



Problemy istorii, filologii, kul'tury
3 (2025), 7–32
© The Author(s) 2025

Проблемы истории, филологии, культуры
3 (2025), 7–32
©Автор(ы) 2025

DOI: 10.18503/1992-0431-2025-3-89-7-32

КОМБИНИРОВАНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКОГО И СТИЛИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ХРОНОЛОГИИ ПЕТРОГЛИФОВ ОРТАА-САРЫГ-ХОЛА (ОРТАА-САРГОЛ)

В.Л. Денисенко¹, Д.М. Павлов², Ю.М. Свойский³, А.В. Семенов⁴,
Е.Р. Бирюкова⁵

¹ Институт археологии и этнографии Сибирского отделения Российской академии наук,
Новосибирск, Россия

^{2, 3, 5} Институт археологии Российской академии наук, Москва

^{2, 3, 5} Лаборатория дистанционного зондирования и анализа пространственных данных,
Москва, Россия

³ Научно-исследовательский университет «Высшая школа экономики», Россия, Москва

⁴ Институт истории материальной культуры Российской академии наук,
Санкт-Петербург, Россия

⁵ Московский архитектурный институт, Москва, Россия

¹ E-mail: valerialeontyevna@yandex.ru ² E-mail: scorpioncn2013@gmail.com

³ E-mail: rutil28@gmail.com ⁴ E-mail: blaze85@inbox.ru ⁵ E-mail: 906kater@gmail.com

¹ ORCID: 0000-0002-2642-1415 ² ORCID: 0009-0003-5117-0827

³ ORCID: 0000-0001-6256-4299 ⁴ ORCID: 0000-0002-6655-1783 ⁵ ORCID: 0009-0008-3767-0047

Данные об авторах. Валерия Леонтьевна Денисенко – младший научный сотрудник ИАЭТ СО РАН; Дмитрий Максимович Павлов – лаборант ИА РАН, сотрудник Лаборатории RSSDA; Юрий Михайлович Свойский – специалист ИА РАН, руководитель Лаборатории RSSDA, инженер Института классического Востока и античности НИУ ВШЭ; Анатолий Владимирович Семёнов – младший научный сотрудник ИИМК РАН; Екатерина Романовна Бирюкова – специалист ИА РАН, сотрудник Лаборатории RSSDA, студент МАРХИ.

Исследование выполнено в рамках НИР ИИМК РАН 2025–2027 гг.: «Особенности смены археологических культур у скотоводов Евразии и земледельцев Кавказа и Центральной Азии в неолите – раннем Средневековье» (FMZF-2025-0008).

8 ДЕНИСЕНКО, ПАВЛОВ, СВОЙСКИЙ, СЕМЕНОВ, БИРЮКОВА

Статья посвящена определению последовательности формирования многослойной композиции поверхности 139 местонахождений петроглифов Ортаа-Сарыг-Хол (Ортаа-Саргол). Больше половины фигур этой поверхности образуют суперимпозиции (палимпсесты), стратиграфический разбор которых позволяет установить относительную датировку изображений и в дальнейшем экстраполировать полученные результаты на другие памятники наскального искусства Саянского каньона. Документирование осуществлялось методом трехмерного моделирования фотограмметрическим способом. Проведено подробное стилистическое и технологическое описание 25 фигур, дан анализ двух суперимпозиционных цепочек. Установлена относительная хронология для изображений, перекрывающих друг друга: 1-й этап – ранний бронзовый век (III тыс. до н.э.); 2-й этап – развитый бронзовый век (конец III – первая половина II тыс. до н.э.); 3-й этап – раннескифское время IX–VI вв. до н.э.; 4-й этап – скифский период IX–II вв. до н.э.

Ключевые слова: Тува, петроглифы, палимпсест, суперимпозиция, фотограмметрия, эпоха бронзы, ранний железный век, скифский период

ВВЕДЕНИЕ

Долина Ортаа-Сарыг-Хол¹ расположена в Чаяхольском районе Республики Тыва, на северных скатах гор Суме, находящихся на стыке Улуг-хемской котловины и горной системы Западного Саяна. Эта местность представляет собой предгорный массив Хемчикского и Куртушибинского хребтов, отделенный от них долинами Хемчика и Енисея (Улуг-Хем). Система долин Сарыг-Хола (Ортаа-Сарыг-Хол, Ындын-Сарыг-Хол и Сарыг-Хол-Аксы) выходит к Енисею ущельем Устю-Саргол, расположенным напротив устья правого притока Енисея р. Чинге. По мнению местных жителей, если смотреть на эту систему горных долин с противоположного берега Енисея, с вершины горы Беделиг, эти долины напоминают ладонь с расходящимися на восток, юг и запад «пальцами», откуда пошло название Сарыг-Хол, т.е. «Желтая рука», которое традиционно сокращается до «Саргол».

Специфический микроклимат долин Сарыг-Хола (сухая степь, отсутствие источников воды, определенная географическая изоляция) предопределяет способ их хозяйственного использования как древним, так и современным населением. Долины используются тувинцами-скотоводами преимущественно для зимовки – здесь находится не менее 15 зимних стойбищ. Весной скотоводы переправляют свои стада через Енисей и откочевывают по долине р. Чинге на высокогорные пастбища, а осенью возвращаются обратно. Удобная переправа через Енисей была известна и использовалась, вероятно, начиная с эпохи бронзы, что приводило к достаточно высокой концентрации древнего населения на обоих берегах Улуг-Хема в районе устья Чинге. Следствием этого стали многочисленные местонахождения петроглифов в этом районе – Устю-Саргол, Мугур-Саргол, Алды-Мозага, Устю-Мозага, Алага, «Каменный Компас», «Дорога Чингисхана»² (рис. 1).

Система долин Сарыг-Хола до настоящего времени остается мало исследованной, местонахождения наскального искусства здесь не известны, за исключением левого борта самой западной из долин – Ортаа-Сарыг-Хол, простирающейся в юго-

¹ На топографических картах этого района разных лет издания встречаются написания Средний Сарыг-Хол, Средний Сарыг-Холь, общепринятое местное произношение Ортаа-Саргол.

² Дэвлет 1976б; 1982; Леванова 2023.

западном направлении, где отмечаются как отдельные петроглифы, так и их скопления. Наиболее крупное скопление расположено в 1 км от вершины безымянной горы с отм. 1205 м, в левом борту сухого распадка (рис. 2). Этот участок сложен палеозойскими осадочными породами, преимущественно серо-зелеными алевролитами, хлоритизированными и рассланцованными, переслаивающимися с красноцветными мелкозернистыми песчаниками и алевролитами, также рассланцованными. Красноцветные породы выделяются более высокой стойкостью к выветриванию и образуют выраженные ярусные уступы, ярко выделяющиеся на зеленоватом склоне. Петроглифы отмечаются как на зеленых, так и на красных породах, однако выбор места для нанесения рисунков, по-видимому, был обусловлен именно цветом и литологией этих уступов, хорошо видимых с большого расстояния.

Местонахождение петроглифов Ортаа-Сарыг-Хол вытянуто по левому (северо-восточному) борту распадка, его протяженность около 400 м, общая площадь зоны распространения рисунков составляет до 4 га. В пределах этой площади петроглифы зафиксированы в 477 точках. Общее число единичных изобразительных поверхностей составляет более 500. Наиболее высокая концентрация петроглифов наблюдается в юго-западной части местонахождения, на входе в распадок, где на участке размером 100×25 м сосредоточено более 300 изобразительных поверхностей. Выше по распадку петроглифы приурочены преимущественно к красноцветным породам и не образуют столь значительных концентраций. Процессы естественного разрушения на местонахождении выражены относительно слабо и представлены преимущественно морозобойным выветриванием и выдавливанием отдельных блоков (в единичных случаях с угрозой обрушения и полного разрушения рисунков), химическое выветривание не выражено, биогенные разрушения также выражены слабо и связаны в основном с развитием кустистых, листоватых и накипных лишайников (редко в значительном количестве) и в единичных случаях обусловлены корневыми системами травянистых растений. В несколько большей степени на петроглифы, расположенные на горизонтальных и пологонаклонных поверхностях юго-восточной части местонахождения, воздействует выпас мелкого рогатого скота. Антропогенное воздействие относительно невелико, однако на отдельных поверхностях наблюдаются современные надписи и рисунки, оставленные местным населением. В целом памятник наскального искусства находится в удовлетворительном состоянии, однако отдельные поверхности разрушаются достаточно быстро. Несмотря на несомненную ценность, местонахождение Ортаа-Сарыг-Хол на учете не стоит, не имеет статуса объекта культурного наследия и не охраняется.

