

ОПЫТ УДАЛЕНИЯ ЛИШАЙНИКОВ НА ПАМЯТНИКЕ НАСКАЛЬНОГО ИСКУССТВА ДЯЛБАК (ВОСТОЧНЫЙ АЛТАЙ)¹

© 2021 г. А.У. Урбушев, Н.А. Константинов, А.С. Макарова, Р.В. Лобзова

В статье представлены результаты работ по исследованию и экспериментальной локальной очистке наскальных плоскостей с петроглифами от накипных лишайников двумя различными способами. Первый способ, уже зарекомендовавший себя и ставший популярным, заключается в нанесении воды на лишайники с последующей очисткой деревянными палочками. Во втором случае вместо воды использовался раствор перекиси водорода и аммиака. В результате второй метод оказался более эффективным. Далее, методом трубок Карстена сравнивалось состояние сохранности поверхности плоскостей, на которых изначально отсутствовали лишайники и плоскостей, с которых они были удалены. На момент весны 2021 г. мониторинг плоскостей, подвергшихся удалению лишайников в 2018 г. первым способом и в 2020 г. вторым способом, показал, что реколонизации не происходит, также не наблюдается и активного разрушения поверхностей скальной породы. Безусловно, мониторинг будет проводиться и далее, но уже сейчас положительные результаты дают основание продолжить мероприятия по дальнейшей очистке наскальных плоскостей от лишайников с соблюдением принципов консервации памятников наскального искусства.

Ключевые слова: археология, Алтай, Дялбак, наскальное искусство, удаление лишайников, консервация.

EXPERIENCE OF LICHEN REMOVAL AT DYALBAK ROCK ART SITE (EASTERN ALTAI)²

A.U. Urbushev, N.A. Konstantinov, A.S. Makarova, R.V. Lobzova

The paper features the results of the work aimed at studying and experimental local removal of lichens from rock planes with petroglyphs using two different methods. The first one, which has been proven and has become popular, consists in applying water to lichens and then removing them with wooden sticks. In the second case, a hydrogen peroxide and ammonia solution is used instead of water. As a results, the second method was identified as more efficient. Then, using the Karsten tubes penetration test, they compared the state of preservation of the planes where lichens were initially absent, and the planes from which they were removed. In the spring of 2021, monitoring of the planes subjected to lichen removal using the first method in 2018 and using the second method in 2020 demonstrated that no recolonization occurred, and no active destruction of the rock planes was observed. Certainly, the monitoring will continue, but even today, the positive results give reasons to continue removing lichens from rock planes in compliance with the principles of conservation of rock art monuments.

Keywords: archaeology, Altai, Dyalbak, rock art, lichen removal, conservation.

Введение

Наскальное искусство – один из самых древних способов передачи информации до появления письменности. Произведения наскального искусства заключают в себе изобразительные образы, некий культурный код, через который можно «увидеть» мировоззренческую систему людей в древности и средневековье, реконструировать различные батальные и охотничьи сцены, а также определенные военно-политические события. С момента начала изучения наскальных

изображений прошло уже больше трех сотен лет. За это время изменилось отношение к этим рисункам и методы их исследования. Возможности аналитических методов исследования продолжают развиваться, именно поэтому чрезвычайно важным представляется сохранить хрупкие наскальные источники. Те петроглифы, что дошли до наших дней только в виде описаний, фотографий и факсимильных копий, могли бы дать археологической науке гораздо больше информации, при междисциплинарном изучении их оригина-

¹ Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 20-78-00035).

² The study was completed with the financial support of the Russian Science Foundation (No. 20-78-00035).

