1(6). С. 184–195.
- Батомункуева С. Р. Бурятские тибетоязычные обрядники культа гор // *Вестн. Бурят. гос. ун-та. Востоковедение*. 2012. Вып. 8. С. 12–16.
- Дэвлет Е. Г. Памятники наскального искусства: изучение, сохранение, использование. М. : Научный мир, 2002. 253 с.
- Вопросы междисциплинарных исследований технологических особенностей и состояния сохранности объектов изобразительной деятельности / Е. Г. Дэвлет, А. С. Пахунов, В. С. Житенев, Л. В. Зоткина, Э. А. Грешников // *Мультидисциплинарные методы в археологии: новейшие итоги и перспективы*. Новосибирск : Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2017. С. 44–59.
- Картографирование петроглифов в долине реки Чаган (Южный Алтай) / Д. В. Черемисин, В. В. Казаков, К. Б. Жумадилов, В. С. Ковалев // *Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий*. 2016. Т. 22. С. 462–465.
- Лескоп Л. М. Археологические работы и фотограмметрия: получение и моделирование утраченных данных // *Universum Humanitarium*. 2018. № 1(6). С. 12–50.
- Мартынов А. И., Шер Я. А. Методы археологического исследования. М. : Высш. шк., 2002. 240 с.
- Миклашевич Е. А. Выявление новых изображений на изученных памятниках наскального искусства. Неизвестные петроглифы Суханихи // *Археология Южной Сибири. К 80-летию Я. А. Шера. Кемерово* : РИО КемГУ, 2011. С. 91–106.
- Миклашевич Е. А., Бове Л. Л. Гравировки на скалах Хакасии: новые технологии документирования // *Труды IV (XX) Всероссийского археологического съезда. Казань : Отечество, 2014. С. 75–79.*
- Миклашевич Е. А., Солодейников А. К. Новые возможности документирования наскальных изображений, выполненных краской (на примере Кавказской писаницы в Минусинской котловине) // *Науч. обозрение Саяно-Алтая*. 2013. Вып. 1(5). С. 176–91.
- Окладников А. П., Запорожская В. Д. Петроглифы Забайкалья. Л. : Наука, 1970. Ч. 2. 264 с.
- Предварительные результаты комплексного исследования красочных пигментов настенных изображений Каповой пещеры / А. С. Пахунов, В. С. Житенев, Н. Н. Брандт, А. Ю. Чикишев // *Вестн. археологии, антропологии и этнографии*. 2014. Вып. 4 (27). С. 4–15.
- Рогожинский А. Е. О стандарте документации памятников наскального искусства Центральной Азии / А. Е. Рогожинский, Е. Х. Хорош, Л. Ф. Чарлина // *Памятники*

наскального искусства Центральной Азии. Общественное участие, менеджмент, консервация, документация. Алматы : НИПИПМК МК РК, 2004. С. 156–161.

Сыртыпова С.-Х. Д. Культурные памятники кочевников Трансбайкалья как исторический источник (буддийские книги и антропогеографические объекты) : автореф. дис. ... д-ра ист. наук. СПб., 2009. 35 с.

Солодейников А. К. Некоторые аспекты фотофиксации наскальных изображений // Вестн. Кемеров. гос. ун-та. Сер. История. 2013. Т. 4. Вып. 3. С. 76–82.

Солодейников А. К. К вопросу о методах и методологии изучения наскальной живописи // Вестн. Гуманит. факультета СПбГУТ им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. 2005. Вып. 2. С. 94–107.

Тиваненко А. В. О датировке «селенгинских» петроглифов Забайкалья // Новое в археологии Забайкалья. Новосибирск : Наука, 1981. С. 50–56.

Цыбиктаров В. А. Петроглифы селенгинского типа в трудах отечественных исследователей 1970-х – начала 2000-х гг. // Центральная Азия и Прибайкалье в древности. Вып. 2. Улан-Удэ : Изд-во БГУ, 2004. С. 103–120.