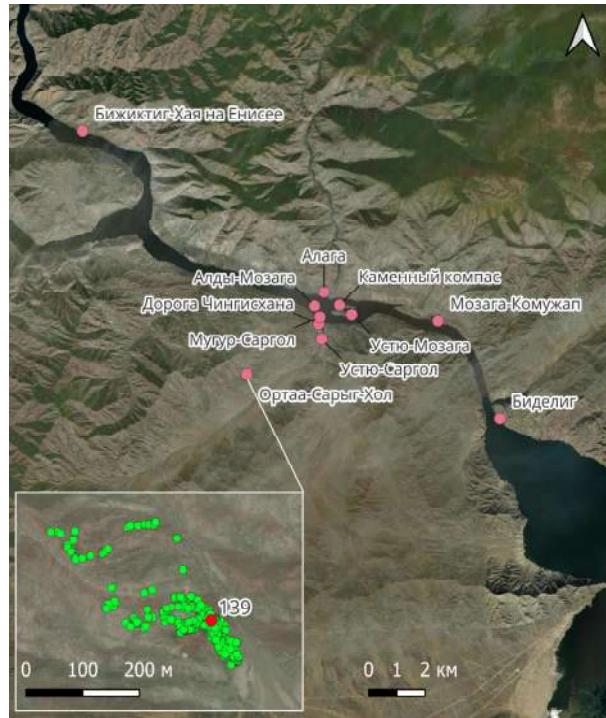


Рис. 1. Местонахождения петроглифов Саянского каньона и долин Сарыг-Хола. На врезке показано расположение изобразительных поверхностей с петроглифами местонахождения



Рис. 2. Местонахождение Ортаа-Сарыг-Хол, перспективный аэрофотоснимок, вид с ЮВ. Положение поверхности 139 отмечено синим прямоугольником

История изучения петроглифов Саянского каньона Енисея начинается в XIX в. благодаря А.В. Адрианову, впоследствии исследования проводились Саяно-Тувинской экспедицией ЛОИА АН СССР с 1965 г. А.Д. Грачом, С.Н. Астаховым, Д.Г. Савиновым. Стационарные ежегодные работы в Саянском каньоне начинаются только в 1974 г. Тоджинской экспедицией ИА АН СССР совместно с группой по изучению петроглифов Саяно-Тувинской экспедиции ЛОИА АН СССР под руководством М.А. Дэвлет. На протяжении 12 лет отряд занимался фиксацией петроглифов в зоне затопления Саяно-Шушенской ГЭС и на прилегающих территориях³. В ходе работ выявлено и документировано 11 местонахождений с наскальными изображениями, часть из которых в настоящее время утрачена (рис. 1). Местонахождение Ортаа-Сарыг-Хол обнаружено участником экспедиции В.Ф. Капелько летом 1976 г. Тем не менее, удаленная от зоны затопления долина Ортаа-Сарыг-Хол исследовалась эпизодически⁴ и в ходе работ экспедиции выполнено только микалентное копирование наиболее примечательных поверхностей⁵. В 1982 г. М.А. Дэвлет опубликована прорисовка поверхности 139, но без сопутствующего описания и анализа (рис. 3). В 2006–2023 гг. при выполнении полевых работ в зоне затопления водохранилища Саяно-Шушенской ГЭС местонахождение неоднократно посещали сотрудники Тувинской археологической экспедиции ИИМК РАН М.Е. Килуновская и Л.Д. Чадамба, выполнявшие мониторинг местонахождения, подготовку схематического плана, фотофиксацию и микалентное копирование отдельных поверхностей⁶.

Первое систематическое картографирование и документирование петроглифов Ортаа-Сарыг-Хола современными техническими средствами предпринято летом 2024 г.⁷ Работы носили рекогносцировочный характер и были направлены преимущественно на определение границ зоны распространения наскальных рисунков, совершенствование методики цифрового документирования отдельных изобразительных поверхностей с учетом особенностей памятника, оценку состояния петроглифов. В ходе картографирования определены дифференциальными GNSS-наблюдениями в кинематическом режиме пространственные координаты 477 пунктов с наскальными рисунками, которым присвоены временные полевые номера. Помимо координат для каждого из этих пунктов, получены общие виды поверхностей с петроглифами и их положения в ландшафте. В сумме этот набор данных обеспечивает гарантированное повторное обнаружение на местности и идентификацию каждого из подлежащих документированию объектов. Документирование изобразительных поверхностей с петроглифами выполнялось методом трехмерного моделирования фотограмметрическим способом по методике Лаборатории RSSDA⁸. Документирование выполнялось «по контекстам», т.е. фотографировалась группа примыкающих друг к другу поверхностей с некоторой буферной зоной.

³ Леванова 2023.

⁴ Дэвлет 1976а, 23.

⁵ Дэвлет 1982, рис. 8, 1, 3, 4, 6; табл. 1, 2; 2; 6, 2; 7, 1, 2; 9; 11; 13; 14; 18; 20, 1; 23; 24, 1; 25; 26; 30–33; 34, 1.

⁶ Килуновская 2012, 116–117, рис. 11; Килуновская, Чадамба 2006.

⁷ Полевые работы выполнялись В.Л. Денисенко, Ю.М. Свойским, А.В. Семеновым, П.Н. Минеевой и Л.Д. Чадамба. Обработка материалов полевых работ выполнена Е.Р. Романенко при участии П.А. Смичук. Подготовка иллюстраций к статье осуществлена Д.М. Павловым, Е.Р. Бирюковой, В.Л. Денисенко и А.В. Семеновым.

⁸ Леванова и др. 2024.



Рис. 3. Прорисовка петроглифов поверхности 139 (по: Дэвлет 1982, табл. 24)

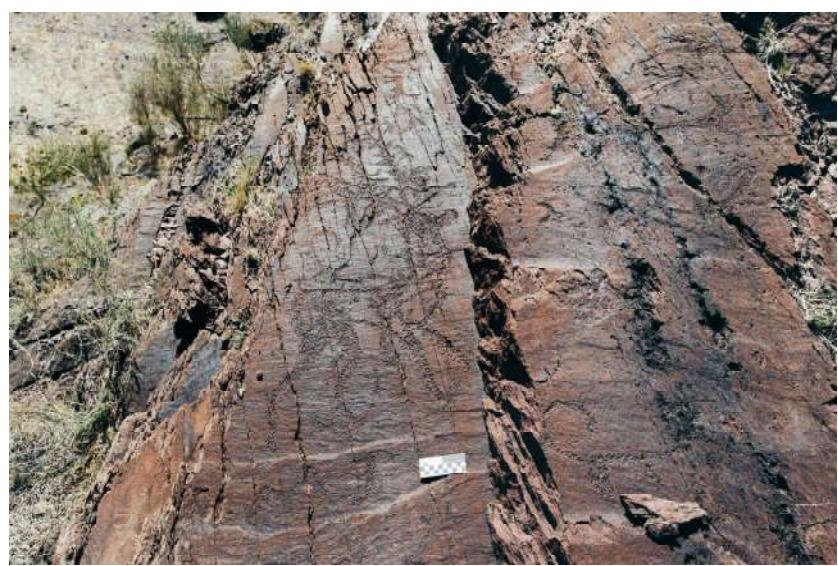


Рис. 4. Поверхность 139, вид с востока

В результате обработки данных одной съемки формировалась мастер-модель полной детальности, из которой затем выделялись модель контекста (группы призывающих поверхностей) и модели отдельных изобразительных поверхностей. Таким образом документировано 105 изобразительных поверхностей с петроглифами, для чего в общей сложности выполнено 76 циклов фотосъемки, собрано 17 225 фотоснимков. Обработкой этих материалов получено 156 частных моделей различного назначения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Среди наскальных изображений Ортаа-Сарыг-Хола особый интерес представляют достаточно многочисленные «суперимпозиции» – случаи последовательного наложения отдельных фигур друг на друга, в отечественной литературе традиционно именуемые палимпсестами⁹. В отличие от палимпсеста в классическом смысле этого слова, суперимпозиция петроглифов не предполагает соскабливания более раннего изображения перед нанесением более позднего. Выбивка (а также шлифовка или гравировка) накладывается непосредственно на более раннюю выбивку (шлифовку или гравировку). Гипотетически сопоставление морфологии поверхности на участках суперимпозиций с морфологией поверхности на участках, где наблюдается только один эпизод нанесения изображения, позволяет определить относительную хронологию нанесения фигур. Аналогичным образом сопоставление (как качественное, так и количественное) характера модификации поверхности фигур позволяет выявить морфологические аналогии и тем самым обосновать предположение об одновременности нанесения фигур и в случае полного совпадения – нанесения их одним автором.

Удобным материалом для такого сопоставления является трехмерная модель изобразительной поверхности с петроглифами – при условии ее достаточно высокой геометрической точности и детальности¹⁰. В качестве объекта исследования выбрана одна из поверхностей местонахождения петроглифов Ортаа-Сарыг-Хол (полевой номер 139), документированная в ходе полевых работ 2024 г. (рис. 4).

Поверхность 139 расположена в северной части зоны наибольшей концентрации петроглифов (рис. 2), на высоте около 10 м выше нижней границы распространения наскальных рисунков. Она непосредственно стыкуется со ступенчато расположенными поверхностями 136–140, 427 и образует с ними единый ландшафтный контекст. Носителем является стабильный скальный массив, сложенный красноцветным песчаником. Поверхность представляет собой зеркало скольжения размерами 1,01 × 2,53 м (рис. 5) с выраженными линиями ундуляции, она субгоризонтальна, не имеет прикрытия и расположена в месте, исключающем затопление временными водотоками.

⁹ Словари и энциклопедии определяют палимпсест (греч. παλίμψηστον от πάλιν – опять, вновь и ψητός – соскобленный) как «пергамен (реже папирус) с рукописным текстом, нанесенным поверх ранее написанного и удаленного (стертого, смытого или вытравленного) текста» (БРЭ), «пергамент, с которого стерто или смыто то, что было написано на нем, для того, чтобы им можно было пользоваться вновь» (ЭСБЭ) или аналогичным образом. Для случаев наложения изображений более точным представляется термин «суперимпозиция», применяемый также и в исследованиях наскального искусства. См. Фараджева 2021.

¹⁰ Подробнее о требованиях к трехмерной модели при документировании наскального искусства см. Свойский и др. 2024.