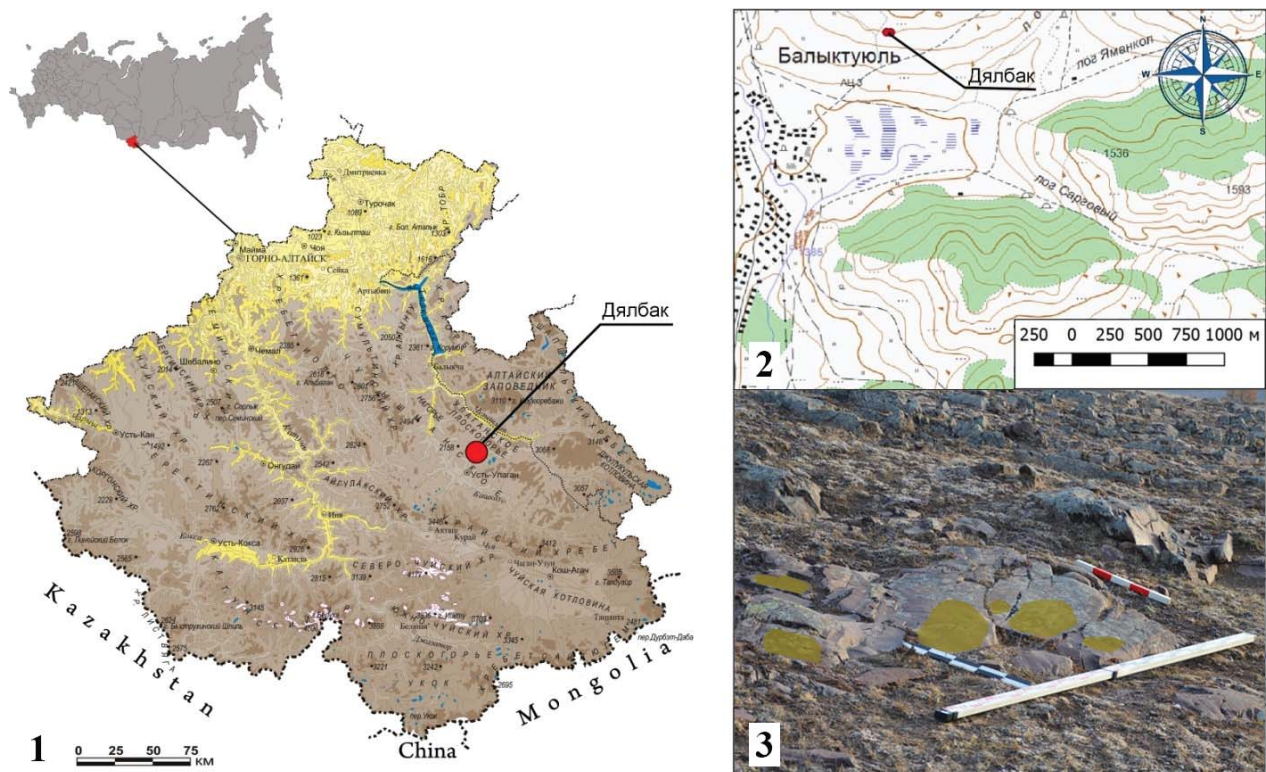


Рис. 1. Расположение петроглифов Дялбака на карте Республике Алтай (1, 2), общий вид скального выхода камня 1 (заливкой показаны плоскости с гравировками) (3) (по: Константинов и др., 2020).

Fig. 1. Location of Dyalbak petroglyphs on the map of the Republic of Altai (1, 2), general view on rock exposure of stone 1 (planes with engravings are highlighted) (3) (after: Konstantinov et al., 2020).

налов, которые, в силу различных факторов, были навсегда утрачены.

Одним из основных способов сохранения материальной сущности петроглифических памятников является консервационное вмешательство. В соответствии с актуальными принципами реставрационной этики, любые консервационные работы должны предваряться исследованиями, включающими определение характерных особенностей материала памятника, а также экспериментальные работы по подбору оптимальных методов консервации. Необходимость и обязательность предварительных исследований подчеркивает и один из основополагающих документов, во многом определивших современную этику реставрации, – Венецианская хартия. В ней подчеркивается значение археологических и исторических исследований в контексте консервации и реставрации историко-культурных памятников (Международная хартия по консервации... 1998, с. 57).

С целью выявления новых наскальных изображений и накопления практического опыта удаления лишайников на петрогли-

фических памятниках Алтая соответствующие работы были выполнены на памятнике наскального искусства Дялбак. Памятник находится на краю выступа, расположенного в средней части склона г. Дялбак (алт. *жалбак* – широкий, плоский; плато) на северо-восточной окраине с. Балыктуюль Улаганского района Республики Алтай (рис. 1) (Молчанова, 1979, с. 175).

