

Научно-исследовательская работа
Секция: «Краеведение»

Тема:

Охра и эксперименты по её изготовлению

Выполнил:

Белых Михаил Алексеевич

Учащийся 8 класса

МБОУ Старо-Курбинская ООШ

Заиграевский район, Республика Бурятия

Руководитель:

Дунаев Александр Николаевич

Педагог дополнительного образования

Республика Бурятия

МАУ ДО "Онохойский

Дом детского творчества"

Оглавление

Введение.....	2
РАЗДЕЛ 1. Значение рисунков из охры для человека древнего времени.....	3
1.1. Охра как способ передачи информации, и ее значение.....	3
1.2. Петроглифы как места религиозных поклонений.....	4
1.3. Природные условия исследуемой территории.....	5
РАЗДЕЛ 2. Реконструкция наскальных рисунков выполненных охрой и эксперименты по ее изготовлению.....	6
2. Эксперимент - как метод исторической реконструкции.....	6
2.1. Отбор материала.....	6
2.2. Выбор экспериментальной площадки.....	6
2.3. Изготовление краски.....	7
2.4. Инструменты и техника (методы) нанесения рисунка.....	9
2.5. Наблюдения за изменениями после нанесения.....	10
2.6. Промежуточные выводы.....	10
Заключение.....	11
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	20

Введение

Актуальность исследования

Наскальные рисунки, сделанные, в том числе и охрой первобытными охотниками и собирателями, представляют собой, интересный, хотя и столь же трудный материал для исследования. Не будет преувеличением сказать, что это – окно в исчезнувший мир, через которое можно видеть древнюю культуру человечества в самых сокровенных ее проявлениях.

В своей работе мы попытались увидеть, часть общей картины реалий древности посредством реконструкции её отдельных фрагментов, недостающих в общей «мозаике» источника через эксперимент. Его можно назвать инструментом, проверяющим авторскую исследовательскую версию реконструкции того или иного археологического объекта.

Цель:

Осуществить реконструкцию технологии создания наскальных рисунков выполненных минеральной краской или охрой.

Объект исследования: наскальные рисунки археологического памятника Ангирская писаница «Малтай-Шулуун» - петроглифы бронзового века; расположенные в северо-восточной части Заиграевского района Республики Бурятия в долине реки Курба, у подножия хребта Улан-Бургасы. (ПРИЛОЖЕНИЕ 1.Рис 1.)¹ (Мал19)

Предмет исследования: реконструкция технологии создания наскальных рисунков выполненных минеральной краской или охрой.

Проблема исследования: Определить материалы и технологию создания наскальных рисунков, проследить степень их сохранности в течение определенного времени.

Задачи:

1. проанализировать имеющиеся научные материалы, посвященные историческим вопросам использования охры на территории Забайкалья;
2. выбрать место для осуществления экспериментальной работы;
3. определить вероятные источники сырьевой базы охры;
4. разработать состав (рецепт) краски на основе охры;
5. подобрать инструмент нанесения краски на каменную поверхность;
6. нанести рисунки на поверхность в качестве модельного эксперимента;
7. создать модельный объект и провести эксперимент на примере

¹ Археология Бурятии. <http://www.archbur.narod.ru/216.htm>

наскальных рисунков выполненных охрой;

8. мониторинг за изменениями рисунков на протяжении 3 лет с промежуточными результатами через 1,5 года с начала эксперимента.

Методы и методология исследования:

Исходя из темы нашей работы были определены следующие методы:

А) теоретические: анализ литературы посвященной проблеме исследования,

Б) практические: сравнительно - географический, экспериментальный, картографический, экспедиционно-полевой, геоинформационный, визуального исследования памятников археологии, методы сравнения.

В качестве методологической основы нашей работы выступили работы академика А.П. Окладникова доктора исторических наук Е.Г. Давлэт, А.П., профессора Лбовой Л.В., профессора А.Д. Цыбиктарова. Особенности применения эксперимента в археологических исследованиях рассматривались в работах Р. Малиновой и Я. Малина, М. Наймарка М., В.Ф. Генинга, В.А. Васильева, Б. Фагана и К. ДеКорса и других.

Практическая значимость работы

Позволяет расширить и дополнить имеющиеся представления об основных проблемах изучения и интерпретации памятников древнего наскального искусства.

Новизна исследования

Новизна работы заключается в попытке объективно рассмотреть процесс формирования и изучение наскальных рисунков, несмотря на то, что данная тема недостаточна, разработана в археологии Забайкалья.

Структура работы: работа состоит из введения, 2-х глав, библиографического списка и приложений. Общий объем – 38 страниц.

РАЗДЕЛ 1. Значение рисунков из охры для человека древнего времени.

1. Охра как способ передачи информации, и ее значение.

Наскальные рисунки – это изображения, которые, содержали разнообразные сцены древнего быта, охоты и иные виды деятельности древнего человека. Главными героями большинства писаниц являются животные, и это неслучайно - жизнь и деятельность людей тогда во многом зависела от успешной охоты на диких зверей. С помощью таких следов прошлого можно узнать, чем они занимались, каков был мир вокруг них. Все это позволяет осознать собственную историю и историю всего человечества. Петроглифы (от греч. *petra* - камень, *glyphē* - резьба, вырезание) - высеченные или нарисованные на камне изображения в пещерах или на открытом воздухе, относящиеся к различным историческим эпохам.

Большинство петроглифов представляют собой произведения первобытной живописи; некоторые имеют мемориальное, магическое и пиктографическое значение.

Скальные поверхности издревле воспринимались человеком как плоскость для передачи информации. Человек издавна стремился украсить своё окружение (жилище, утварь, одежду), окрашивая всё это в различные цвета. Ещё более серьёзно воспринимал символическое значение различных цветов.

Для древнего человека использование охры имело сакральное значение, с его мифологическим сознанием было естественно отождествлять красный цвет с кровью, огнём, солнцем.

Красный цвет, так же как и огонь, имел двойственное значение - он был и благотворным и опасным. Красный цвет был с самых древних времен связан не только со смертью, но и с жизнью, возрождением.

Охра была самым распространенным минералом и помогала решению различных важных насущных задач, например, сохранение здоровья членов племени или родовой группы. В ту суровую эпоху людям постоянно приходилось лечить раны, порезы, уколы. Охра, таким образом, защищала их от солнечных ожогов и перегрева, а австралийские аборигены до сих пор не только используют ее для ритуальных раскрасок, смешивая порошок с жиром, но и употребляют в медицинских целях. При воспалениях различного характера и кожных заболеваниях они делают компрессы на основе охры и прикладывают их к пораженным местам, а также мажут ею царапины. Итак, похоже, что в отдаленные эпохи охра была просто средством, необходимым для успешного выживания² (И.Ф., 2015)

1.2. Петроглифы как места религиозных поклонений.

В результате многолетних работ удалось установить, что на 90% скалы с древними изображениями совпадают по своему расположению с родовыми и племенными культовыми святилищами бурят и эвенков. Почти повсеместно наблюдаются факты сооружения шаманско-ламаистского обоо или на вершинах утесов, или у их подножий, на которых в большинстве случаев уже известны или обнаруживаются древние наскальные рисунки. В ряде случаев «обоо» и петроглифы составляют единое культовое место, поскольку местное население не только знает о подобных рисунках, но и связывает с ними целый комплекс

² Цвет жизни красный: использование минеральных красок древним населением Карелии Витенкова И.Ф. Тверской археологический сборник, вып. 10, т.1. Тверь. 2015. С. 434–440

религиозно-мифических представлений и систему обрядовых действий.³ (А.П., и др., 1980) (ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Рис 2.)