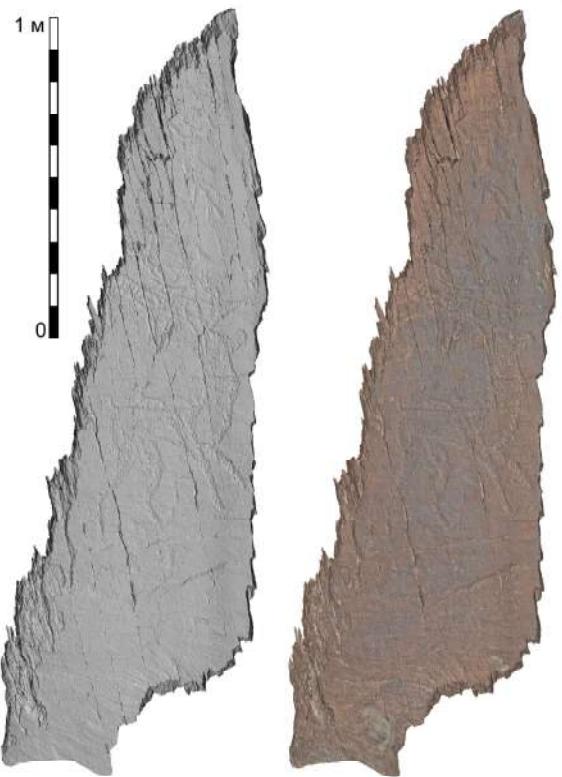


Рис. 5. Трехмерная модель поверхности 139, вид с текстурой и без текстуры

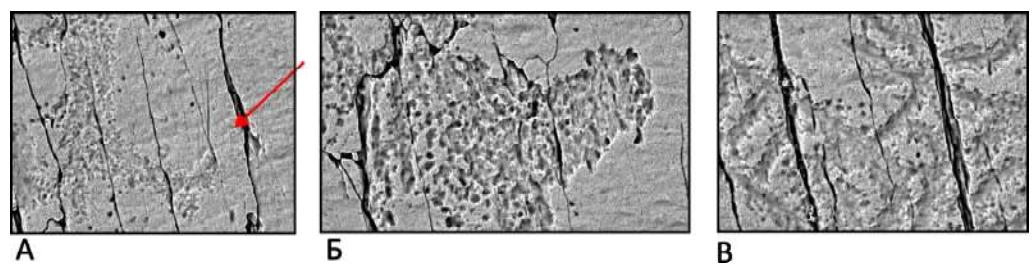


Рис. 6. Примеры гравировки, выбивки и прошлифовки, наблюдаемые на модели, обработанной алгоритмом мульти尺度ного интегрального инварианта. А – гравировка (показана стрелкой); Б – выбивка; В – выбивка с последующей прошлифовкой

Цвет поверхности красно-коричневый и обусловлен как субстратом, так и сильно развитыми черными биогенными пленками на поверхности. Основные факторы разрушения поверхности – морозобойное выветривание и выдавливание, осложненные воздействием корневых систем травянистых растений. Есть основания предполагать, что на ее состояние влияет также выпас мелкого рогатого скота в зимнее время. Наиболее интенсивно разрушается северо-западная часть поверхности, менее динамично идет разрушение западной и юго-западной частей. Антропогенное воздействие незначительное и представлено единичными царапинами. В целом изобразительная поверхность находится в плохом состоянии и, вероятно, будет утрачена в ближайшем будущем.

Документирование поверхности 139 выполнено фотограмметическим способом¹¹. Дальнейшая подготовка материалов к исследованию выполнялась в следующей последовательности: сначала в ПО RealityCapture построена трехмерная полигональная мастер-модель полной детальности, состоящая из 604 млн полигонов и имеющая дискретность (средний размер ребра единичного полигона) 0,076 мм, которая была преобразована в рабочую модель из 78 млн полигонов с дискретностью 0,211 мм, пригодную для анализа в ПО Geomagic и дальнейших преобразований. Затем на основе рабочей модели в ПО GlobalMapper построена матрица высот, а в ПО Gigamesh – карта кривизны, т.е. модель, преобразованная алгоритмом мульти尺度ного интегрального инварианта¹². На основе рабочей модели, матрицы высот и карты кривизны созданы растровые рендеры.

Этот набор исходных данных использован для дальнейшего анализа и векторизации фигур. Карта кривизны применялась для общего анализа модели, выявления фигур, определения способа модификации поверхности камня (гравировка, выбивка, прошлифовка). Определение выполнялось по характеру сочетания выпуклых (светлых) и вогнутых (темных) участков, типичного для каждого из способов модификации (рис. 6).

Матрица высот использовалась в первую очередь для количественного морфометрического анализа модификации скальной поверхности. По ней выполнялись измерения, строились поперечные профили отдельных следов от ударов, борозд гравировки, участков прошлифовки, определялась глубина отдельных элементов относительно неизмененной поверхности камня и перепады глубины в пределах фигур (рис. 7)¹³. При изучении параметров выбивки в первую очередь выбирались изолированные следы от ударов, не имеющие более поздних повреждений. При этом на каждой фигуре анализировалось не менее трех следов от ударов. После этого исследовалась совокупность следов ударов, наложенных друг на друга. Матрица высот использовалась также для определения плотности выбивки (числа отдельных ударов на единицу площади поверхности). Для этого на матрицу высот накладывался векторный контур, внутри которого подсчитывалось количество ударов, а затем вычислялось значение числа ударов на единицу площади этого контура (рис. 8).

¹¹ Для документирования использовалась камера Sony A7RIVA, оснащенная объективом Sony SEL50F25G с кольцевой вспышкой Godox AR-400, сделано 477 фотоснимков. Цветокоррекция по мишени Datacolor Spydercube.

¹² Параметры преобразования: число сфер – четыре, размер минимальной сферы – 4 мм.

¹³ Результаты измерения параметров выбивки представлены в табл. 1, результаты измерения параметров гравировок в табл. 2.

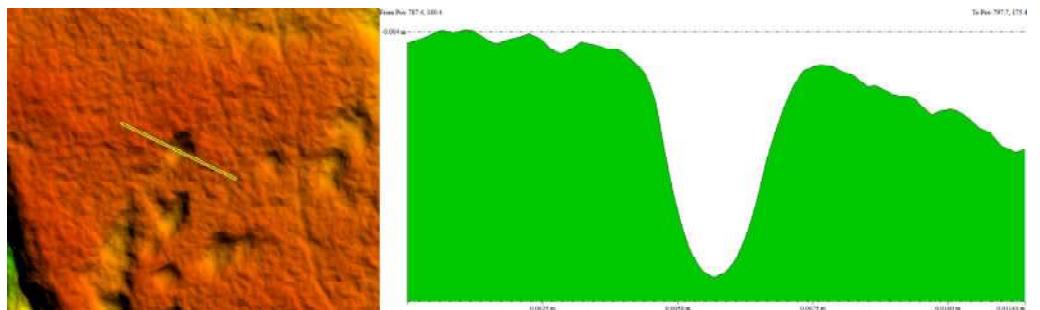


Рис. 7. Анализ техники выбивки, профилирование

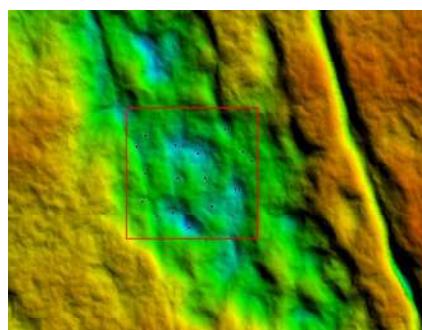


Рис. 8. Анализ техники выбивки, определение количества ударов на 1 см²

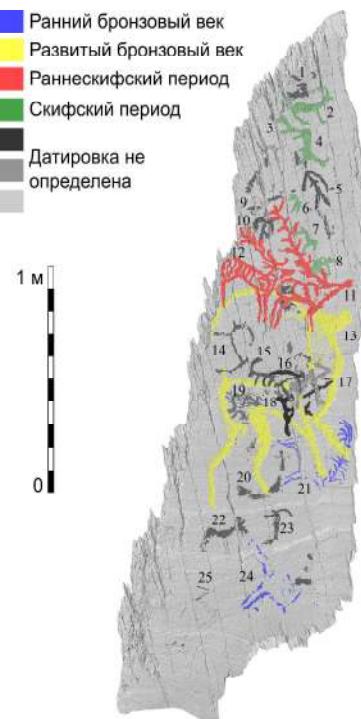


Рис. 9. Прорисовка петроглифов поверхности 139

Схематическая векторизация фигур выполнялась по растровому рендеру, построенному на основе модели, обработанной алгоритмом интегрального инварианта. В качестве вспомогательного инструмента использовалось управление эмуляцией подсветки, применяемое к полигональной модели (с текстурой и без текстуры) в ПО Geomagic. В наиболее сложных случаях контуры уточнялись с использованием матрицы высот. Векторизация не преследовала задачи точного отображения каждого следа удара по камню, ее целью было построение генерального контура фигуры для определения участков суперимпозиции наскальных изображений.

Подготовленный таким образом набор исходных данных обеспечил возможность достаточно надежного обнаружения следов модификации поверхности камня и идентификации единичных фигур. Под фигурой мы понимаем любой образ, знак или нефигуративное скопление следов изменения камня, сформированное в результате изобразительной деятельности. При этом фигура может быть выполнена как в одной технике, так и в комбинации разных техник. В рамках этого определения в пределах поверхности 139 идентифицировано 25 фигур¹⁴, часть которых могут рассматриваться как элементы сюжетных композиций (рис. 9). В отдельных случаях фигуры поддаются стилистической датировке и могут рассматриваться как хронологические реперы. Некоторые фигуры накладываются друг на друга и образуют две суперимпозиции (рис. 10) – центральную (рис. 11) и периферийную (рис. 12), что позволяет в свою очередь установить последовательность нанесения изображений в пределах каждой из суперимпозиций и восстановить историю формирования комплекса наскальных рисунков поверхности 139. При этом определение хронологических реперов (методом стилистического анализа и поиска аналогий) и установление последовательности формирования элементов суперимпозиций (методом морфометрического анализа участков пересечения в парах фигур) выполнялись раздельно, а их результаты сопоставлялись. В случае возникновения противоречия между результатами стилистического и морфометрического анализа, морфометрическое определение признавалось более надежным.