Применение современных информационных технологий в задачах документирования памятников наскального искусства Алтая / Д. В. Черемисин, В. В. Казаков, К. Б. Жумадилов, В. С. Ковалев // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. 2017. Т. 23. С. 444–449.

Шер Я. А. Петроглифы Средней и Центральной Азии. М. : Наука, 1980. 327 с.

Шер Я. А. Первобытное искусство. Кемерово : Изд-во КемГУ, 2011. 436 с.

Complementarity of acquisition techniques for the documentation of Neolithic engravings: lasergrammetric and photographic recording in Gavrinis passage tomb (Brittany, France) / S. Cassen, L. Lescop, V. Grimaud, G. Robin // Journal of Archaeological Science. 2014. Vol. 45. P. 126–40.

Du nouveau aux Combarelles I (Les Eyzies-de-Tayac, Dordogne, France) / E. Manestier, E. Deneuve, P. Paillet, L. Loiseau, C. Cretin // PALEO. 2015. N 26. P. 201–214.

Plisson H., Zotkina L. V. From 2D to 3D at macro- and microscopic scale in rock art studies // Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage. 2015. Vol 2, N°2–3. P. 102–119.

## Syrzha – New Object of Transbaikalia Rock Art (Experience of Contactless Documentation)

A. I. Simukhin<sup>1,2</sup>, P. E. Marnuev<sup>3,4</sup>, D. V. Namsaraev<sup>3</sup>, L. V. Lbova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Institute for Mongolian, Buddhist and Tibetan Studies SB RAS, Russian Federation*

<sup>2</sup>*Novosibirsk State University, Russian Federation*

<sup>3</sup>*LLC «Baikal-Expedition scientific and production association», Russian Federation*

<sup>4</sup>*Buryatia National Museum, Russian Federation*

**Abstract.** In modern Russian practice of studying of the rock art objects, major changes are occurring associated with the extensive development of methods of contactless fixation. The proposed paper presents main results and the methods of fixing the “painted images” of the Bronze Age using as an example the new object Syrzha in Western Transbaikalia. Rock paintings of this object belong to the so-called Selenga group of Bronze Age petroglyphs. Petroglyphs documentation, taking into account the descriptive standard, developed on the international practice allows organizing and preparing information for the database. To achieve objectivity in the description of the color characteristics, is used the Munsell Rock Color Chart atlas with color shade indexing through alphanumeric code. One of the new methods of image fixation is a three-dimensional reconstruction, which is created using photogrammetry or laser scanning. Using 3D-reconstruction based on the method of cloud photogrammetry it possible to make a three-dimensional model of the general view of the archaeological object, the entire

plane with composition, images and its individual parts. 3D terrain model was shot using the quadcopter DJI Phantom 3 Pro and the GPS receiver Garmin 62s. The following software was used for image processing: Agisoft PhotoScan Pix4Dmapper, Pix4D Capture, Ctrl+DJI (plug-in for Pix4D with DJI); during of the laboratory works, we use the DStretch plug-in of ImageJ for processing photos of planes. The use of the DStretch plug-in for the processing of petroglyphs photos allowed revealing new drawings, their details, which were not noticeable by visual inspection of the rock planes. Such archaeological objects as Syrzhа with Bronze Age rock paintings are the sites of cult and ritual activity by the local population. A part of ancient rock art sites, which were recorded more than half a century ago, presently it is already impossible to find, therefore fixing and the description of petroglyphs at qualitatively new level with application of modern methods is relevant scientific research. The use of various methods, including traditional methods of fixing of the archaeological object, and also 3D-modeling, digital photography, image processing using filters provide the most complete and objective fixing procedure, monitoring and preservation of rock art objects.