Благодаря такому методу исследования обнаружен целый ряд петроглифов Бурятии, главным образом находящихся на водоразделах и на вершинах горных ущелий, т.е. уже за пределами открытых степных пространств Бурятии

В качестве одного из примеров наскальных рисунков рассмотрим археологический памятник Ангирская писаница «Малтай-шулуун» с петроглифами, относящимися к «селенгинского типу» возраст которых датируются бронзовым веком (II-I тыс. до н. э.).

Уникальность Ангирской писаницы «Малтай-Шулуун» заключается в том, что на ее петроглифах можно увидеть все сюжеты, относящиеся к «селенгинскому» типу петроглифов выполненных красной краской – охрой. Охра которой были нанесены рисунки на писанице Малтай-Шулуун имеют оранжево-красный цвет, при смачивании водой приобретают насыщенный, темно красный цвет, напоминающий цвет сурика. (ПРИЛОЖЕНИЕ 1.Рис 3.)

Сюжеты этих петроглифов больше связаны с жизнью, охотников нежели скотоводов, но тут стоит заметить, что Ангирская писаница «Малтай-Шулуун» (скотный камень) стоит как бы на границе «селенгинского типа петроглифов и лесной группы петроглифов Забайкалья. Здесь наряду с главным, руководящим, признаком селенгинских степных писаниц - оградок, «дворов» лошадей, человечков и лунокрылых птиц, появляются олень-марал, и обитатель глубокой, северной тайги, лось - сохатый. И это неслучайно - жизнь и деятельность людей тогда во многом зависела от успешной охоты на диких зверей.

1.3. Природные условия исследуемой территории

Ангирская писаница «Малтай-Шулуун» находится в долине реки Курба и входит в Курбинский ландшафтный район, который охватывает юго-восточный склон хребта Улан-Баргасы и северо-западный склон хребта Курбинского хребта. (ПРИЛОЖЕНИЕ 1.Рис 4.) Подобное положение сыграло решающую роль в формировании своеобразного местного климата. По природно-климатическим условиям территория характеризуется малым выпадением осадков, коротким жарким летом и суровой зимой с продолжительным периодом. Малоснежность зимы и ветра способствуют глубокому промерзанию почв.⁴ (Наг)

Расстояние от города Улан-Удэ до экспериментальной площадки (археологического памятника Ангирская писаница «Малтай-Шулуун») составляет 95 км. (ПРИЛОЖЕНИЕ. 1 рис 4.)

³ Окладников А.П.; Молодин В.И., Конопатский А.К. Новые петроглифы Прибайкалья и Забайкалья. – Новосибирск, 1980.

⁴ Нагорья Прибайкалья и Забайкалья. Москва., Наука 1974.стр 174.

Сам памятник открыт и описан в 1958 г. археологом, историком, этнографом, академиком АН СССР А.П. Окладниковым. В настоящее время памятник находится под охраной государства. Постановлением Совмина Бурятской АССР № 379 от 29.09.1971 г. Имеет регистрационный номер 031540369170006. (ПРИЛОЖЕНИЕ. 2 документ 1.)

РАЗДЕЛ 2. Реконструкция наскальных рисунков выполненных охрой и эксперименты по ее изготовлению

2. Эксперимент - как метод исторической реконструкции

2.1. Отбор материала

Само название этого материала греческое, в переводе «охрос» означает бледно-желтый. Этот природный минерал состоит из гидрата окиси железа.

В качестве сырья для производства используются бурые железняки, болотные железистые руды, желтые глины, полевые шпаты и др. Чтобы использовать охру для нанесения рисунков на скалах, куски охры, очевидно, предварительно растирали в порошок. Затем туда добавлялась склеивающая основа – растопленный жир животных или их кровь, или же костный жир, который легко было получить во время любой охоты. Полученная краска наносилась на скалу ровным, тонким слоем в жидком и полужидком виде. Не исключено, что охру разводили на воде.

Во время экскурсий на писаницу, довольно часто задаются вопросы, А кто рисовал? А как рисовали? Зачем рисовали? А что означает тот или иной петроглиф? Какую краску использовали? Это и натолкнуло нас на проведение экспериментальной работы. Изучив научную литературу по данной теме, мы выяснили, что существует направление называемое «Экспериментальная археология».⁵ (Экс) **Экспериментальная археология** - это направление [археологии](#). В ходе эксперимента учёные живут как люди отдалённых эпох, постигая древние ремёсла и восстанавливая забытые технологии.⁶ (Экс1) *Эксперимент* (опыт).

2.2. Выбор экспериментальной площадки

Исследование было решено провести, недалеко от археологического памятника Ангирская писаница «Малтай-Шулуун; (ПРИЛОЖЕНИЕ 1.Рис 4.)

Недалеко от вышеуказанных объектов: находится небольшой овраг, где обнаружены осадочные отложения светло-желтого с прослойками темно-красной породы. Было выдвинуто предположение, что именно эта краска охра, которая использовалась для создания рисунков. Для проведения исследования были взяты образцы темно-красной породы (предположительно охра) (ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Рис. 5, 6.) Для проведения анализа и

⁵ Экспериментальная археология. Вспомогательный проект портала ХРОНОС. <http://ponjatija.ru/node/9950>

⁶ [https://ru.wikipedia.org/wiki/Экспериментальная археология](https://ru.wikipedia.org/wiki/Экспериментальная_археология)

определения количественного исследования взятый образец был направлен в ФГБОУ ВО ВСГУТУ. Центр коллективного пользования «Прогресс». ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

Для анализа был предоставлен образец предположительно охра, красно-оранжевого цвета, с вишневым оттенком, Был взят образец размером исследуемого образца 3x2 мм, рабочее название «**Охра 1**» (ПРИЛОЖЕНИЕ 1.Рис. 9)

Главная цель анализа это обнаружение определенных веществ или их компонентов в анализируемом объекте. В нашем случае интересовало содержания железа в исследуемом образце. Цвет охр регулируется количеством оксида железа (III): светло-желтые (содержание Fe_2O_3 12-20% по массе)⁷ (Витальевна, 2012) средние (22-45%), темные и золотистые (45-80%) Именно железо придает пигменту красный цвет, чем больше будет процентное содержание железа в образце, тем больше будет его насыщенность. Из полученных данных видно, процентное содержание в образце железа (Fe). составляет - 27,4%. Так как исследуемый образец был заявлен как **предположительно охра**, было решено сравнить с настоящим образцом охры. Образец, для анализа был предоставлен музеем Бурятского научного центра. Охра была привезена из археологической экспедиции в Еравнинский район Республики Бурятия. Нас интересовало также содержание железа (Fe) в исследуемом образце. Рабочее название «**Охра_18.01.18**». Анализ показал, что содержание железа составляет - 34,35% (ПРИЛОЖЕНИЕ 1.Рис 10) Сравнив результаты обоих анализов, мы пришли к выводу, что разница содержание железа (Fe) в образцах «**Охра 1**», «**Охра 18.01.18**» незначительна. Также можем смело утверждать, что образец «Охра 1» является охрой. (ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Рис. 11)

2.3. Изготовление краски.