Методика морфометрического исследования, выработанная при работе с петроглифами поверхности 139, состояла из двух этапов. На первом собраны морфометрические характеристики для каждой фигуры, отдельно для выбивок и для гравировок (табл. 1 и 2). Суммируя эти данные, можно заключить, что большая часть фигур выполнена выбивкой с размером следа от удара в пределах 2–2,5 мм, глубиной 0,25–0,5 мм, однако фиксируются фигуры, на которых размер следа от удара достигает 2,5–4,5 мм, глубиной 0,6–1 мм. Из 22 фигур, выполненных выбивкой, 8 дополнительно прошлифованы (5 полностью и 3 частично). Плотность выбивки составляет для разных фигур от 9 до 29 следов ударов на 1 см². У большинства фигур (15 из 22) следы от ударов выбивки имеют выраженный U-образный профиль, еще для 6 фигур профиль может быть описан как переходный от U- к V-образному. Выраженный V-образный профиль имеют только следы от ударов, которыми выполнена наиболее крупная фигура козерога (f13). Для гравировок также отмечается U- и V-образный профиль борозд, однако вследствие незначительности числа гравировок это не имеет существенного значения (рис. 13).

¹⁴ Для удобства чтения фигура далее обозначается как fx (например, f3).

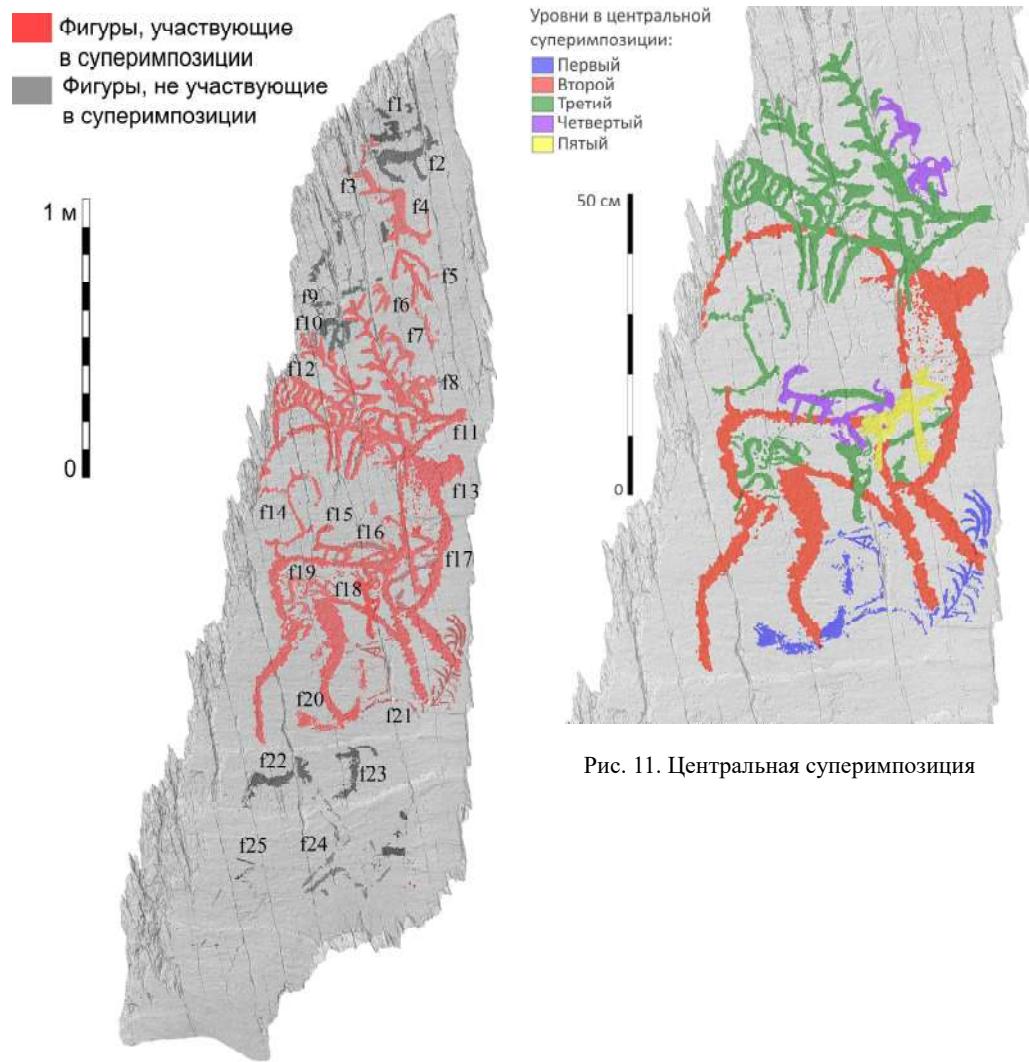


Рис. 10. Фигуры в суперимпозиции и вне ее

Рис. 11. Центральная суперимпозиция

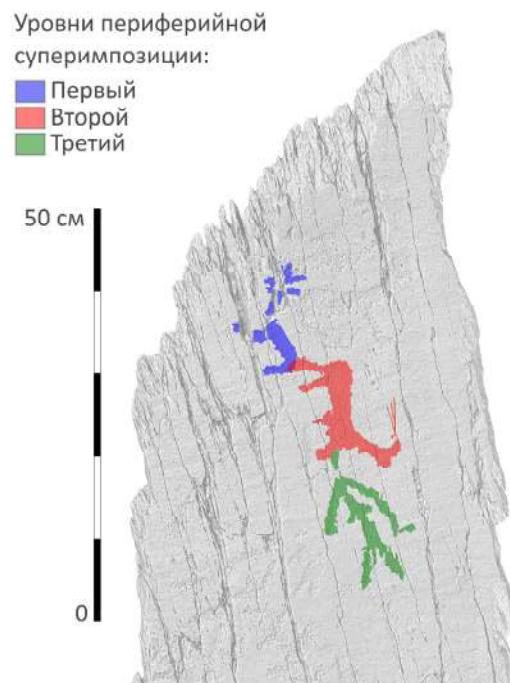


Рис. 12. Периферийная суперимпозиция

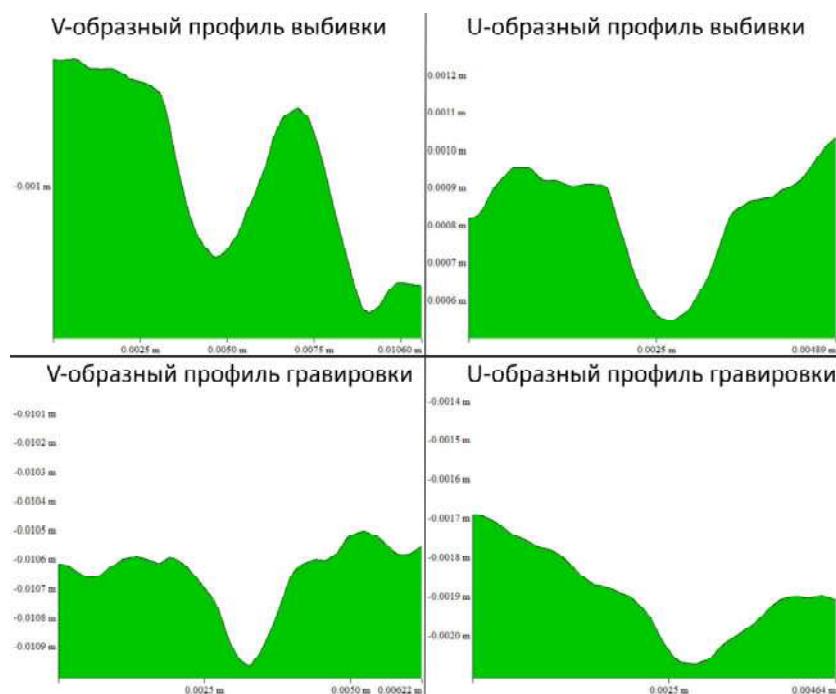


Рис. 13. Разные виды профилей выбивки и гравировки

Сопоставление этих данных с культурно-хронологической принадлежностью фигур, определенной методами стилистического анализа¹⁵, позволяет сделать предварительный вывод о некоторых наблюдаемых закономерностях. Так, фигуры, относимые к раннему бронзовому веку, в среднем имеют глубину 0,39 мм при средней плотности следов от ударов 23 на см^2 , для раннескифского периода средняя глубина составляет 0,49 мм при 12 ударам на 1 см^2 ¹⁶, а для скифского периода наблюдается средняя глубина 0,42 мм при 21 ударе на 1 см^2 . Эти цифры получены на совершенно непредставительной выборке (две фигуры раннего бронзового века, две раннескифских и пять скифских фигур) и не позволяют уверенно говорить о корреляции между техникой выбивки фигур (выраженной через среднюю глубину и плотность выбивки) и их культурно-хронологической принадлежностью. Тем не менее, дальнейшее исследование этой взаимосвязи на более широкой выборке представляется перспективным.

На втором этапе исследования анализировались пары фигур. Методика изучения суперимпозиций основывалась на следующих наблюдениях и заключениях.

1. Каждая фигура имеет уникальный микрорельеф, сложившийся в результате выбивки, гравировки или прошлифовки. Элементы этого микрорельефа могут быть количественно (ширина линий гравировки, размер следов от ударов, глубина выбивки или гравировки, число ударов на единицу площади) и качественно (профиль, форма следов от ударов, шероховатость поверхности) визуализированы, измерены, сопоставлены.