**Keywords:** Transbaikalia, rock art, documentation, methods of contactless research.

**For citation:** Simukhin A. I., Marnuev P. E., Namsaraev D. V., Lbova L. V. Syrzhа – New Object of Transbaikalia Rock Art (Experience of Contactless Documentation). *Bulletin of the Irkutsk State University. Geoar-chaeology, Ethnology, and Anthropology Series*. 2018, Vol. 25, pp. 62–85. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2018.25.62> (in Russ.)

#### References

Batomunkueva S. R. Buryatskie tibetoyazychnye obryadniki kulta gor [Buryat Tibetan rites of the cult of mountains]. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Vos-tokovedenie [Bulletin of the Buryat State University. Orientalism]*. 2012, Is. 8, pp. 12–16. (In Russ.)

Blagun Yu. Yu., Zotkina L. V. Metodika vyyavleniya «spornykh» krashenykh naskalnykh izobrazhenii (po materialam pamyatnikov Minusinskoi kotloviny) [Methods of identifying "controversial" painted rock images (based on the materials of sites of the Minusinsk trough)]. *Universum Humanitarium*. 2018, Is. 1 (6), pp. 184–195. (In Russ.)

Cassen S., Lescop L., Grimaud V., Robin G. Complementarity of acquisition techniques for the documentation of Neolithic engravings: lasergrammetric and photographic recording in Gavrinis passage tomb (Brittany, France). *Journal of Archaeological Science*. 2014, Vol. 45, pp. 126–140.

Cheremisn D. V., Kazakov V. V., Zhumadilov K. B., Kovalev V. S. Kartografirovaniye petroglifov v doline reki Chagan (Yuzhnyi Altai) [Mapping of petroglyphs in the Chagan river valley (Southern Altai)]. *Problemy arkheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredelnykh territorii [Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories]*. 2016, Vol. 22, pp. 462–465. (In Russ.)

Cheremisn D. V., Kazakov V. V., Zhumadilov K. B., Kovalev V. S. Primeneniye sovremennykh informatsionnykh tekhnologii v zadachakh dokumentirovaniya pamyatnikov naskalnogo iskusstva Altaya [Application of modern information technologies in the problems of documenting the sites of the Altai rock art]. *Problemy arkheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredelnykh territorii [Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories]*. 2017, Vol. 23, pp. 444–449. (In Russ.)

Devlet E. G. *Pamyatniki naskalnogo iskusstva: izuchenie, sokhraneniye, ispolzovaniye [Rock art monuments: study, preservation, use]*. Moscow, Nauchnyi mir Publ., 2002, 253 p. (In Russ.)

Devlet E. G., Pakhunov A. S., Zhitenev V. S., Zotkina L. V., Greshnikov E. A. Voprosy mezhdistsiplinarnykh issledovaniy tekhnologicheskikh osobennosti i sostoyaniya sokhrannosti ob'ektov izobrazitelnoi deyatel'nosti [Issues of interdisciplinary research of technological features and the state of preservation of objects of visual activity]. *Multidistsiplinarnyye metody v arkheologii: noveishie itogi i perspektivy [Multidisciplinary methods in Archaeology: the latest results and prospects]*. Novosibirsk, 2017, pp. 44–59. (In Russ.)

Leskop L. M. Arkheologicheskie raboty i fotogrammetriya: poluchenie i modelirovanie utrachennykh dannykh [Archaeological works and Photogrammetry: obtaining and modelling lost data]. *Universum Humanitarium*. 2018, Is. 1 (6), pp. 12–50. (In Russ.)

Man-Estier E., Deneuve E., Paillet P., Loiseau L., Cretin C. Du nouveau aux Combarelles I (Les Eyzies-de-Tayac, Dordogne, France). *PALEO*. 2015, No 26, pp. 201–214.

Martynov A. I., Sher Ya. A. *Metody arkheologicheskogo issledovaniya [Methods of archaeological research]*. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 2002, 240 p. (In Russ.)