Убедившись, что мы имеем дело именно с охрой мы приступили к следующему этапу нашего эксперимента - приготовить красящее вещество. Составы красок были подготовлены самостоятельно. Поработав с научной литературой, мы определили шесть рецептов краски, в качестве основного компонента выступила охра в качестве связующего звена выступали органические и неорганические наполнители, такие как кровь, жир, яйцо, вода, известь. 25 мая 2018 года и были поставлены на «выстойку» для полнейшего растворения указанных ингредиентов. Все составляющие образцов были взяты в равных пропорциях. Чтобы использовать охру для нанесения рисунков на скалах, куски охры, предварительно были измельчены и растёрты в порошок. Далее полученный порошок был прокален в муфельной печи при температуре свыше 150°C. После обжига вода из минерала испарилась, порошок охры приобрел насыщенный (в нашем случае) темно вишневый цвет. (ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Рис. 6) Ниже приведены составы рецептов.

⁷ Охра и эксперименты по ее изготовлению.

Все составы красок были изготовлены в двух вариантах:

- Густая консистенция (густота «зубной пасты»);
- Сметанообразная консистенция.

Рецепты краски, где присутствуют органические растворители:

Рецепт №1 Приложение 2

Состав: охра, яйцо, известь.

Охра выступала в качестве красителя. Выбор извести обусловлен расположенными в 1,5 км от скалы с петроглифами «Малтай-Шулуун», вниз по течению по обеим сторонам реки Курба, выходами сульфидных образований, а именно известковых пород. Известь, как известно, обладает вяжущими пластичными свойствами, хорошо сцепляется с каменной поверхностью, при застывании отличается особой прочностью. Не исключено, что человек бронзового века знал о свойствах извести и активно использовал её в быту. Мы предположили с большой долей вероятности, что известь могла выступать в качестве связующего компонента. А добавление яйца придавало прочности, многократно усиливало сцепление микрочастиц извести и охры, придавало блеск и долговечность.

Рецепт №2 Приложение 2

Состав: охра, жир

Рецепт №5 Приложение 2

Состав: охра, жир, кровь

В рецептах №2 и №5 в качестве склеивающей основы с охрой в состав были введены жир животных и кровь. Оба компонента охоты. Охра хорошо смешивается как с жиром, так и с кровью. В зависимости от того, какие оксиды преобладают в конкретном образце охры использовались для приготовления красящего пигмента, изменялся и оттенок.

В рецепте №5 в качестве растворителя жира и охры была взята кровь. Свежую кровь в размере 10 мл была получена у ветврача, которые весной проводят заборы крови у КРС на предмет исследования сибирской язвы, ящура. Так что в результате нашего эксперимента никто не пострадал.

Рецепты краски, где присутствуют неорганические растворители:

Рецепт №3 Приложение 2.

Состав: охра, вода

Рецепт №4 Приложение 2.

Состав: охра, вода, известь

Рецепт №3 самый простой рецепт, состоящий из двух компонентов. В качестве красителя выступает - охра, а растворителем служит вода. Так как охра хорошо растворяется в воде

можно получить любую консистенцию увеличивая лишь массовую долю охры в растворе краске. Данный рецепт был прост в изготовлении и не требовал определенных навыков.

Рецепт №4 отличается от **рецепта №3** тем, что в него была добавлена известь, и как уже ранее упоминалось, что известь, как известно, обладает вяжущими пластичными свойствами, Водой можно регулировать консистенцию краски, а уменьшение краски позволяет получить довольно большой спектр тонов и полутонов. Этот рецепт по цвету приблизился наиболее к оригинальным рисункам.

2.4. Инструменты и техника (методы) нанесения рисунка

Сразу возник вопрос: чем наносить краску? Для этой цели было решено попробовать нанести краску разными методами (инструментами):

- Пальцем;
- Кисточкой из ивы (предварительно один конец был расплюсчен камнем)
- Кисточкой из конского волоса.

Попробовав все варианты нанесения краски на камень, и меняя консистенцию, мы пришли к выводу, что разумнее всего использовать густую консистенцию, которая приблизили наши образцы более или менее (в большей степени) к оригиналам. А лучшим инструментом нанесения выступил палец (указательный). Толщина слоя краски нанесенного на камни колеблется 0,2-0,4 мм. Кисточки не показали должного результата, потому что густота краски не позволяла добиться желаемого результата, для этого нужно более жидкие составы красок. Но и они не подходят в нашем случае, так как они начинают «течь» Так как для рисования вышеуказанными кисточками нужна более ровная поверхность, ну и надо сказать что впитываемость (агдезия) каменной поверхности очень слабая.

Для нанесения были выбраны гранитные валуны. Гранит – это минерал магматического происхождения, с ровными поверхностями. Для эксперимента были подобраны небольшие гранитные валуны с ровными плоскими поверхностями. Образцы были направлены в ФГБОУ ВО «ВСГТУ Центр коллективного пользования «Прогресс». ПРИЛОЖЕНИЕ 2. В результате анализа мы получили подтверждение, что исследуемый образец является гранитом (ПРИЛОЖЕНИЕ 1.Рис. 7,8.)

Следующее, это был осуществлено выезд непосредственно на экспериментальную площадку, для подготовки площадки и нанесения краски на поверхность камня. Камни поверхностями были ориентированы на юго-восток, как и на самом памятнике. Все камни были установлены и закреплены вертикально Предварительно, все плоскости камней, куда будут наноситься рисунки были очищенные от песка и низших растений, промыты водой. Рисунки были нанесены во второй половине дня 18.00 часов по местному времени.

Для нанесения был выбран рисунок солнца Солярный знак, sola (*solaris*) - солнце. Общий смысл солнечного рисунка заключается в естественном течении времени, которое характерно для всей вселенной. Замкнутый обод круга свидетельствует о бесконечности всего существующего на земле.

В семантике Забайкальских писаниц по А.П.Окладникову, солнце – источник жизни и плодородия.⁸ (Окладников А.П., 1972) (ПРИЛОЖЕНИЕ 1. фото 12)

2.5. Наблюдения за изменениями после нанесения.

Начало эксперимента 1 июня 2018 года. Эксперимент рассчитан на 3 года с промежуточными результатами. Первые промежуточные результаты за летний безморозный период с 1 июня 2018 по 1 октября 2019 года дает наглядную визуальную информацию что все образцы с разными составами красок ведут себя по разному. ПРИЛОЖЕНИЕ 1 рис. 13(таблица)

2.6. Промежуточные выводы.

Первые промежуточные результаты за летний безморозный период с 1 июня по 1 октября 2019 года дает наглядную визуальную информацию что все образцы с разными составами красок ведут себя по разному.

Хорошие результаты показали те составы красок где присутствуют в качестве растворителя органическая составляющая

Рецепт №2 Охра, жир.

По наблюдениям данный состав краски оказался самым устойчивым к природно-климатическим воздействиям. При нанесении мы обратили внимания на то, что данный образец имел четкие границы. Хорошая водооталкиваемость, низкая гигроскопичность, разрушений не замечено. За зимний период наблюдений разрушение слоя не происходило.

Рецепт №5 Охра, жир, кровь.

Данный состав краски так же оказался устойчивым к природно-климатическим воздействиям. Хорошая водооталкиваемость, низкая гигроскопичность, разрушений не замечено. Изменение за промежуточный период не замечено. За зимний период наблюдений разрушение слоя не происходило.

Рецепт №4 Охра, вода, известь.

Этот рецепт краски на протяжении периода наблюдений показал хорошие результаты. В качестве растворителя в данном рецепте выступила вода. Разрушения слоя за указанный

⁸ Окладников А.П., Запорожская В.Д. Петроглифы Забайкалья. Ч. 2И. Л., 1970.