2. При перекрытии двух фигур участок этого перекрытия получает третий вариант микрорельефа, представляющий собой результат повреждения более раннего изменения поверхности более поздним воздействием (рис. 14).

3. Наиболее ярко изменения проявляются в краевых частях фигур.

4. Повреждение микрорельефа фигуры последующим воздействием может иметь разные формы.

5. Глубина результирующего суперимпозиционного микрорельефа относительно неизмененной поверхности не всегда оказывается большей, чем глубина микрорельефа более ранней фигуры суперимпозиционной пары.

6. В пределах поверхности 139 отмечается два варианта суперимпозиционного микрорельефа (рис. 14).

А. Более поздняя фигура нанесена более сильными ударами и повреждает скалу на глубину, превышающую глубину более ранней фигуры. Суперимпозиционный микрорельеф близок к микрорельефу более поздней фигуры, но может содержать следы микрорельефа более ранней фигуры, если плотность следов от ударов второй выбивки ниже, чем первой.

Б. Более поздняя фигура нанесена менее сильными ударами, чем более ранняя. Суперимпозиционный микрорельеф близок к микрорельефу более поздней фигуры, но более мелкая выбивка не столько проникает глубже в скалу, сколько сглаживает более крупную предыдущую выбивку. Поэтому результирующий микрорельеф не оказывается глубже исходного.

¹⁵ Стилистический анализ проведен В.Л. Денисенко и А.В. Семеновым.

¹⁶ В этом случае использовано только одно значение плотности выбивки, так как вторая фигура прошлифована и число следов от ударов здесь установить не удалось.

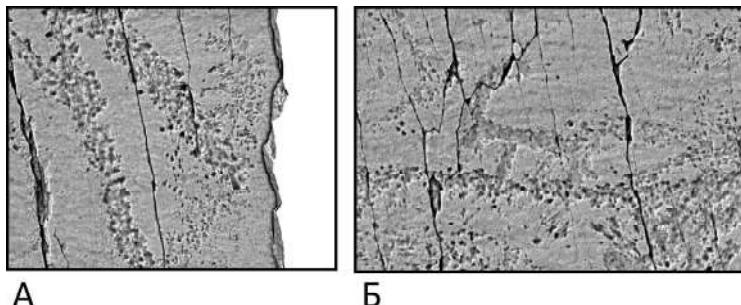


Рис. 14. Два варианта суперимпозиционного рельефа

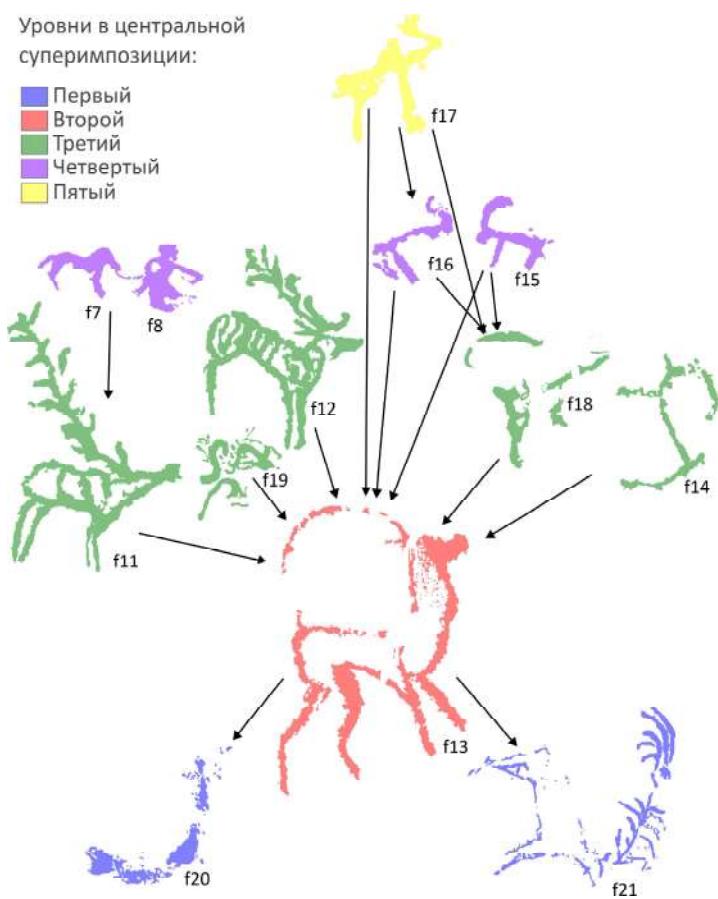


Рис. 15. Цепочка фигур центральной суперимпозиции

На практике достаточно действенным оказался метод профилирования пары фигур таким образом, чтобы линия профиля проходила через оба участка неизмененного микрорельефа и зону суперимпозиционного микрорельефа. В большинстве случаев это позволило уверенно и обоснованно определить последовательность нанесения фигур и построить цепочки суперимпозиции.

Результаты анализа суммируются следующим образом. **Центральная** суперимпозиция состоит из 12 фигур, образующих 5 уровней наложения (рис. 11):

1. Уровень 1 (на схеме синий) – фигуры f21, f20;
2. Уровень 2 (на схеме красный) – фигура f13 (задняя нога козерога перекрывает f20, передняя нога перекрывает f21);
3. Уровень 3 (на схеме зеленый) – фигуры f11 и f12 (обе фигуры перекрывают рог f13), f14 (перекрывает хвост f13), f18 (перекрывает f13), f19 (перекрывает ногу f13);
4. Уровень 4 (на схеме фиолетовый) – фигуры f7, f8 (композиция, выполненная в единой технике и, вероятно, одномоментно, перекрывает рог f11), f15 (перекрывает f13, f18), f16 (перекрывает f13, f18);
5. Уровень 5 (на схеме желтый) – фигура f17 (перекрывает f13, f16 и f18).

Периферийная суперимпозиция состоит из трех фигур, образующих три уровня наложения (рис. 12):

1. Уровень 1 (на схеме синий) – фигура f3;
2. Уровень 2 (на схеме красный) – фигура f4, перекрывает f3;
3. Уровень 3 (на схеме зеленый) – фигура f5, перекрывает f4.

Привязка фигур к уровню не означает, что они синхронны внутри этого уровня. Результаты анализа взаимного перекрытия фигур позволяют достаточно надежно определить лишь последовательность этого перекрытия и сформировать «цепочки суперимпозиции» (рис. 15). Позиция фигуры в такой цепочке определяет ее принадлежность к уровню. Эти данные не позволяют установить синхронность нанесения фигур, но позволяют доказать отсутствие синхронности. Так, например, фигуры оленей f11 и f21 не могут быть синхронными, так как фигура f21 перекрывается фигурой f13, которая перекрывается, в частности, фигурой f11. Если методы стилистического анализа позволяют выделить «реперные» фигуры, для которых удается определить культурно-хронологическую принадлежность, то «цепочка суперимпозиции» может быть применена для относительно хронологической привязки других фигур.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Комбинирование стилистического анализа, примененного для определения «реперных» фигур, и установление их положения в «цепочках суперимпозиции» позволяют реконструировать последовательность нанесения наскальных изображений поверхности 139. В качестве точки отсчета выбрана центральная фигура козерога (f13), перекрывающая фигуры f21 и f24 в первом и втором уровнях центральной суперимпозиции (рис. 11, 15). Изображения f21 и f24 относятся к раннему пласту. Наиболее вероятно, они созданы в ранний бронзовый век, так как, в отличие от остальных петроглифов на поверхности, они наименее рельефны и сильно патинированы, а края контуров выбивки слажены (рис. 9). Животные

переданы в динамике с вытянутыми геометризованными пропорциями: контурные крупные тела и четыре несомкнутые ноги. Обращены в одном направлении. Особо примечателен утрированно большой рог оленя (f21). Если в более ранние периоды художники стремились к реалистичности, то с эпохи бронзы начинает распространяться образ фантастического животного с несколькими рядами рогов¹⁷. По аналогии с изображениями оленей на петроглифах Горного Алтая, где переход к бронзовому веку характеризуется сохранением древней традиции контурного рисунка с нововведениями – древовидными рогами, динамичными позами, фигурами с четырьмя ногами¹⁸. Важно, что f21 частично перекрыта (выбивка рога и спины перебивается ногой на глубину 0,81–1,25 мм) центральной фигурой козерога (f13), что говорит о более раннем времени создания f21.

В свою очередь f13, вероятно, относится к более позднему пласту бронзового века. Такая хронологическая атрибуция может выглядеть спорно, учитывая, что некоторые элементы f13 находят аналогии среди изображений гунно-сарматского времени, однако она основана на детальном изучении суперимпозиции, в которой участвует данный петроглиф: изображения оленей в аркано-майэмирском стиле перекрывают рог f13, следовательно, последняя создавалась не позднее IX–VI вв. до н.э. (рис. 11, 15). Фигура f13 перекрывает рог и часть спины f21, что говорит о более позднем времени ее создания в рамках бронзового века. Во-вторых, контурные изображения животных с четырьмя ногами, шагающих или бегущих, распространены в окуневской археологической культуре Минусинской котловины. Задние ноги шагающих животных довольно часто показаны слегка согнутыми, в отличие от прямых передних, как например, изображения в стиле «тощих быков», лошади на плите 1 из кургана 1 могильника Лебяжье и лошади из наскальной композиции¹⁹ Сулек VII. В Туве на основе исследованных погребальных памятников и стоянки Тоора-Даш также выделяется окуневская культура тувинского типа²⁰. Один из могильников, где представлены погребения данной культуры, – Аймырлыг XIII, расположенный в 10 км от Саянского каньона²¹. В памятниках на берегах Енисея (Мугур-Саргол, Алды-Мозага) представлены сотни личин-масок окуневского типа²². Однако изображение козерога (f13) не имеет аналогий в указанных памятниках Тувы, но выполнено в стиле, схожем со стилем окуневских петроглифов Минусинской котловины. Следовательно, наиболее вероятно, что f13 была создана в период развитого бронзового века. В подтверждение данной датировки отметим, что стилистика позднего бронзового века в наскальном искусстве Тувы характеризуется линейными, отчасти схематичными изображениями²³, в отличие от козерога (f13).