Miklashevich E. A. Vyyavlenie novykh izobrazhenii na izuchennykh pamyatnikakh naskalnogo iskusstva. Neizvestnye petroglify Sukhanikhi [Identification of new images on the studied sites of rock art. Unknown petroglyphs of Sukhanikha]. *Arkheologiya Yuzhnoi Sibiri. K 80-letiyu Ya. A. Shera [Archaeology of Southern Siberia. On the 80th anniversary of Ya. A. Sher]*. Kemerovo, 2011, pp. 91–106. (In Russ.)

Miklashevich E. A., Bove L. L. Gravirovki na skalakh Khakasii: novye tekhnologii dokumentirovaniya [Engraving on the rocks of Khakassia: new technologies of documentation]. *Trudy IV (XX) Vserossiiskogo arkheologicheskogo siezda [Proceedings of the IV (XX) All-Russian Archaeological Congress]*. Kazan, 2014, pp. 75–79. (In Russ.)

Miklashevich E. A., Solodeinikov A. K. Novye vozmozhnosti dokumentirovaniya naskalnykh izobrazhenii, vypolnennykh kraskoi (na primere Kavkazskoi pisanitsy v Minusinskoj kotlovine) [New opportunities for documenting rock paintings made by paint (on the example of the Caucasian Pisanitsa in the Minusinsk trough)]. *Nauchnoe obozrenie Sayano-Altaya [Scientific review of Sayan-Altai]*. 2013, Is. 1 (5), pp. 176–191. (In Russ.)

Okladnikov A. P., Zaporozhskaya V. D. *Petroglify Zabaikaliya [Petroglyphs of Transbaikalia]*. Leningrad, Nauka Publ., 1970, Part 2, 264 p. (In Russ.)

Pakhunov A. S., Zhitenev V. S., Brandt N. N., Chikishev A. Yu. Predvaritelnye rezultaty kompleksnogo issledovaniya krasochnykh pigmentov nastennykh izobrazhenii Kapovoi peshchery [Preliminary results of a comprehensive study of colorful pigments in the wall images of the Kapova Cave]. *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii [Vestnik Arheologii, Antropologii i Etnografii]*. Tyumen, 2014, Is. 4 (27), pp. 4–15. (In Russ.)

Plisson H., Zotkina L. V. From 2D to 3D at macro- and microscopic scale in rock art studies. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*. 2015, Vol. 2, No 2–3, pp. 102–119.

Rogozhinskii A. E., Khorosh E. Kh., Charlina L. F. O standarte dokumentatsii pamyatnikov naskalnogo iskusstva Tsentralnoi Azii [About the standard of documentation of sites of rock art of Central Asia]. *Pamyatniki naskalnogo iskusstva Tsentralnoi Azii. Obshchestvennoe uchastie, menedzhment, konservatsiya, dokumentatsiya [Sites of rock art of Central Asia. Public participation, management, conservation, documentation]*. Almaty, 2004, pp. 156–161. (In Russ.)

Sher Ya. A. *Petroglify Srednei i Tsentralnoi Azii [Petroglyphs of Middle and Central Asia]*. Moscow, Nauka Publ., 1980, 327 p. (In Russ.)

Sher Ya. A. *Pervobytnoe iskusstvo [Primitive art]*. Kemerovo, KemSU Publ., 2011, 436 p. (In Russ.)

Solodeinikov A. K. K voprosu o metodakh i metodologii izucheniya naskalnoi zhivopisi [On the issue of methods and methodology of studying rock art]. *Vestnik Gumanitarnogo fakulteta SPbGUT im. prof. M. A. Bonch-Bruевичa [Bulletin of the Faculty of Humanities of the Professor M. A. Bonch-Bruевич St. Petersburg State University of Telecommunications]*. 2005, Is. 2, pp. 94–107. (In Russ.)

Solodeinikov A. K. Nekotorye aspekty fotofiksatsii naskalnykh izobrazhenii [Some aspects of photographic images of petroglyphs]. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya. Istoriya [Bulletin of Kemerovo State University. Series. History]*. 2013, Vol. 4, Is. 3, pp. 76–82. (In Russ.)