период наблюдений не наблюдается. За зимний период наблюдений разрушение слоя не происходило.

Рецепт №1 Охра, яйцо, известь.

В указанный рецепт краски на момент 1 октября 2019 года показал, разрушение слоя краски идет весьма интенсивно, идет отслоение слоя. В качестве растворителя выступило яйцо.

Рецепт №3 Охра, вода.

Аутсайдером в нашем эксперименте оказался

Наблюдая, за данным образцом было замечено, что разрушение слоя краски началось уже через месяц и по состоянию наблюдения за данным образцом можно констатировать то, что слой краски разрушен. Если приглядеться к образцу то на поверхности камня можно увидеть слабо заметные контуры краски.

Подводя итог за промежуточный в период с 01.06.2018 по 01.10.2019 года можно сказать: хороший результат показали рецепты №2, №5. В данном рецепте в качестве растворителя были использованы органические растворители такие как жир, кровь. Разрушений слоя не замечено. Потери цвета не наблюдается. В рецепте №4 в качестве растворителя присутствовала вода с добавлением извести. Предполагаем, что именно известь выступила неким цементирующим веществом которая предотвращает разрушение слоя. Данный рецепт так же показал хорошие результаты. В рецепте №1 в качестве растворителя выступило яйцо. По наблюдениям разрушение слоя началось уже через месяц сначала эксперимента. Высокая гигроскопичность и низкая гидрофобность слоя привели к разрушению слоя которое продолжалось на всем протяжении наблюдения. Рецепт №3 оказался Аутсайдером в нашем эксперименте оказался. Слой начал разрушаться уже через месяц и на всем протяжении шло активное разрушение слоя.

Заключение.

Работа заметно расширила наши познания области археологии особенно по древнему наскальному искусству Забайкалья в эпоху бронзового века. В рамках эксперимента была проведена не только теоретическая часть исследования, но и было уделено много внимания на практическую часть исследования. Эксперимент рассчитан на три года наблюдений Экспериментальная археология редко может дать окончательные ответы (Ингорсолл и другие — Ingersoll and others, 1977). Она всего лишь позволяет взглянуть на методы и технику, которые, возможно, использовались в доисторические времена.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Археологические памятники Бурятии.** [Книга] / авт. Е.А. Хамзина. - Новосибирск : Наука, 1969.
2. **Бурятия в древности история (с древнейших времён до XVII в)** [Журнал] / авт. А.Д. Цыбиктаров. - Улан-Удэ : Изд-во Бурятского госуниверситета. - 3 : Т. 1999.
3. **Цвет жизни красный: использование минеральных красок древним населением Карелии** [Журнал] / авт. И.Ф. Витенкова. - Тверь : Тверской археологический сборник, 2015 г.. - 10 : Т. С. 434–440.
4. **Древности Бурятии. Карта археологических** [Книга] / авт. Лбова Л.В. Хамзина Е.А.. - Улан-Удэ : БНЦ Со РАН, 1999.
5. **Малтай-Шулуун (Ангир) - петроглифы (бронзовый век).** [В Интернете] // Археология Бурятии. - 16 12 2019 г.. - <http://www.archbur.narod.ru/216.htm>.
6. **Материалы всероссийской конференции. Институт проблем освоения Севера СО РАН.** [Конференция] / авт. Усачева Ирина Витальевна // ОХРА И ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЮ. - Тюмень : Институт проблем освоения Севера СО РАН (Тюмень) , 2012.
7. **Нагорья Прибайкалья и Забайкалья** [Журнал]. - Москва : Наука 1974. - Т. стр. 174.
8. **Новые петроглифы Прибайкалья и Забайкалья** [Журнал] / авт. А.П. Окладников и Молодин В.И. Конопатский А.К.. - Новосибирск : [б.н.], 1980 г.
9. **Памятники наскального искусства: изучение, сохранение, использование.** [Книга] / авт. Дэвлет Е.Г.. - [б.м.] : Научный мир, 2002.стр 99.
10. **Петроглифы Забайкалья.** [Книга] / авт. Окладников А.П. Запорожская В.Д.. - Москва : [б.н.], 1969. - Т. 1.
11. **Петроглифы забайкалья** [Раздел книги] / авт. Окладников А.П. Запорожская В.Д.. - Москва : [б.н.], 1972. - Т. 2.
12. **Петроглифы Забайкалья** [В Интернете] // В Контакте. - <https://vk.com/archaeology0>.
13. **Экспериментальная археология** [В Интернете] // wikipedia. - <https://ru.wikipedia.org/wiki/>.
14. **Экспериментальная археология** [В Интернете] / авт. ДеКорса Брайана Фагана и Кристофера. - К содержанию книги Брайана Фагана и Кристофера ДеКорса «Археология. В начале» |.
15. **Экспериментальная археология.** [В Интернете]. - Вспомогательный проект портала ХРОНОС. - <http://ponjatija.ru/node/9950>.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Мониторинг результатов эксперимента.

Промежуточный мониторинг результатов в период с 01.06.2018 по 01.10.2019 года

Рецепт №1

Состав: охра, яйцо, известь.

Фото образца	Критерии наблюдения	01.06.2018	02.06.2018	10.06.2018	10.07.2018	01.10.2018	30.01.2019	01.06.2019	01.10.2019	Фото образца
Фото на момент начала эксперимента 01.06.2018 г. 	Выцветание		После высыхания краски цвет стал ярче и в течение указанного периода не изменялся							Фото на момент промежуточного результата 01.10.2019 г. 
	Разрушение слоя		После высыхания, замечено растрескивание слоя.	Начинается отслаивание	Разрушение слоя прогрессирует.	Разрушение слоя прогрессирует.	Разрушение слоя прогрессирует.	Разрушение слоя прогрессирует.	Разрушение слоя прогрессирует.	
	Гидрофобность (высокая, средняя, низкая)		Водоотталкивающие свойства слоя низкие.							
	Гигроскопичность		Вода хорошо впитывается и сохраняется до момента высыхания. При этом подтеков внизу рисунка на всем протяжении наблюдений не замечено.							
	Истираемость		Механическое воздействие на слой не применялось в указанный период времени							
Степень Сохранности (высокая, средняя, низкая)		Высокая	Высокая	Средняя	Средняя	Низкая	Низкая	Низкая	Низкая	



Истираемость: 01.10.2019 была взята сухая матерчатая салфетка. Было проведено 6 движений с небольшим усилием снизу вверх в нижней части рисунка. Непосредственно в результате воздействия - на салфетке остались частицы красителя. (низкая/средняя/высокая)

Мониторинг результатов эксперимента.

Промежуточный мониторинг результатов в период с 01.06.2018 по 01.10.2019 года.

Рецепт №2

Состав: охра, жир

Фото образца	Критерии наблюдения	01.06.2018	02.06.2018	10.06.2018	10.07.2018	01.10.2018	30.01.2019	01.06.2019	01.10.2019	Фото образца	
Фото на момент начала эксперимента 01.06.2018 г. 	Выцветание		После высыхания краски цвет стал ярче и в течение указанного периода не изменялся Появился слабо заметный матовый оттенок.							Фото на момент промежуточного результата 01.10.2019 г. 	
	Разрушение слоя		Отличная сохранность слоя за указанный период наблюдения, ни каких изменений слоя не произошло.								
	Гидрофобность (высокая, средняя, низкая)		Водоотталкивающее свойства слоя высокое. Гидрофобность сохраняется на всем протяжении наблюдения.								
	Гигроскопичность		Низкая впитываемость.								
	Истираемость		Механическое воздействие на слой не применялось в указанный период времени								низкая
	Степень Сохранности (высокая, средняя, низкая)		Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая		Высокая

Истираемость: 01.10.2019 была взята сухая матерчатая салфетка. Было проведено 6 движений с небольшим усилием снизу вверх в нижней части рисунка. Непосредственно в результате воздействия - на салфетке остались частицы красителя. (низкая/средняя/высокая)

Мониторинг результатов эксперимента.