Петроглифы Дялбака были обнаружены сотрудником Курайской геологической партии В. Бутвиловским в 1979 г. Спустя два года местонахождение обследовалось археологом А.С. Васютиным. Информация о памятнике содержится в его отчете о полевых исследованиях, который хранится в архиве Института археологии Российской академии наук. Там приведено лишь краткое описание нескольких сцен с немногочисленными изображениями (Васютин, 1982). В научной литературе имеются еще более краткие упоминания о памятнике (Васютин, 1983; Кубарев, Маточкин, 1992, с. 58). Дальнейшее исследование этих петроглифов продолжилось лишь в 2017 г. экспедицией Горно-Алтайского государ-

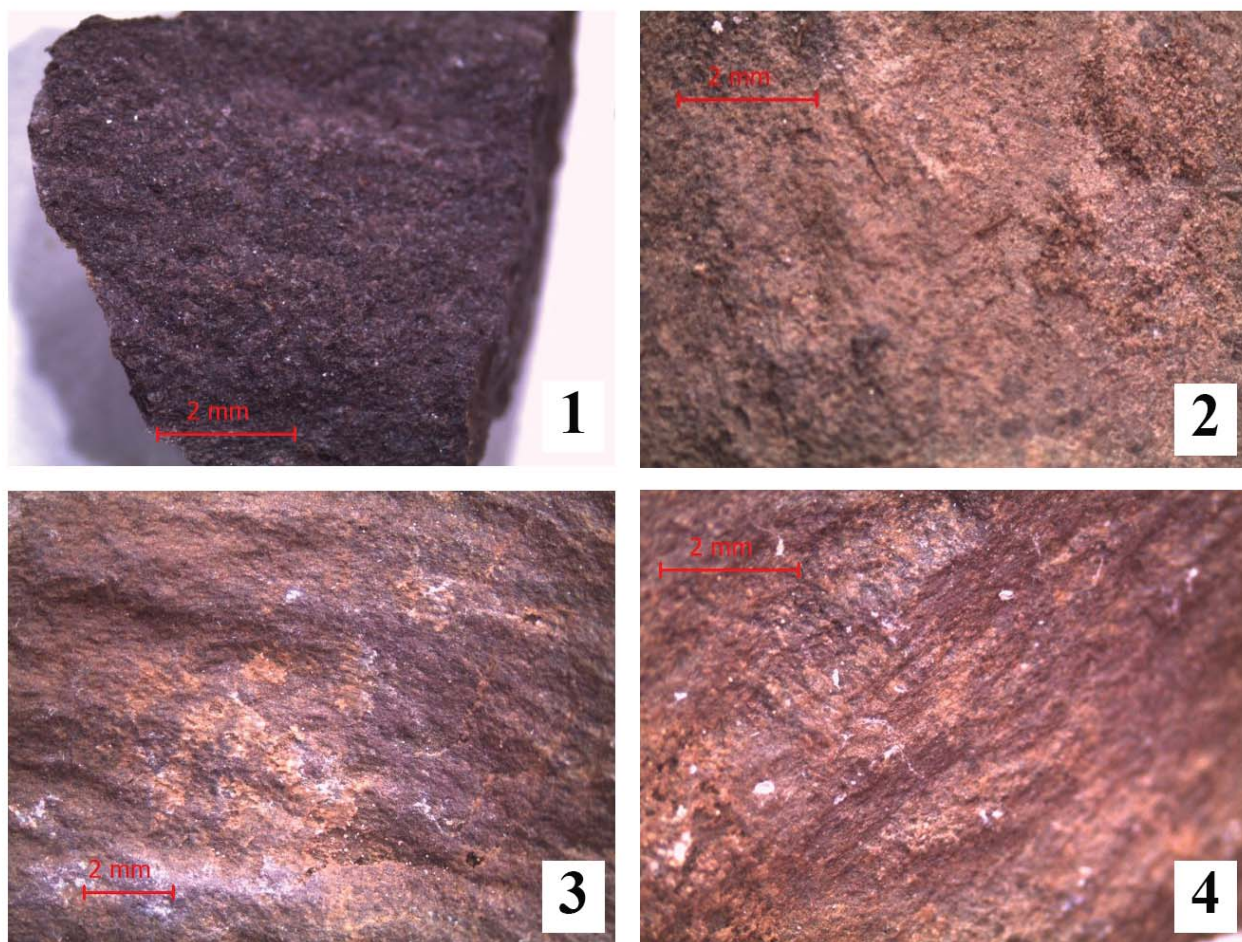


Рис. 2. Цветовые оттенки породы: цвет свежего скола (1), выветрелой поверхности (2).
Характер слоистости породы (3-4).