Изображение f13 также выделяется своими крупными размерами. Подобные крупные петроглифы – большая редкость для территории Тувы. С f13 по размерам сравнимо, пожалуй, лишь изображение птицы (улара) с Бижиктиг-Хая на Хемчике, которое находится в общей композиции с личинами-масками окуневского типа и

¹⁷ Дэвлет, Дэвлет 2011, 78.

¹⁸ Кубарев 2003, 78.

¹⁹ Миклашевич 2006, рис. 11, 2, 3; Савинов 2006, рис. 5.

²⁰ Семенов 1997, рис. 1.

²¹ Стамбульник, Чугунов 2004.

²² Дэвлет 1976, 16.

²³ Килуновская, Семенов 2019, 32–34.

относится к бронзовому веку²⁴. Наибольшее количество крупных петроглифов сосредоточено на памятнике Бижиктиг-Хая на Енисее, который расположен в 11 км от Ортаа-Сарыг-Хола вверх против течения. На местонахождении представлено семь изображений (бык, оленуха, пять кабанов), значительно превышающих по размерам петроглифы региона. Более того, большинство данных фигур заполнены изображениями животных, преимущественно горными козлами²⁵. М.А. Дэвлет в своей первой работе, посвященной петроглифам Улуг-Хема, относит крупные петроглифы с Бижиктиг-Хая на Енисее к II–I вв. до н.э. по аналогии с крупными петроглифами Малого Баян-Кола²⁶. В последующей работе М.А. Дэвлет отказывается от прежней атрибуции вследствие того, что почти все фигуры на поверхности с изображением крупного быка с Бижиктиг-Хая на Енисее подновлены и это не позволяет определить первоначальную последовательность фигур²⁷.

Фигура козерога (f13) находится в центральной суперимпозиции, где перекрывает ряд изображений, и сама в свою очередь дополнена и перекрыта фигурами, имеющими разновременное происхождение (рис. 11, 15). На спине и плече козерога нанесены f18, а на бедре – фигуративная выбивка (f19), интерпретируемая нами как попытка декорирования f13 орнаментальным элементом. Изображение f18 прошлифовано в области спины и, судя по орнаментальному элементу, напоминает круп копытного в скифском стиле. Вследствие того что определимы только круп и задняя нога животного, хронологическая атрибуция f18 затруднена.

Поверх большого козерога и фрагмента копытного нанесены фигуры f15 и f16, которые относятся к 4 уровню центральной суперимпозиции. Козерог f15 выбит и дополнительно прошлифован, за счет чего наблюдается перекрытие им фигур f13 и f18, хотя остатки выбивки последней наблюдаются и остаются на 0,02 мм глубже заполнения f15. В районе плеча f13 находится сложное переплетение фигур, среди которых можно выделить фигуру f17, которую можно интерпретировать как изображение верблюда. В зоне пересечения фигур отмечено повреждение рельефа выбивки f13 (остается сложный рельеф из остатков лунок f13 и меньших по размеру лунок f17), что говорит о более позднем нанесении f17. При этом фигура f17 перекрывает как f18 (углубляясь в зоне пересечения фигур на 0,5–0,6 мм), так и f16 на глубину 0,81–1,17 мм, отчего в заполнении f17 остается только часть передней ноги предыдущего копытного.

Следующий пласт представлен третьим уровнем центральной суперимпозиции – фигуры f11 и f12, которые относятся к раннему железному веку (рис. 11, 15). Вследствие неоднородной стилистики фигур не исключено, что они созданы в ранний период раннескифского времени. Так, первый олень представлен с архаичным элементом – древовидным рогом, данная традиция свойственна чайлагскому стилю эпохи поздней бронзы; а второй олень имеет ветвистый рог с отростками S-видной формы, характерной для аржано-майэмирского стиля. К чертам аржано-майэмирского стиля данных фигур можно отнести их подчеркнутую стройность, длинную шею с высоко поднятой головой, удлиненную морду, изогнутые линии тела, заполнение корпуса поперечными линиями, технику выбивки

²⁴ Килуновская, Семенов 2019, рис. 7.

²⁵ Дэвлет 1993, 137, 162, 164, 165.

²⁶ Дэвлет 1976б, 40.

²⁷ Дэвлет 1993, 94.

с прошлифовкой. У оленей проработаны почти параллельные четыре ноги на цыпочках с легкой передачей движения. У второго оленя, кроме того, выделены глаз, ухо и передний роговой отросток. Все это мы находим на плитах с петроглифами из комплекса²⁸ кургана Аржана 2.

Сюжетная композиция (f6, f7 и f8), расположенная в древовидных рогах оленя (f11), относится к скифскому периоду. Ее более поздний возраст относительно возраста фигуры f11 подтверждается морфологией зоны пересечения фигур, которые относятся к четвертому уровню центральной суперимпозиции (рис. 11, 15). Фигура f8 выполнена заметно более плотной, но более мелкой выбивкой (0,41 мм против 0,55 мм для f11). При этом заполнение f11 оказывается глубже заполнения f8 на 0,73 мм. Фигуры f6, f7 и f8 выполнены в сходной технике (f7 при этом дополнительно прошлифована), а одинаковый стиль исполнения свидетельствует в пользу синхронности.

Человек (f8) спускается по древовидным рогам оленя на поводу с лошадью (f7), вслед за которой идет еще одно животное (f6). Интерпретировать последнюю фигуру можно по-разному, вероятнее всего, это собака. Петроглиф лошади выполнен в реалистичном стиле и находит аналогии на оленных камнях Турано-Үюкской котловины²⁹. Тем не менее атрибутировать f6, f7 и f8 раннескифским периодом затруднительно. Они выполнены довольно реалистично с соблюдением канона скифо-сибирского звериного стиля (поза внезапной остановки у животных, округленный нос у лошади), но без свойственных раннескифскому периоду элементов (круглый глаз, уши, вытянутое тело). Следовательно, эти фигуры необходимо датировать в широком диапазоне – скифским периодом (IX–II вв. до н.э.).

Аналогичный сюжет с человеком, ведущим на поводу лошадь, мы находим на плите 13/02 из кургана Аржан 2. Однако, в отличие от петроглифов Ортаа-Сарыг-Хола, петроглифы из Аржана 2 более проработаны. Так, антропоморф показан анфас, на его пояссе выбиты кинжал и горит, на макушке – навершие головного убора, а у лошади на холке обозначен выступ³⁰. Похожую сцену мы находим на оленном камне 9 из могильника Ховужук-Аксы (Овюрский р-н, Республика Тыва), где изображена ладонь с растопыренными пальцами, от которой идет повод к реалистичной фигуре коня³¹. Следовательно, среди скифоидных народов данный мотив был довольно распространен.

Также к скифскому периоду относится f2 – характерное для этого времени силуэтное изображение козерога с выброшенной вперед передней ногой и заведенной под брюхо задней. Аналогичной техникой точечной выбивки (табл. 1) исполнены f3 и f4, которые относятся к периферийной суперимпозиции (рис. 12). Наиболее вероятно, они были созданы одновременно. Все три фигуры обращены в разные стороны, соприкасаются (хвост f2 с ухом f3) и перекрывают друг друга (хвост f3 и задняя нога f4). Под фигурой f4 расположена f5, нанесенная позднее и интерпретируемая как фигура женщины анфас, с проработанной грудью. О ее хронологии судить довольно трудно, так как подобные схематичные изображения известны на протяжении всей эпохи палеометалла и позднее. В целом две тре-

²⁸ Чугунов 2008, 56, 61.

²⁹ Грязнов 1984, рис.2; Килуновская, Семенов 1998, рис. 4, 1.

³⁰ Чугунов 2008, 55.

³¹ Килуновская, Семенов 2018, рис. 1.

ти наблюдаемых фигур (на рис. 9 отмечены серым цветом) не могут с уверенностью быть отнесены к определенной эпохе, как из-за фрагментарности (f9, f18), абстрактности фигур (f1, f10, f20), так и из-за того, что часть фигур – это изображения козлов без характерной стилистики (f14, f15, f16). Среди них есть фигуры (f14, f15, f22, f25), которые возможно датировать эпохой средневековья.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленный анализ проведен впервые для изобразительной поверхности памятника наскального искусства в Туве. Расположенные на ней фигуры относятся к разным стилистическим и культурным традициям и, многократно перекрывая друг друга, дают подсказки для определения их хронологии. Таким образом, анализ морфологии выбивки, взаимного расположения изображений и последовательности их нанесения позволяет построить следующую хронологическую последовательность (рис. 9, табл. 3).