Промежуточный мониторинг результатов в период с 01.06.2018 по 01.10.2019 года.

Рецепт №3

Состав: Охра, вода.

Фото образца	Критерии наблюдения	01.06.2018	02.06.2018	10.06.2018	10.07.2018	01.10.2018	30.01.2019	01.06.2019	01.10.2019	Фото образца	
Фото на момент начала эксперимента 01.06.2018 г. 	Выцветание		После высыхания краски цвет стал ярче и в течение указанного периода не изменялся.								Фото на момент промежуточного результата 01.10.2019 г. 
	Разрушение слоя		Отличное состояние	Начинается отслаивание	Разрушение слоя прогрессирует	Разрушение слоя прогрессирует	Разрушение слоя прогрессирует	Разрушение слоя прогрессирует.	Изображение рисунка практически отсутствует. Слой разрушен		
	Гидрофобность (высокая, средняя, низкая)		Водоотталкивающее свойства слоя очень низкое Гидрофобность сохраняется на всем протяжении наблюдения								
	Гигроскопичность		Впитываемость воды очень высокая. После воздействия водой замечены подтёки краски внизу рисунка на всем протяжении наблюдений.								
	Истираемость		Механическое воздействие на слой не применялось в указанный период времени							высокая	
	Степень Сохранности (высокая, средняя, низкая)		Высокая	Высокая	Средняя	Низкая	Низкая	Низкая	Низкая		



Истираемость: 01.10.2019 была взята сухая матерчатая салфетка. Было проведено 6 движений с небольшим усилием снизу вверх в нижней части рисунка. Непосредственно в результате воздействия - на салфетке остались частицы красителя. (низкая/средняя/высокая)

Мониторинг результатов эксперимента.

Промежуточный мониторинг результатов в период с 01.06.2018 по 01.10.2019 года.

Рецепт №4

Состав: охра, вода, известь

Фото образца	Критерии наблюдения	01.06.2018	02.06.2018	10.06.2018	10.07.2018	01.10.2018	30.01.2019	01.06.2019	01.10.2019	Фото образца	
Фото на момент начала эксперимента 01.06.2018 г. 	Выцветание		После высыхания краски цвет стал ярче и в течение указанного периода не изменялся							Фото на момент промежуточного результата 01.10.2019 г. 	
	Разрушение слоя		Отличная сохранность слоя за указанный период наблюдения, ни каких изменений слоя не произошло.								
	Гидрофобность (высокая, средняя, низкая)		Водоотталкивающее свойства слоя среднее. Гидрофобность сохраняется на всем протяжении наблюдения								
	Гигроскопичность		Впитываемость, средняя которая не влияет на разрушение слоя.								
	Истираемость		Механическое воздействие на слой не применялось в указанный период времени								средняя
	Степень Сохранности (высокая, средняя, низкая)		Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая		Высокая



Истираемость: 01.10.2019 была взята сухая матерчатая салфетка. Было проведено 6 движений с небольшим усилием снизу вверх в нижней части рисунка. Непосредственно в результате воздействия - на салфетке остались частицы красителя. (низкая/средняя/высокая)

Мониторинг результатов эксперимента.

Промежуточный мониторинг результатов в период с 01.06.2018 по 01.10.2019 года.

Рецепт №5

Состав: Охра, жир, кровь

Фото образца	Критерии наблюдения	01.06.2018	02.06.2018	10.06.2018	10.07.2018	01.10.2018	30.01.2019	01.06.2019	01.10.2019	Фото образца	
Фото на момент начала эксперимента 01.06.2018 г. 	Выцветание		После высыхания краски цвет стал ярче и в течение указанного периода не изменялся. Появился слабо заметный матовый оттенок.								Фото на момент промежуточного результата 01.10.2019 г. 
	Разрушение слоя		Отличная сохранность слоя за указанный период наблюдения, ни каких изменений слоя не произошло.								
	Гидрофобность (высокая, средняя, низкая)		Водоотталкивающее свойства слоя высокое Гидрофобность сохраняется на всем протяжении наблюдения								
	Гигроскопичность		Впитываемость, низкая которая не влияет на разрушение слоя.								
	Истираемость		Механическое воздействие на слой не применялось в указанный период времени							низкая	
	Степень Сохранности (высокая, средняя, низкая)		Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	

Истираемость: 01.10.2019 была взята сухая матерчатая салфетка. Было проведено 6 движений с небольшим усилием снизу вверх в нижней части рисунка. Непосредственно в результате воздействия - на салфетке остались частицы красителя. (низкая/средняя/высокая)



Рис 1. По территориально-административному делению, археологический памятник Ангирская писаница «Малтай-Шулуун» находится на территории Республики Бурятия, Заиграевского района на землях муниципального образования сельского поселения «Унэгэтэйское» Сам памятник открыт и описан в 1958 г. археологом, историком, этнографом, академиком АН СССР Алексеем Петровичем Окладниковым. В настоящее время памятник находится под охраной государства. Постановлением Совмина Бурятской АССР № 379 от 29.09.1971 г. (в ред. Постановления Совета Министров Бурятской АССР от 26.05.1983 N 134) Имеет регистрационный номер 031540369170006.



Рис 2. Изучение современных культовых мест Бурятии в их связи с петроглифами обнаруживает факты длительной традиции функционирования подобных культовых объектов, начиная от неолита (бронзы) и заканчивая этнографической современностью.

Нижние слои жертвенных приношений датируются поздним неолитом. К эпохе бронзы и раннего железа относятся красочные рисунки и наибольшее число остатков жертвенных приношений.

Благодаря такому методу исследования обнаружен целый ряд петроглифов Бурятии, главным образом находящихся на водоразделах и на вершинах горных ущелий, т.е. уже за пределами открытых степных пространств Бурятии. В этой связи, исследователи до сих пор не считали возможным обнаружение петроглифов «селенгинского» стиля Бурятии за пределами лесостепных ландшафтов. (*общий вид*)



Рис 3. Ангорская писаница «Малтай-шулуун» с петроглифами, относящимися к «селенгинского типу» возраст которых датируются бронзовым веком (II-I тыс. до н. э.). Уникальность Ангорской писаницы «Малтай-Шулуун» заключается в том, что на ее петроглифах можно увидеть все сюжеты, относящиеся к «селенгинскому» типу петроглифов выполненных красной краской – охрой.

Рисунки на памятнике нанесены на двух плоскостях. Плоскость «А» и ориентирована на юго-восток, здесь расположена центральная композиция писаницы. Вторая плоскость «Б» ориентирована скальной плоскостью на северо-восток.

Текстура плоскости обработана приложением ImageJ с плагином DStretch.