Fig. 2. Color shades of the rock: fresh chip color (1), weathered surface (2).
The nature of the rock bedding (3-4).

ственного университета под руководством Н.А. Константинова (Константинов, Константинова, Урбушев, 2020).

Данный район относится к Восточно-Алтайской физико-географической провинции, который по сравнению с другими провинциями региона отличается суровым климатом. Средняя температура в зимний период достигает -25°C , средний минимум -32°C . В летнее время средняя температура не превышает $+13,6^{\circ}\text{C}$, средний минимум равен $+5-6^{\circ}\text{C}$, средний максимум $+20-21^{\circ}\text{C}$. Среднее годовое количество осадков – около 500 мм. Коэффициент увлажнения 0,5–0,6 (Модина, Сухова, 2007, с. 141). Скалы испытывают активную инсоляцию равной 3–3,5 ккал/см² в январе и 14–16,5 ккал/см² в июле, что сопоставимо с соседним степным Казахстаном и превосходит регионы южного Крыма и причерноморского Кавказа (Маринин, Самойлова, 1987, с. 36, 95).

Зафиксированные петроглифы Дялбака располагаются на плоскостях четырех скальных выходов и на одном отдельном небольшом окатанном камне. Плоскости с изображениями находятся в 400 м выше подножия горы, на высоте 1488 м над уровнем моря (по Балтийской системе высот), практически на одном уровне с дневной поверхностью.

Местонахождение Дялбак, расположенное в Восточном Алтае, включает прекрасные образцы наскального искусства раннего средневековья. Подавляющее число гравировок относится именно к этому времени, однако на памятнике имеются изображения и других периодов. К самому раннему пласту петроглифов относится изображение колесницы, относящееся к эпохе поздней бронзы. Судя по всему, именно в этот период скальные выходы на склоне горы впервые привлекли внимание древних художников.