Первый этап – ранний бронзовый век (III тыс. до н.э.), «реперная» контурная f21, другая f24. Второй этап – развитый бронзовый век (конец III – первая половина II тыс. до н.э.), f13. Вследствие того что в исследованных погребальных и поселенческих комплексах бронзового века Тузы крайне мало находок произведений искусства, данная периодизация относительна и в первую очередь основана на суперимпозициях и технологических особенностях петроглифов. Третий этап – раннескифское время (IX–VI вв. до н.э.), f11 и f12 – фигуры оленей в аржано-майэмирском стиле. Четвертый этап – скифский период (IX–II вв. до н.э.), опорные – f6–8 и 2, другие – f3–4. Остальные изображения, показанные серым и черным цветами, не поддаются хронологической атрибуции, но определить их последовательность можно на основе суперимпозиций. Так, крупная фигура горного козла, стоящего одной ногой на рогах более древнего изображения оленя, стала центральной для «художников» в последующие хронологические периоды, и порядка девяти фигур в общей композиции перекрывают ее. Довольно интересно, что последующие петроглифы горных козлов (f14 и f15) замкнули круговое движение животных в общей композиции.

Опыт анализа суперимпозиций поверхности 139 Ортаа-Сарыг-Хола предполагается в дальнейшем распространить на остальные многофигурные изобразительные поверхности этого местонахождения. Построение суперимпозиционных цепочек позволит разработать подробную относительную хронологию этого памятника.

Таблица 1. Выбивка на поверхности

Номер фигуры	Разброс размера следа единичного удара, мм	Средний размер следа единичного удара, мм	Разброс глубины выбивки, мм	Средняя глубина выбивки, мм	Профиль выбивки (U-образный, V-образный или переменный)	Следы прошлифовки	Плотность выбивки, ударов на 1 см ²
f1	1,70–2,25	2,03	0,28–0,42	0,32	U-образный	–	19
f2	1,90–2,82	2,5	0,35–0,59	0,51	U-образный	–	19
f3	2,25–2,69	2,47	0,39–0,47	0,42	переменный	–	18
f4	1,98–2,75	2,36	0,30–0,46	0,40	переменный	–	21
f5	2,48–3,20	2,90	0,54–0,74	0,62	переменный	+	17
f6	2,00–2,99	2,38	0,25–0,59	0,37	U-образный	–	29
f7	1,20–2,22	1,77	0,15–0,40	0,31	U-образный	+	Прошлифована
f8	2,20–2,54	2,33	0,40–0,42	0,41	U-образный	–	20
f9	2,01–2,67	2,25	0,35–0,39	0,37	U-образный	–	11
f10	2,26–3,23	2,85	0,50–0,70	0,61	U-образный	+	Прошлифована
f11	2,15–3,06	2,58	0,38–0,73	0,55	U-образный	+	12
f12	2,20–3,21	2,58	0,38–0,47	0,43	U-образный	+	Прошлифована
f13	3,93–4,97	4,43	0,90–1,09	0,99	V-образный	–	9
f14	2,43–2,58	2,50	0,39–0,45	0,41	Переменный	–	28
f15	2,21–2,93	2,62	0,38–0,63	0,47	U-образный	+	Прошлифована
f16	2,44–2,76	2,57	0,39–0,45	0,43	Переменный	–	16
f17	2,92–4,42	3,44	0,70–1,01	0,83	U-образный	–	18
f18	2,66–3,31	2,98	0,45–0,58	0,51	Переменный	+	18
f19	2,41–3,21	2,88	0,40–0,68	0,52	U-образный	+	Прошлифована
f20	2,16–2,65	2,41	0,42–0,51	0,46	U-образный	–	22
f21	1,59–3,45	2,27	0,23–0,68	0,40	U-образный	–	22
f22	2,46–2,67	2,58	0,41–0,63	0,56	U-образный	–	24
f23	2,59–2,87	2,71	0,57–0,64	0,59	U-образный	–	23
f24	2,28–2,58	2,43	0,34–0,42	0,38	U-образный	–	25

Таблица 2. Гравировки на поверхности

Номер фигуры	Ширина гравировки, мм	Глубина гравировки, мм	Профиль гравировки (U-образный, V-образный или переменный)
f4	1,47	0,32	Переменный
f22	1,13	0,08	U-образный
f25	0,60	0,02	V-образный

Табл. 3. Хронологическая таблица фигур

Ранний бронзовый век (III тыс. до н.э.)	
Развитый бронзовый век (конец III – первая половина II тыс. до н.э.)	
Раннескифский период (аржано-майэмирский стиль) (IX–VI вв. до н.э.)	
Скифский период (IX–II вв. до н.э.)	

ЛИТЕРАТУРА

- Дэвлет, Е.Г., Дэвлет, М.А. 2011: *Сокровища наскального искусства Северной и Центральной Азии*. М.
- Дэвлет, М.А. 1976а: *Отчет о работе в 1976 г. Тоджинской экспедиции ИА АН СССР*. Архив ИА РАН. Ф-1. Р-1. № 6043.
- Дэвлет, М.А. 1976б: *Петроглифы Улуг-Хема*. М.
- Дэвлет, М.А. 1982: *Петроглифы на кочевой тропе*. М.
- Дэвлет, М.А. 1993: Изображения на скалах Бижиктиг-Хая в Саянском каньоне Енисея. В сб.: Ю.Б. Симченко, В.А. Тишков (ред.), *Памятники наскального искусства*. М., 79–193.
- Килуновская, М.Е. 2012: Мониторинг археологических памятников Республики Тыва. В сб.: А.В. Субботин (отв. ред.), *Археологические памятники России: охрана и мониторинг*. СПб., 102–175.
- Килуновская, М.Е. 2019: Наскальное искусство Тувы: образы, сюжеты, композиции. В сб.: М.А. Дэвлет (отв. ред.), *Изобразительные и технологические традиции ранних форм искусства (№ 2)* (Тр. САИПИ XII). М.–Кемерово, 131–158.
- Килуновская, М.Е. Семенов, Вл.А. 2018: Антропоморфные элементы на оленных камнях Тувы и Монголии. *Записки ИИМК* 18, 50–59.
- Килуновская, М.Е., Семёнов, Вл.А. 2019: Искусство древней Тувы (III–I тысячелетия до н.э.). *Искусство Евразии* 3 (14), 20–49.
- Килуновская, М.Е., Чадамба, Л.Д. 2006: Наскальные изображения в зоне затопления Саянской ГЭС – проблемы изучения и мониторинга. В сб.: А.П. Деревянко, В.И. Молодин (отв. ред.), *Современные проблемы археологии России. Материалы Всероссийского археологического съезда (23–28 октября 2006 г., Новосибирск)*. Новосибирск, 300–302.
- Кубарев, В.Д. 2003: Образ оленя в петроглифах Алтая. В сб.: Ю.Ю. Пиотровский (отв. ред.), *Степи Евразии в древности и средневековье: Материалы Международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Михаила Петровича Грязнова*. II. СПб., 70–76.
- Леванова, Е.С. 2023: Петроглифы на дне Саянского моря. Хроника событий по отчетам М.А. Дэвлет. В сб.: Г.Г. Король, Е.А. Миклашевич (отв. ред.), *Тропою тысячелетий. Памяти М.А. Дэвлет* (Тр. САИПИ XIII). М., 26–64.
- Леванова, Е.С., Свойский, Ю.М., Павлов, Д.М., Романенко, Е.В. 2024: Исследование петроглифов на реке Пегтымель в 2024 году. *ПАЭАССТ* 30, 568–573.
- Миклашевич, Е.А. 2006: Окуневские лошади: к проблеме появления одомашненной лошади в Южной Сибири. В сб.: Д.Г. Савинов, М.Л. Подольский, А. Наглер, К.В. Чугунов (ред.), *Окуневский сборник 2. Культура и ее окружение*. СПб., 191–211.
- Савинов, Д.Г. 2006: О выделении стилей и иконографических групп изображений окуневского искусства. В сб.: Д.Г. Савинов, М.Л. Подольский, А. Наглер, К.В. Чугунов (ред.), *Окуневский сборник 2. Культура и ее окружение*. СПб., 157–190.
- Свойский, Ю.М., Романенко, Е.В., Леванова, Е.С., Зиганшина, А.А., Павлов, Д.М., Кащей, О.А., Бирюкова, Е.Р. 2024: Наскальные рисунки местонахождения Идрисовская II. Методы цифрового картографирования и документирования. *Уфимский археологический вестник* 24(1), 92–110.
- Семенов, Вл. А. 1997: Окуневские памятники Тувы и Минусинской котловины (сравнительная характеристика и хронология). В сб.: Д.Г. Савинов, М.Л. Подольский (ред.), *Окуневский сборник. Культура. Искусство. Антропология*. СПб., 152–160.
- Стамбульник, Э.У., Чугунов, К.В. 2006: Погребения эпохи бронзы на могильном поле Аймырлыг. В сб.: Д.Г. Савинов, М.Л. Подольский, А. Наглер, К.В. Чугунов (ред.), *Окуневский сборник 2. Культура и ее окружение*. СПб., 292–302.

- Фараджева, М.Н. 2021: О датировке наскальных изображений Гобустана (Азербайджан). *История, археология и этнография Кавказа* 17(3), 658–683.
- Чугунов, К.В. 2008: Плиты с петроглифами в комплексе кургана Аржан-2 (к хронологии аржано-майэмирского стиля). В сб.: Д.Г. Савинов, О.С. Советова (ред.), *Тропою тысячелетий. К юбилею М.А. Дэвслет*. (Тр. САИПИ IV). Кемерово, 53–69.
- Mara, H. 2012: *Multi-Scale Integral Invariants for Robust Character Extraction from Irregular Polygon Mesh Data*. PhD Thesis. Heidelberg.