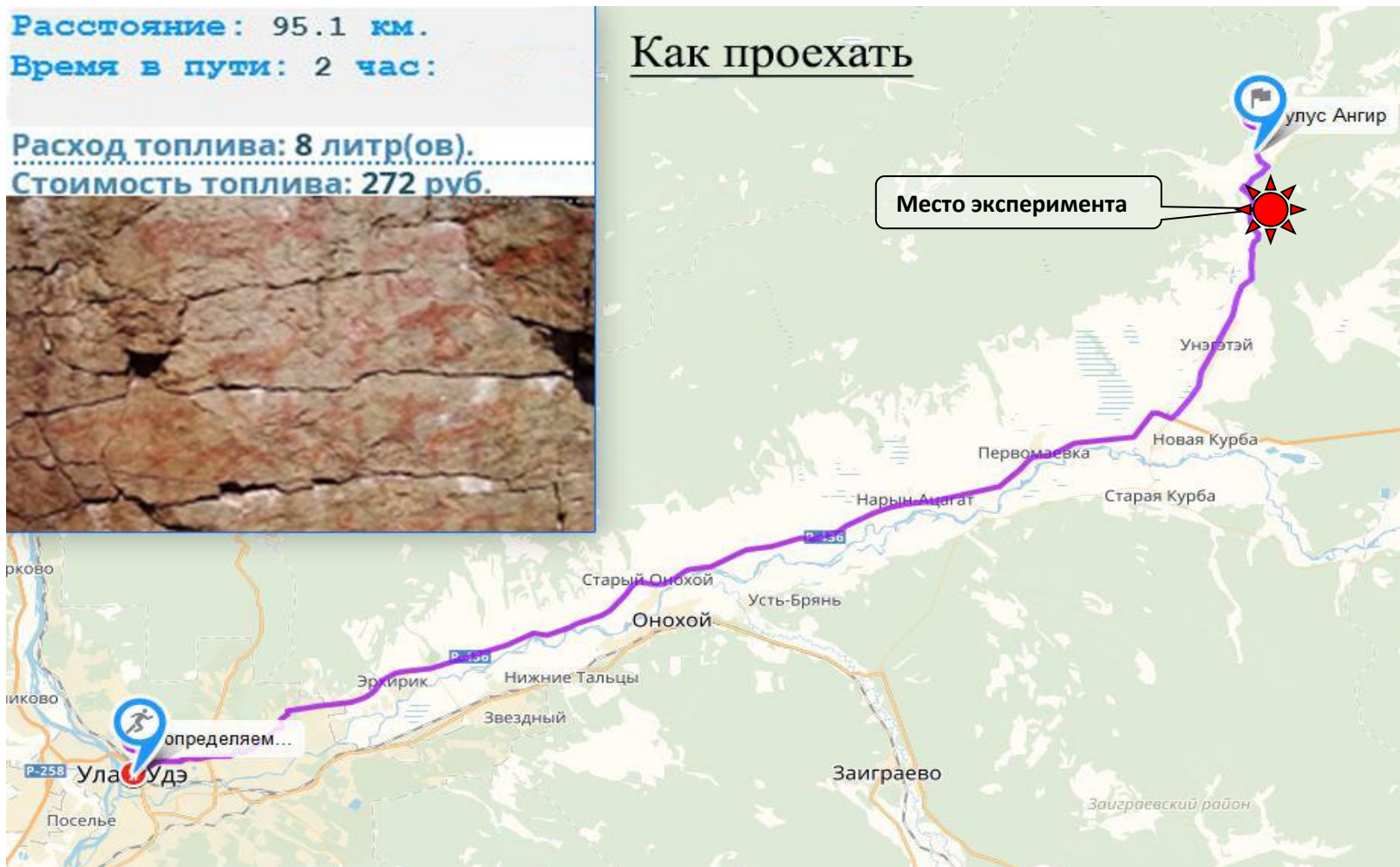


Рис 4. Красная звездочка указывает на место проведения эксперимента. Более точное расположение места эксперимента определено через сервис Яндекс карты и имеет координаты 52 градуса 18 минут северной широты, 108 градусов 57 минут восточной долготы. Расстояние от города Улан-удэ до экспериментальной площадки (археологического памятника Ангирская писаница «Малтай-Шулуун»)



Рис 5. В 500 метрах от экспериментальной площадки обнаружены осадочные отложения светло-желтого с прослойками темно красной породы. Было выдвинуто предположение, что именно эта краска охра, которая использовалась для создания рисунков. Для проведения исследования были взяты образцы темно-красной породы (предположительно охра)



Рис 6. Пигмент готовился путем растирания порошка оксидов, далее охру обжигали при температуре свыше 150°C. Вода из минерала испарялась, и она поменяет свой цвет на красный.

Спектр	В стат.	O	Al	Si	K	Fe	Итог
Спектр 1	Да	53.74	12.36	24.56	1.60	27,4	100.00
Среднее		53.74	12.36	24.56	1.60	27,4	100.00
Станд. отклонение		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Макс.		53.74	12.36	24.56	1.60	27,4	
Мин.		53.74	12.36	24.56	1.60	27,4	

Рис 9. Для анализа был предоставлен образец предположительно охра.

С кирпично-красным оттенком был взят образец размером исследуемого образца 3x2 мм, рабочее название «Охра 1»

Спектр	В стат.	O	Na	Mg	Al	Si	K	Ca	Ti	Fe	Итог
Спектр 1	Да	53.34	1.34		11.63	25.40	1.32			6.97	100.00
Спектр 2	Да	55.55	0.97	0.86	10.79	25.34	2.70			3.79	100.00
Спектр 3	Да	26.74			9.43	21.21		1.73	5.15	35.75	100.00
Спектр 4	Да	50.93		1.41	12.72	23.42			2.34	9.19	100.00
Спектр 5	Да	55.27			2.13	39.84	1.02			1.74	100.00
Спектр 6	Да	43.18	0.95	0.86	18.85	17.54		0.62		18.00	100.00
Макс.		55.55	1.34	1.41	18.85	39.84	2.70	1.73	5.15	35.75	
Мин.		26.74	0.95	0.86	2.13	17.54	1.02	0.62	2.34	1.74	

Рис 10. Образец, для анализа был предоставлен музеем Бурятского научного центра. Охра была привезена из археологической экспедиции в Еравнинский район Республики Бурятия. Нас интересовало также содержание железа (Fe) в исследуемом образце. Рабочее название «Охра_18.01.18».

СПЕКТР	ОХРА 18.01.18	ОХРА 1	ИТОГ
Спектр 1	Fe	Fe	
Спектр 1	34.35	27,4	100.00
Среднее	34.35	27,4	100.00
Станд. отклонение	0.00	0.00	
Макс.	34.35	27,4	
Мин.	34.35	27,4	

Рис 11. Сравнив результаты обоих анализов мы пришли к выводу, что разница содержание железа (Fe) в образцах «Охра 1», «Охра 18.01.18» незначительна.

Главная цель анализа это обнаружение определенных веществ или их компонентов в анализируемом объекте. В нашем случае интересовало содержания железа в исследуемом образце. Именно железо придает пигменту красный цвет, чем больше будет процентное содержание железа в образце, тем больше будет его насыщенность.



Рис 7. Также были отобраны образцы (предположительно гранит), для количественного и качественного исследования в ИК-области спектра, около памятника Ангирская писаница «Малтай-Шулуун»

В исследуемом образце были выявлены типичные химические элементы присущи граниту: Железо, Калий, Алюминий, Кремний, Кальций, Кислород, В незначительных количествах встречаются также титан, натрий марганец.