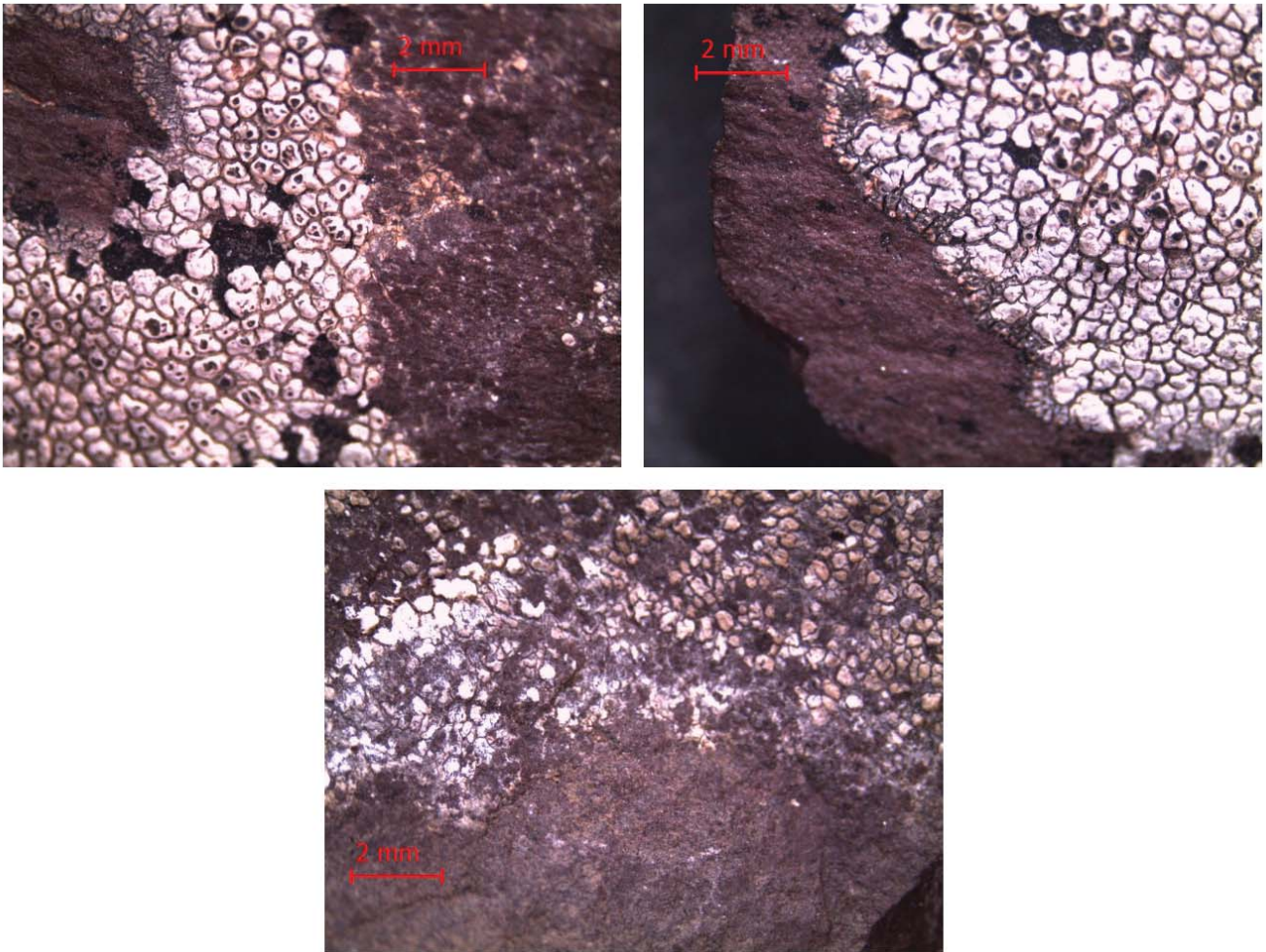


Рис. 3. Колонии лишайников.
Fig. 3. Lichen colonies.

Для образца камня, отобранного со склона горной породы, было проведено микроскопическое исследование с помощью стереомикроскопа EZ4 D (Германия). Образец представляет собой очень прочный камень коричневого цвета, обретающий на поверхности фиолетовый оттенок. Такой же оттенок имеет свежий скол (рис. 2: 1). На выветрелых участках цвет породы желто-бурый (рис. 2: 2). Излом на сколе неровный. Структура породы мелкозернистая, на некоторых участках видна тонкая слоистость (рис. 2: 3, 4). Твердость породы ниже 5 по шкале Мооса. Цветовые оттенки породы позволяют предположить ее железомарганцевый состав. Железо и марганец являются хромофорами, придающими окраску породе от желто-оранжевого и красно-коричневого до темно-фиолетового оттенка. При расчистке химическими реактивами эти элементы переменной валентности могут

изменить окраску породы в зеленоватый или розоватый цвета. По петрографическим и электронно-микроскопическим данным порода определяется как карбонатно-глинистый песчаник. На поверхности породы имеются колонии лишайников (рис. 3), во внутренней части по трещине видны корни высших растений. Здесь же по трещине развиты новообразования охристого цвета (рис. 4).

Общее состояние сохранности плоскостей с петроглифами можно охарактеризовать следующим образом: вместе с рисунками на поверхности скал прослеживаются различные литофиты, которые произрастают в трещинах, локальные почвенные наслоения, большие площади колонизации накипных лишайников, сколы по краям плоскостей, каверны, современные граффити в виде линий и набросков рисунка. Плоскости покрыты множеством трещин отрыва шириной, колеблющейся



Рис. 4. Охристые новообразования и остатки корешков растений.

Fig. 4. Ochery neoplasms and remnants of plant roots.

ся от менее 1 мм до нескольких сантиметров. Крупные изогнутые рваные трещины, заполненные почвой, простираются от одного края поверхностей до противоположного. Помимо вышеперечисленного, на плоскостях имеются корковые отслоения и чешуйчатые шелушения, которые также провоцируют активную деградацию горной породы. Патина на скальной поверхности имеет однородный красновато-коричневый цвет и небольшую толщину около 1 мм. Под лишенофлорой оттенок патины на несколько тонов светлее основного цвета, что выяснилось после ее локального удаления (рис. 5, 6).