Syrtypova S.-Kh. D. *Kul'tovye pamyatniki kochevnikov Transbaikaliya kak istoricheskii istochnik (buddiiskie knigi i antropogeograficheskie obiekty) : avtoref. dis. ... d-ra ist. nauk [Religious monuments of nomads of the Transbaikal as a historical source (Buddhist books*

*and anthropogeographic objects). Doc. histor. sci. syn. diss.]. St. Petersburg, 200, 35 p. (In Russ.)*

Tivanenko A. V. O datirovke "selenginskikh" petroglifov Zabaikaliya [On the Dating of the "Selenga" petroglyphs of Transbaikalia]. *Novoe v arkheologii Zabaikaliya [New in Archaeology of Transbaikalia]*. Novosibirsk, 1981, pp. 50–56. (In Russ.)

Tsybiktarov V. A. Petroglify selenginskogo tipa v trudakh otechestvennykh issledovatelej 1970-kh – nachala 2000-kh gg. [Petroglyphs of Selenga type in the works of Russian researchers 1970 – early 2000]. *Tsentralnaya Aziya i Pribaikalie v drevnosti [Central Asia and the Baikal region in ancient times]*. Ulan-Ude, 2004, Is. 2, pp. 103–120. (In Russ.)

***Симухин Александр Ильич***

кандидат исторических наук, научный сотрудник, Лаборатория археологии, этнологии и антропологии, Институт монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН; Россия, 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 1

научный сотрудник, лаборатория междисциплинарного исследования первобытного искусства Евразии Гуманитарного института Новосибирского государственного университета; Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6  
e-mail: simply.sima@mail.ru

***Simukhin Alexandr Ilich***

Candidate of Sciences (History), Researcher, Laboratory of Archaeology, Ethnology and Anthropology, Institute for Mongolian, Buddhist and Tibetan Studies of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences; 6, Sakhiyanova st., Ulan-Ude, 6670047, Russian Federation

Researcher, Laboratory for Multidisciplinary Studies of Prehistoric Eurasian Art, Humanity Institute, Novosibirsk State University; 1, Pirogova st., Novosibirsk, 630090, Russian Federation  
e-mail: simply.sima@mail.ru

***Марнуев Павел Евгеньевич***

директор ООО «НПО Байкал-Экспедиция», программист Национального музея Республики Бурятия; Россия, Республика Бурятия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Профсоюзная, 29  
e-mail: marnuev@mail.ru

***Marnuev Pavel Evgenievich***

Director of LLC «Baikal-Expedition scientific and production association», programmer of Buryatia National Museum; 29, Profsoyuznaya st., Ulan-Ude, 67000, Republic of Buryatia, Russian Federation  
e-mail: marnuev@mail.ru

***Намсараев Дашинима Валерьевич***

научный сотрудник ООО «НПО Байкал-Экспедиция»; Россия, Республика Бурятия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Профсоюзная, 29  
e-mail: dashi1976@yandex.ru

***Namsaraev Dashinima Valerievich***

Researcher, LLC «Baikal-Expedition scientific and production association»; 29, Profsoyuznaya st., Ulan-Ude, 67000, Republic of Buryatia, Russian Federation  
e-mail: dashi1976@yandex.ru

***Лбова Людмила Валентиновна***

доктор исторических наук, зав. лабораторией междисциплинарного исследования первобытного искусства Евразии, профессор кафедры археологии и этнографии Гуманитарного института Новосибирского государственного университета; Россия, 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 1  
e-mail: lbovapnr5@gmail.com

***Lbova Liudmila Valentinovna***

Doctor of Sciences (History), Head of Laboratory for Multidisciplinary Studies of Prehistoric Eurasian Art, Professor of Department of Archaeology and Ethnography, Humanity Institute, Novosibirsk State University; 1, Pirogova st., Novosibirsk, 630090, Russian Federation  
e-mail: lbovapnr5@gmail.com