Спектр	В стат.	O	Na	Mg	Al	Si	K	Ca	Ti	Fe	Итого
Спектр 1	Да	60.47	2.69	0.62	5.26	27.90	1.04	0.47	0.26	1.28	100.00
Среднее		60.47	2.69	0.62	5.26	27.90	1.04	0.47	0.26	1.28	100.00
Станд. отклонение		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Макс.		60.47	2.69	0.62	5.26	27.90	1.04	0.47	0.26	1.28	
Мин.		60.47	2.69	0.62	5.26	27.90	1.04	0.47	0.26	1.28	

Рис 8. В исследуемом образце были выявлены типичные химические элементы присущи граниту: Железо, Калий, Алюминий, Кремний, Кальций, Кислород, В незначительных количествах встречаются также титан, вольфрам, натрий марганец.













Рис 12. Для нанесения был выбран рисунок солнца Солярный знак, *sola (solaris)* – солнце. Общий смысл солнечного рисунка заключается в естественном течении времени, которое характерно для всей вселенной. Замкнутый обод круга свидетельствует о бесконечности всего существующего на земле.
















В семантике Забайкальских писаниц по А.П.Окладникову, солнца это символа верхнего мира выполняющий функции знака-оберега, средством защиты от злых сил и, следовательно, является оберегом, противодействующим силам зла залогом счастья и благоденствия. Таким образом, петроглифы солнца должны были обезопасить общину от сил зла. В то же время Солнце – источник жизни и плодородия.

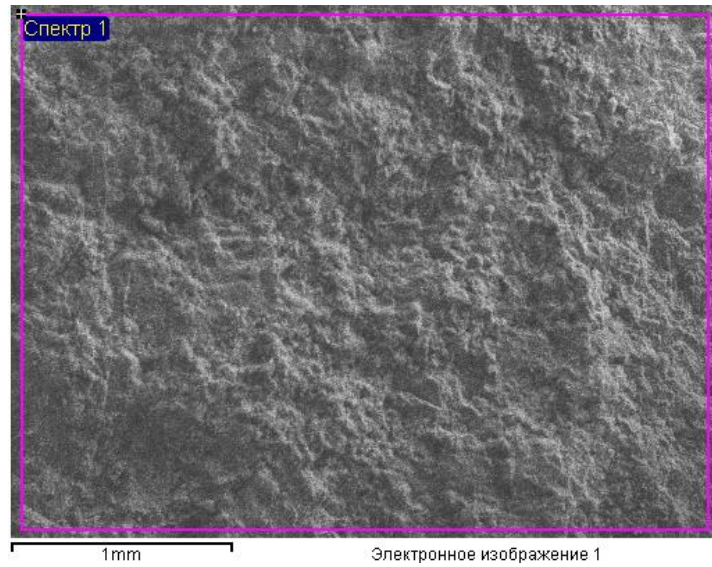


Изображение солнца в древности в разных частях земли.

Составы красок для эксперимента				
1	2	3	4	5
Охра, яйцо, известь	Охра, жир	Охра, вода	Вода, известь, охра	Охра, жир, кровь
				
<p>После нанесения образца – оранжево-красный, после высыхания краски цвет изменился и стал чуть светлее. Краска практически втиралась. Адгезия с поверхностью хорошая. При намачивании впитывает воду, но не растекается. При прикосновении не оставляет следов. Толщина слоя 1-3 мм. Цвет на поверхности - матовый</p>	<p>После нанесения образца цвет насыщенно красный, но образовались подтёки, это, прежде всего, связано с тем, что жир начал таять на камне и растекаться, но краска осталась в пределах рисунка Толщина слоя 1-2 мм Адгезия с поверхностью хорошая, жир придавал блеск. Хорошая водооталкиваемость. При прикосновении остается на руках.</p>	<p>После нанесения образца цвет коричневато-красный , после высыхания краски цвет изменился и стал чуть светлее с матовым оттенком. Краска интенсивно втиралась. Адгезия с поверхностью хорошая. При намачивании впитывает воду, но не растекается. При прикосновении не оставляет следов. Толщина слоя 1-3 мм. После высыхания появились следы растрескивания</p>	<p>После нанесения образца цвет коричнево-оранжевый, после высыхания краски цвет изменился и стал чуть светлее с матовым оттенком. Краска интенсивно втиралась. Адгезия с поверхностью хорошая. При намачивании впитывает воду, но не растекается. При прикосновении не оставляет следов. Толщина слоя 1-4 мм. После высыхания появились следы растрескивания</p>	<p>После нанесения образца цвет красно-коричневый с фиолетовым оттенком, после высыхания краски цвет изменился и стал чуть светлее с матовым оттенком. Краска интенсивно втиралась. Адгезия с поверхностью хорошая. При намачивании впитывает воду, но не растекается. При прикосновении не оставляет следов. Слабый блеск. Толщина слоя 1-3 мм. После высыхания появились следы</p>

					растрескивания
1 июня 2018 г.					
10 июня 2018 г.					

1 июля 2018 г.					
1 октября 2018 г.					
1 октября 2019 г.					