Отдельного внимания заслуживает тот факт, что из-за расположения памятника близ села скалы постоянно испытывают антропогенное воздействие в виде выпаса сельскохозяйственных животных. В частности, козы, овцы и коровы, перемещаясь в больших количествах по склону, поднимают пыль, оседающую на плоскостях, провоцируют скатывание отдельных мелких и крупных камней на них, а также оставляют копытами царапины и продукты жизнедеятельности в виде экскрементов и урины. Последние в силу своего химического состава могут привести к изменению минерального состава поверхности породы и образованию соли в них через фильтрацию грунтовыми водами (Дэвлет, 2002, с. 113–115).

Результаты работ по удалению лишайников

Проблема «чистить или не чистить» лишайники с наскальных плоскостей с рисунками в

мировой археологической науке стоит довольно давно и является одной из актуальнейших. Дискуссии, разделившие специалистов на два лагеря – сторонников и противников таких мер, ведутся и по сей день (Tratebas, 2004; Франкфор, Якобсон, 2004; Миклашевич, Мухарева, 2011; и др.). Поэтому проведение на локальных участках мероприятий по удалению лишайников с последующим длительным мониторингом над процессами их реколонизации и состоянием сохранности обработанных поверхностей камня представляется крайне важными. Не менее важным представляется и выявление благодаря расчистке новых рисунков и их частей, которые могут существенно повлиять на интерпретацию семантики изображений и расширить представления о различных аспектах жизнедеятельности древнего и средневекового общества на Алтае.

В контексте выявления новых изображений и расширения представлений об их семантике, примером удачного для археологии опыта по очистке плоскостей от лишенофлоры, можно считать работы, проведенные в 2007 г. на памятнике Калбак-Таш I Е.А. Миклашевич и А.Н. Мухаревой. В результате расчистки были обнаружены изображения оленей, лошадей, запряженных в колесницу и раннесредневековая сцена охоты. В последней сцене была обнаружена фигура лучника, у которого отсутствовала голова. Такое специфическое изображение лучника было известно и ранее по другой сцене, однако до находки 2007 г., данная специфика изображения связывалась с плохой сохранностью рисунка или его изна-



Рис. 5. Крупные трещины, каверны и литофиты на плоскости памятника Дялбак.
Fig. 5. Large crack, caverns and lithophytes on the plane of Dyalbak monument.