REFERENCES

- Chugunov, K.V. 2008: Plity s petroglyphami v komplekse kurgana Arzhan-2 (k khronologii arzhano-mayemirskogo stilya). In: D.G. Savinov, O.S. Sovetova (eds.) *Tropoyu tysyacheletiy K yubileyu M.A. Devlet* [The Path of the Millennia. To the Anniversary of M.A. Devlet]. (Trudy SAIPi [Proceedings of the Siberian Association of Prehistoric Art Researchers] IV). Kemerovo, 53–69.
- Devlet, E.G., Devlet, M.A. 2011: *Sokrovishcha naskal'nogo iskusstva Severnoy i Tsentral'noy Azii* [Treasures of Rock Art of North and Central Asia]. Moscow.
- Devlet, M.A. 1976a: *Otchet o rabote v 1976 g. Todzhinskoy ekspeditsii IA AN SSSR* [Report on the Work of the Todzha Expedition of the Institute of Archaeology of the Academy of Sciences of USSR in 1976]. Archive of the Institute of Archaeology RAS. Collection 1. R-1. No. 6043.
- Devlet, M.A. 1976b: *Petroglify Ulug-Hema* [Petroglyphs of Ulug-Khem]. Moscow.
- Devlet, M.A. 1982: *Petroglify na kochevoy tropе* [Petroglyphs on the Nomadic Path]. Moscow.
- Devlet, M.A. 1993: Izobrazheniya na skalakh Bizhiktig-Khaya v Sayanskom kan'one Eniseya [Images on the rocks of Bižiktig-Chaja in the Sayan Canyon of the Yenisei]. In: Yu.B Simchenko, V.A. Tishkov (eds.), *Pamyatniki naskal'nogo iskusstva* [Rock Art Sites]. Moscow, 79–193.
- Faradzheva, M.N. 2021: O datirovke naskal'nykh izobrazheniy Gobustana (Azerbaydzhan) [On the Dating of Rock Paintings of Gobustan (Azerbaijan)]. *Istoriya, arkheologiya i etnografiya Kavkaza* [History, Archeology and Ethnography of the Caucasus] 17(3), 658–683.
- Kilunovskaya, M.E. 2012: Monitoring arheologicheskikh pamyatnikov Respubliki Tyva. In: A.V. Subbotin (ed.), *Arkheologicheskie pamyatniki Rossii: okhrana i monitoring* [Archaeological Sites of Russia: Security and Monitoring]. St. Petersburg, 102–175.
- Kilunovskaya, M.E. 2019: Naskal'noe iskusstvo Tuvy: obrazy, syuzhetы, kompozitsii. In: M.A. Devlet (ed.), *Izobrazitel'nye i tekhnologicheskie traditsii rannikh form iskusstva (№ 2)* [Technological Traditions of Early Art Forms (No. 2)] (Trudy SAIPi [Proceedings of the Siberian Association of Prehistoric Art Researchers] XII). Moscow–Kemerovo, 131–158.
- Kilunovskaya, M.E., Chadamba, L.D. 2006: Naskal'nye izobrazheniya v zone zatopleniya Sayanskoy GES – problemy izucheniya i monitoringa. In: A.P. Derevyanko, V.I. Molodin (eds.), *Sovremennye problemy arkheologii Rossii. Materialy Vserossiyskogo arkheologicheskogo s'ezda* [Modern Problems of Russian Archaeology. Materials of the All-Russian Archaeological Congress]. Novosibirsk, 300–302.
- Kilunovskaya, M.E., Semenov, V.I.A. 2018: Antropomorfnye elementy na olennykh kamnyakh Tuvy i Mongolii [Anthropomorphic Elements on Deer Stones of Tuva and Mongolia]. *Zapiski Instituta istorii material'noy kul'tury* [Notes of the Institute for History of Material Culture] 18, 50–59.
- Kilunovskaya, M.E., Semenov, V.I.A. 2019: Iskusstvo drevney Tuvy (III–I tysyacheletiy do n.e.) [Art of Ancient Tuva (3rd–1st Millennia BC)]. *Iskusstvo Evrazii* [Art of Eurasia] 3(14), 20–49.

- Kubarev, V.D. 2003: *Obraz olenya v petroglifakh Altaya*. In: Yu.Yu. Piotrovskiy (ed.), *Stepi Evrazii v drevnosti i srednevekov'ye [Steppes of Eurasia in Antiquity and the Middle Ages]*: *Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii, posvyashchenoy 100-letiyu so dnya rozhdeniya Mikhaila Petrovicha Gryaznova [Proceedings of the International Scientific Conference Dedicated to the 100th Anniversary of Mikhail Petrovich Gryaznov's Birth]*. II. St. Petersburg, 70–76.
- Levanova, E.S. 2023: Petroglify na dne Sayanskogo morya. *Khronika sobytiy po otchytam M.A. Devlet*. In: G.G. Korol, E.A. Miklashevich (eds.), *Tropoyu tysyacheletiy. Pamyati M.A. Devlet [Path of the Millennia. In memory of M.A. Devlet]* (Trudy SAIP [Proceedings of the Siberian Association of Prehistoric Art Researchers] XIII). Moscow, 26–64.
- Levanova, E.S., Svoyskiy, Yu.M., Pavlov, D.M., Romanenko, E.V. 2024: Issledovanie petroglifov na reke Pegtymel' v 2024 godu [Exploration of Petroglyphs on the Pegtymel River in 2024]. *Problemy arkheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredel'nykh territoriy [Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Adjacent Territories]* 30, 568–573.
- Mara, H. 2012: *Multi-Scale Integral Invariants for Robust Character Extraction from Irregular Polygon Mesh Data*. PhD Thesis. Heidelberg.
- Miklashevich, E.A. 2006: Okunevskie loshadi: k probleme poyavleniya odomashnennoy loshadii v Yuzhnay Sibiri. In: D.G. Savinov, M.L. Podolsky, A. Nagler, K.V. Chugunov (eds.), *Okunevskiy sbornik 2. Kul'tura i ee okruzhenie [Okunevsky Collection 2. Culture and Its Environment]*. St. Petersburg, 191–211.
- Savinov, D.G. 2006: O vydelenii stiley i ikonograficheskikh grupp izobrazheniy okunevskogo iskusstva. In: D.G. Savinov, M.L. Podolsky, A. Nagler, K.V. Chugunov (eds.), *Okunevskiy sbornik 2. Kul'tura i eyo okruzhenie [Okunevsky collection 2. Culture and its environment]*. St. Petersburg, 157–190.
- Semyonov, V.I.A. 1997: Okunevskie pamyatniki Tuvy i Minusinskoy kotloviny (sravnitel'naya kharakteristika i hronologiya). In: D.G. Savinov, M.L. Podolsky, A. Nagler, K.V. Chugunov (eds.), *Okunevskiy sbornik 2. Kul'tura i ee okruzhenie [Okunevsky Collection 2. Culture and Its Environment]*. St. Petersburg, 152–160.
- Stambulnik, E.U., Chugunov, K.V. 2006: Pogrebeniya epokhi bronzy na mogil'nom pole Ay-myryg. In: D.G. Savinov, M.L. Podolsky, A. Nagler, K.V. Chugunov (eds.), *Okunevskiy sbornik 2. Kul'tura i ee okruzhenie [Okunevsky Collection 2. Culture and Its Environment]*. St. Petersburg, 292–302.
- Svoyskiy, Yu.M., Romanenko, E.V., Levanova, E.S., Ziganshina, A.A., Pavlov, D.M., Kashchey, O.A., Biryukova, E.R. 2024: Naskal'nye risunki mestonakhozhdeniya Idrisovskaya II. Metody tsifrovogo kartografirovaniya i dokumentirovaniya [Rock Carvings of the Idrisovskaya II Site. Methods of Digital Mapping and Documentation]. *Ufimskiy arkheologicheskiy vestnik [Ufa Archaeological Bulletin]* 24, 92–110.

COMBINATION OF MORPHOMETRIC AND STYLISTIC ANALYSIS FOR
RESTORING RELATIVE CHRONOLOGY OF
THE ORTAA-SARYG-KHOL PETROGLYPHS (ORTAA-SARGOL)

Valeriya L. Denisenko¹, Dmitriy M. Pavlov², Yuriy M. Svoyskiy³,
Anatoliy V. Semenov⁴, Ekaterina R. Biryukova⁵

¹ *Institute of Archaeology and Ethnography of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia*

^{2, 3, 5} *Institute of Archaeology Russian Academy of Sciences, Moscow*

^{2, 3, 5} *Remote Sensing and Spatial Data Analysis Laboratory, Moscow, Russia*

³ *Research University Higher School of Economics, Russia, Moscow*

⁴ *Institute of the History of Material Culture, Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia*

⁵ *Moscow Architectural Institute, Moscow, Russia*

¹ *E-mail:* valerialeontyevna@yandex.ru ² *E-mail:* scorpioncn2013@gmail.com

³ *E-mail:* rutil28@gmail.com ⁴ *E-mail:* blaze85@inbox.ru ⁵ *E-mail:* 906kater@gmail.com

The article discusses the reconstruction of the sequence of the multilayer composition development at the surface 139 of Ortaa-Saryg-Khol (Ortaa-Sargol) petroglyphic site. More than half of the figures on this surface form superimpositions (palimpsests), the stratigraphic analysis of which allows us to establish the relative dating of the images and, subsequently, extrapolate the results obtained to other rock art monuments of Sayan Canyon. The documenting was performed by three-dimensional modeling by means of photogrammetry. A detailed stylistic and technological description of 25 figures was carried out, and an analysis of two superimpositional chains is given. A relative chronology had been established for images that overlap each other: 1st stage, Early Bronze Age (3rd millennium BC), 2nd stage, advanced Bronze Age (end of 3rd – first half of 2nd millennium BC), 3rd stage, Early Scythian period of 9th–6th centuries BC, 4th stage, Scythian period of 9th–2nd centuries BC.

Keywords: Tuva, petroglyphs, palimpsest, superimposition, photogrammetry, Bronze Age, early Iron Age, Scythian period