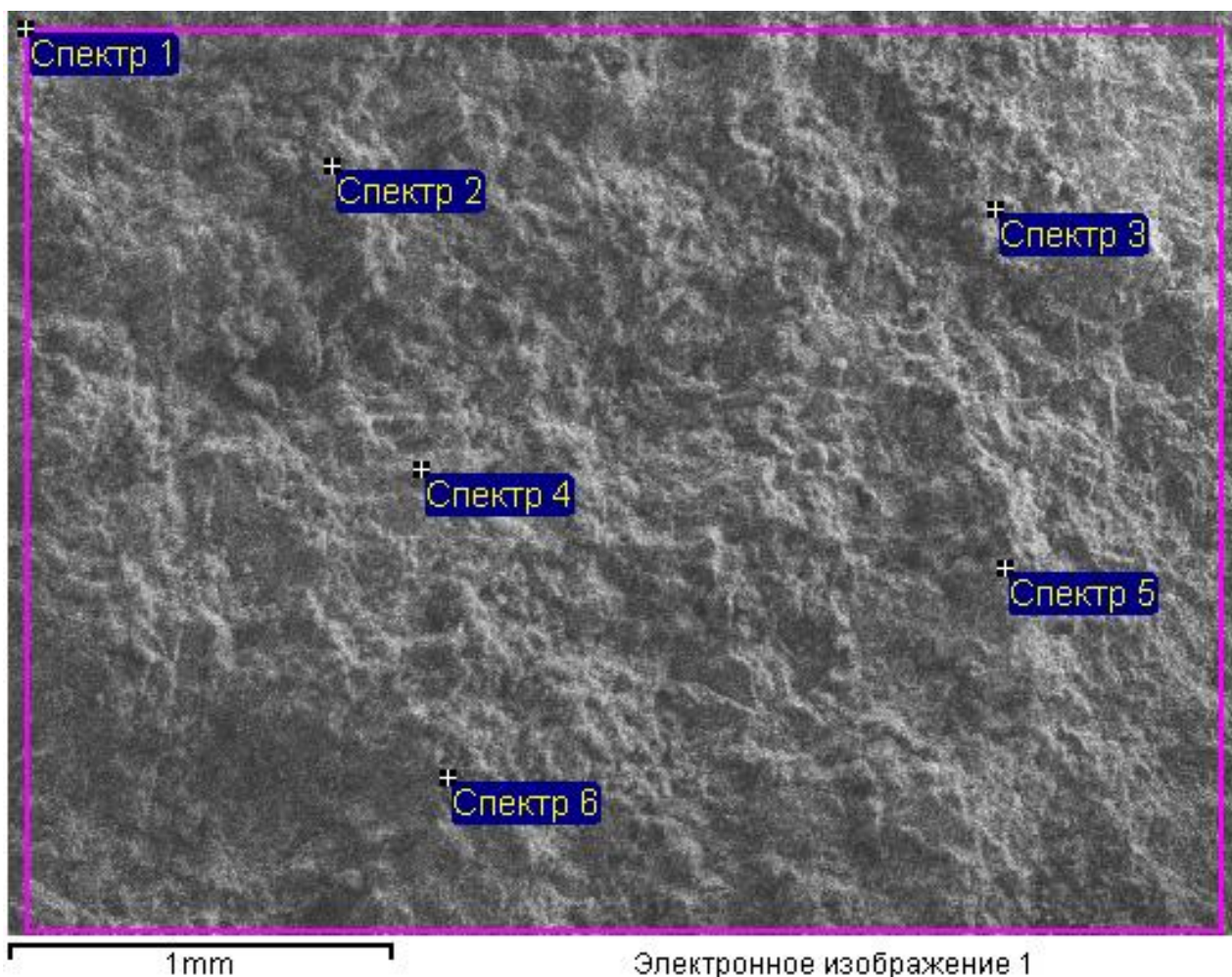


Параметры обработки: Выполнен анализ всех элементов (Нормализован)

Спектр	В стат.	O	Al	Si	K	Fe	Итог
Спектр 1	Да	53.74	12.36	24.56	1.60	27,4	100.00

Охра _18.01.18

07.12.2017 14:45:45



Слишком много элементов для вывода на одной странице (максимум - 8). Воспользуйтесь функцией копирования в буфер обмена.

Охра_18.01.18

07.12.2017 14:45:49

Проект: Экспертиза

Автор: INCA

Образец: Охра_18.01.18

Тип: Установка по умолчанию

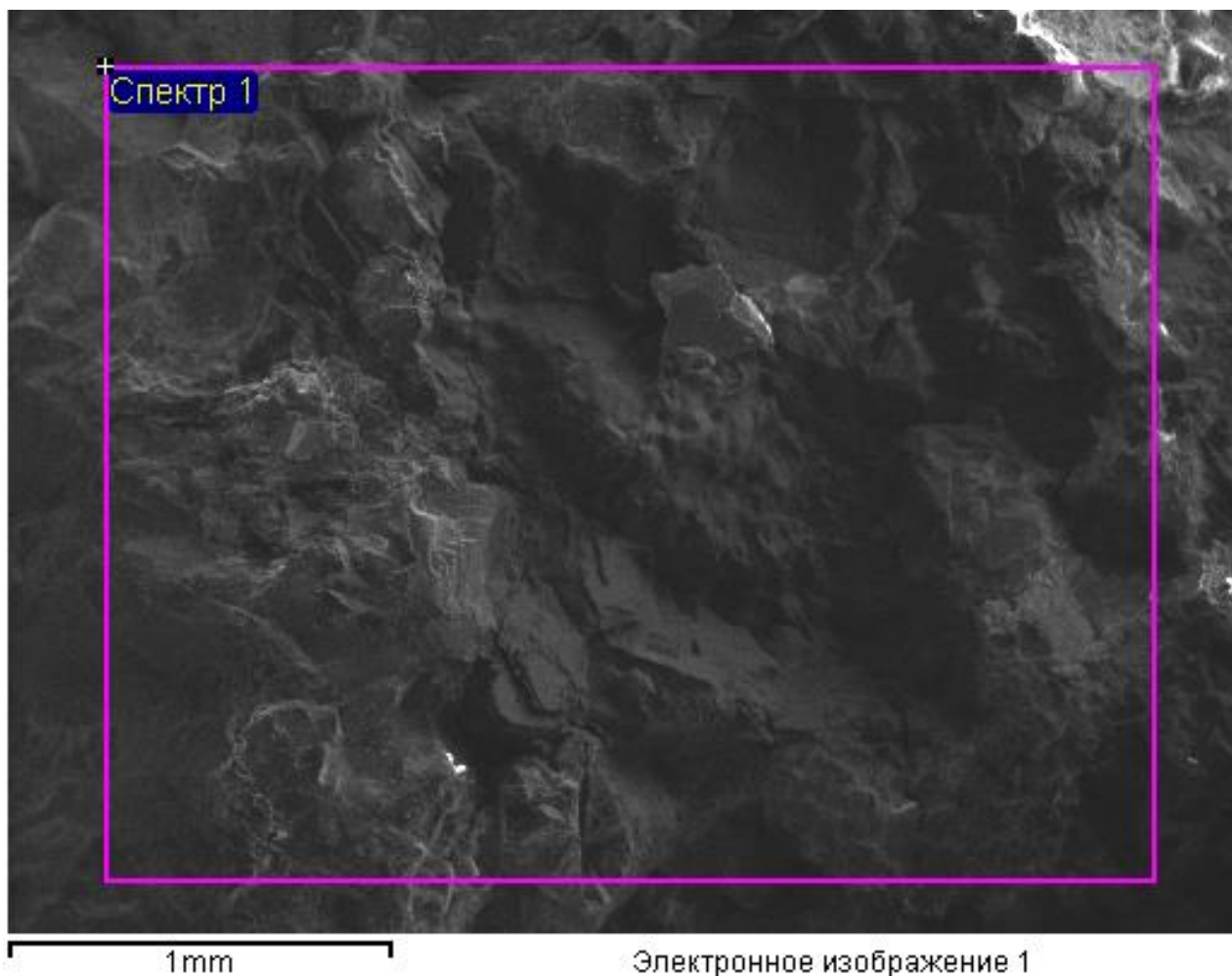
Параметры обработки:Выполнен анализ всех элементов (Нормализован)

Спектр	В стат.	O	Na	Mg	Al	Si	K	Ca	Ti	Fe	Итог
Спектр 1	Да	53.34	1.34		11.63	25.40	1.32			6.97	100.00
Спектр 2	Да	55.55	0.97	0.86	10.79	25.34	2.70			3.79	100.00
Спектр 3	Да	26.74			9.43	21.21		1.73	5.15	35.75	100.00
Спектр 4	Да	50.93		1.41	12.72	23.42			2.34	9.19	100.00
Спектр 5	Да	55.27			2.13	39.84	1.02			1.74	100.00
Спектр 6	Да	43.18	0.95	0.86	18.85	17.54		0.62		18.00	100.00
Макс.		55.55	1.34	1.41	18.85	39.84	2.70	1.73	5.15	35.75	
Мин.		26.74	0.95	0.86	2.13	17.54	1.02	0.62	2.34	1.74	

Все результаты в весовых %

Гранит

07.12.2017 14:46:06



Слишком много элементов для вывода на одной странице (максимум - 8). Воспользуйтесь функцией копирования в буфер обмена.

Гранит

07.12.2017 14:46:11

Проект: Экспертиза

Автор: INCA

Образец: Гранит_18.01.18

Тип: Установка по умолчанию

Параметры обработки: Выполнен анализ всех элементов (Нормализован)

Спектр	В стат.	O	Na	Mg	Al	Si	K	Ca	Ti	Fe
Спектр 1	Да	60.47	2.69	0.62	5.26	27.90	1.04	0.47	0.26	1.23
Среднее		60.47	2.69	0.62	5.26	27.90	1.04	0.47	0.26	1.23
Станд. отклонение		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Макс.		60.47	2.69	0.62	5.26	27.90	1.04	0.47	0.26	1.23
Мин.		60.47	2.69	0.62	5.26	27.90	1.04	0.47	0.26	1.23

Все результаты в весовых %