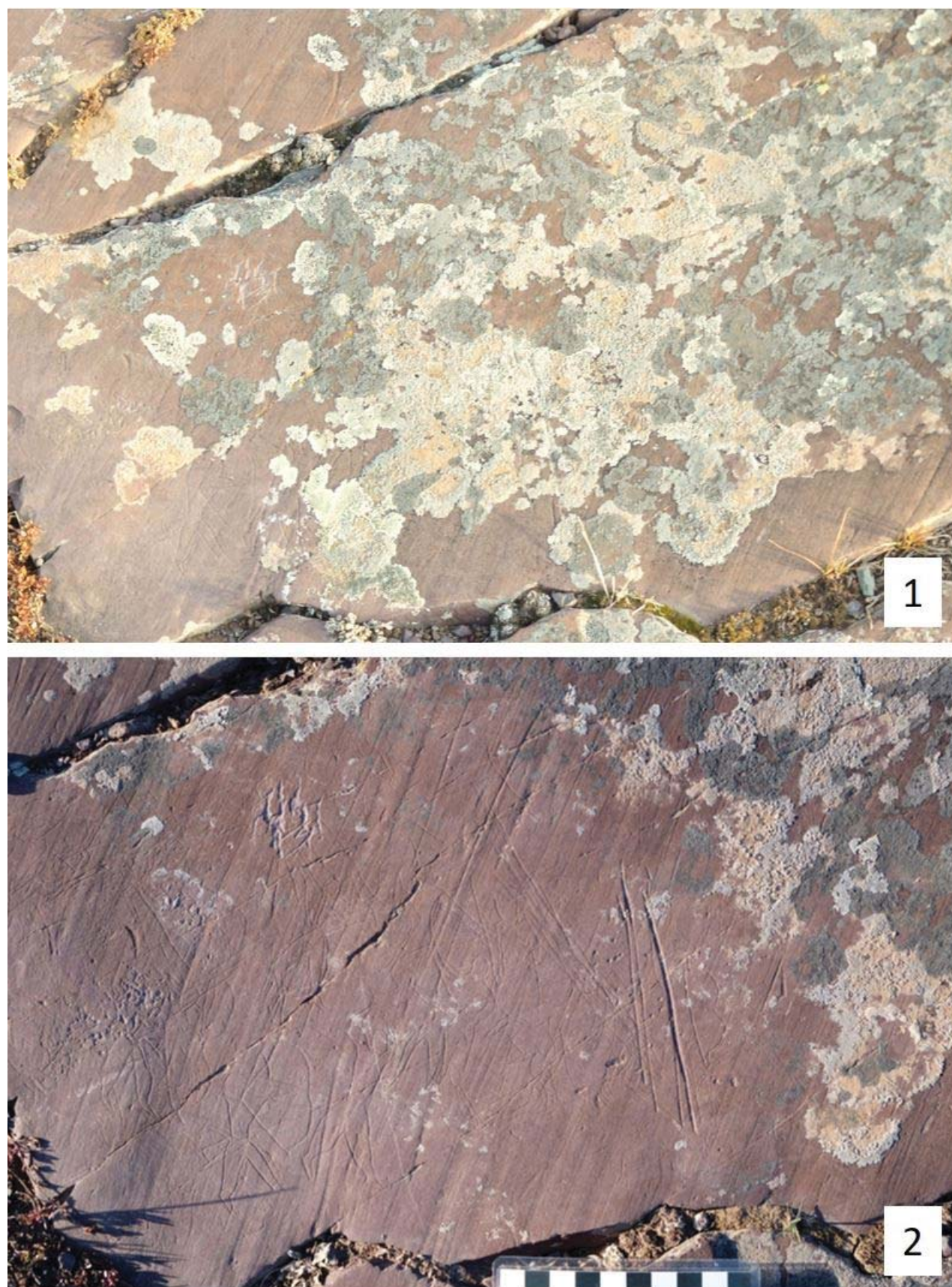


Рис. 6. Слоевница лишайников на I плоскости памятника Дялбак.
1 – до удаления лишайников; 2 – после удаления лишайников.
Fig. 6. Lichen thalli on plane I of Dyalbak monument. 1 – before removing lichens;
2 – after removing lichens.

чально низким качеством выполнения. Но серия аналогичных находок дала возможность по-новому взглянуть на интерпретацию этого сюжета (Миклашевич, Мухарева, 2011, с. 234–235). На момент обследования весной 2021 г., описанные выше плоскости памятника Калбак-Таш I остались не реколонизированными лишенофлорой, что подтвердилось после их осмотра авторами данной работы.

Имеются и обратные примеры, когда негативное воздействие лишайников сделало выбитое крупной выбивкой изображение на скале сглаженным и менее заметным (Миклашевич, Мухарева, 2011, с. 245). Такое изменение рисунков снижает или практически лишает возможности их изучения, в том числе междисциплинарными методами, в частности трасологическими. С гравированными изображениями, которые и без того визуально малозаметны, в таких условиях дела обстояли бы куда более критично.

На наш взгляд, в случае выполнения расчистки с большой осторожностью, при наличии базовой реставрационной подготовки у выполняющих расчистку лиц, а также при возможности обеспечить длительный мониторинг расчищенных памятников, проблема удаления лишайников с петроглифов может быть решена положительно.

В связи с этим, в 2018 г. на памятнике Дялбак были фрагментарно удалены накипные лишайники с наскальных плоскостей с изображениями путем многократного нанесения воды на лишенофлору и соскабливания их заостренными плоскими деревянными палочками. Лишайники не набухали, лишь впитывали незначительное количество воды и практически не размягчались. Во время очистки лишайники скорее «размазывались» по плоскости, чем отходили от нее. Полная расчистка изображений этим методом заняла более часа времени и потребовала значительных физических усилий (рис. 5, 6).

В итоге из-под слоевищ лишайников выявилась батальная (?) сцена с пешими воинами, фигуры трех лучников, копейщика (?) и еще одного персонажа с вытянутым предметом (клинковое оружие?), два отдельных изображения луков и несколько изображений оленей и козлов, некоторые из которых нанесены поверх других зооморфных фигур (палимпсесты). Лучники на плоскости изображены с

М-образными луками, у которых выделены рога и натянутая тетива. У большинства фигур воинов прослеживается налучье и колчан, привязанные к их поясам (рис. 7). Отдельные изображения луков могут быть интерпретированы, как символы, связанные с культом оружия (Кубарев, 2003, с. 26).

Расчищенные от слоевищ лишайников плоскости имели более светлый тон, чем «чистые» плоскости. Возможно, это связано с тем, что «чистые» плоскости сформировали более плотную и насыщенную корку патины, защищающую поверхность от экзогенных факторов. Также есть вероятность, что в процессе жизнедеятельности лишайники выделяли реакционноспособные органические кислоты, которые в свою очередь привели к частичному разрушению ранее сформированного слоя патины. Этот вопрос требует отдельного исследования.

Весной 2020 г. на памятнике вновь проводились попытки удаления лишайниковых растений с примерно такой же степенью зарастания, но уже несколько иным способом, который зарекомендовал себя достаточно эффективным. Впервые на памятниках наскального искусства он был опробован около 20-ти лет назад на петроглифах Верхней Лены и побережья озера Байкал группой специалистов из ГосНИИРА. Суть метода заключается в обработке лишайников раствором 3% перекиси водорода и 10% аммиака в соотношении 1:10 (Агеева, Ребрикова, Кочанович, 2004, с. 119). На лишайники Дялбака на небольшом участке плоскости без петроглифов был наложен ватный компресс с таким же раствором на 3 часа. Чтобы раствор не улетучился до снятия компресса, вата закрывалась полиэтиленовой пленкой. После снятия компресса большая часть слоевищ лишайников без особых проблем за несколько минут полностью была удалена медицинским скальпелем и периодической промывкой обильным количеством воды для смыывания раствора и отслаивающихся лишайников. Чтобы удалить оставшуюся часть слоевищ повторно использовалась та же методика, но потребовалось немного больше усилий и времени. В порах поверхности камня остались остатки лишайника (рис. 8). Согласно предыдущему опыту удаления лишайников коллег из ГосНИИРА, не удалившиеся остатки в порах породы должны со



Рис. 7. Слоевища лишайников на II плоскости памятника Дялбак.

1 – до удаления лишайников; 2 – после удаления лишайников.

Fig. 7. Lichen thalli on plane II of Dyalbak monument.

1 – before removing lichens; 2 – after removing lichens.

временем выветриться (Агеева, Ребрикова, Кочанович, 2004, с. 119). Планируется провести долговременное наблюдение за состоянием сохранности данного участка.

В ходе полевых наблюдений было установлено, что участки плоскости, с которых в 2018 г. были удалены лишайники, не подверглись реколонизации. По всей видимости, для этого им требуется больше времени. При этом вероятность того, что очищенные участки снова покроются накипной растительностью высока, так как для этого имеются все необходимые условия: достаточное количество солнечного света, влаги и периодическое почвенно-пылевое наслоение. Для предотвращения повторного обрастания поверхностей следует устранить или максимально уменьшить влияние хотя бы одного из упомянутых факторов. Наиболее перспективными кажутся меры по снижению уровня увлажнения поверхности скалы. Радикальной, но действенной мерой могло бы стать устройство навеса над памятником, однако это привело бы к нарушению историко-культурного ландшафта и принципов консервации, закрепленных в Венецианской хартии (Международная хартия

по консервации... 1998, с. 56–57). Мерами превентивной консервации в данном случае можно считать постройку небольших козырьков над скальными выходами с петроглифами, которые не будут нарушать эстетическое восприятие изображений, но позволят минимизировать увлажнение водами, стекающими вниз по склону на скальные плоскости. Это лишь одна из возможных консервационных мер, которая может быть осуществлена только после коллективного обсуждения с геологами, инженерами, археологами и другими профильными специалистами.

Для проверки кинетики впитывания воды на расчищенных от лишайников в 2018 и 2020 гг. участках наскальных плоскостей и сравнения ее с водопроницаемостью плоскостей, не имевших лишайников, использовался метод Карстена в соответствии с рекомендациями Международного союза лабораторий и экспертов в области строительных материалов, систем и конструкций – RILEM (Recommended of treatment..., 1978).

Трубка Карстена прикреплялась к скальным плоскостям при помощи специального герметика, нанесенного на ее «колокол» для

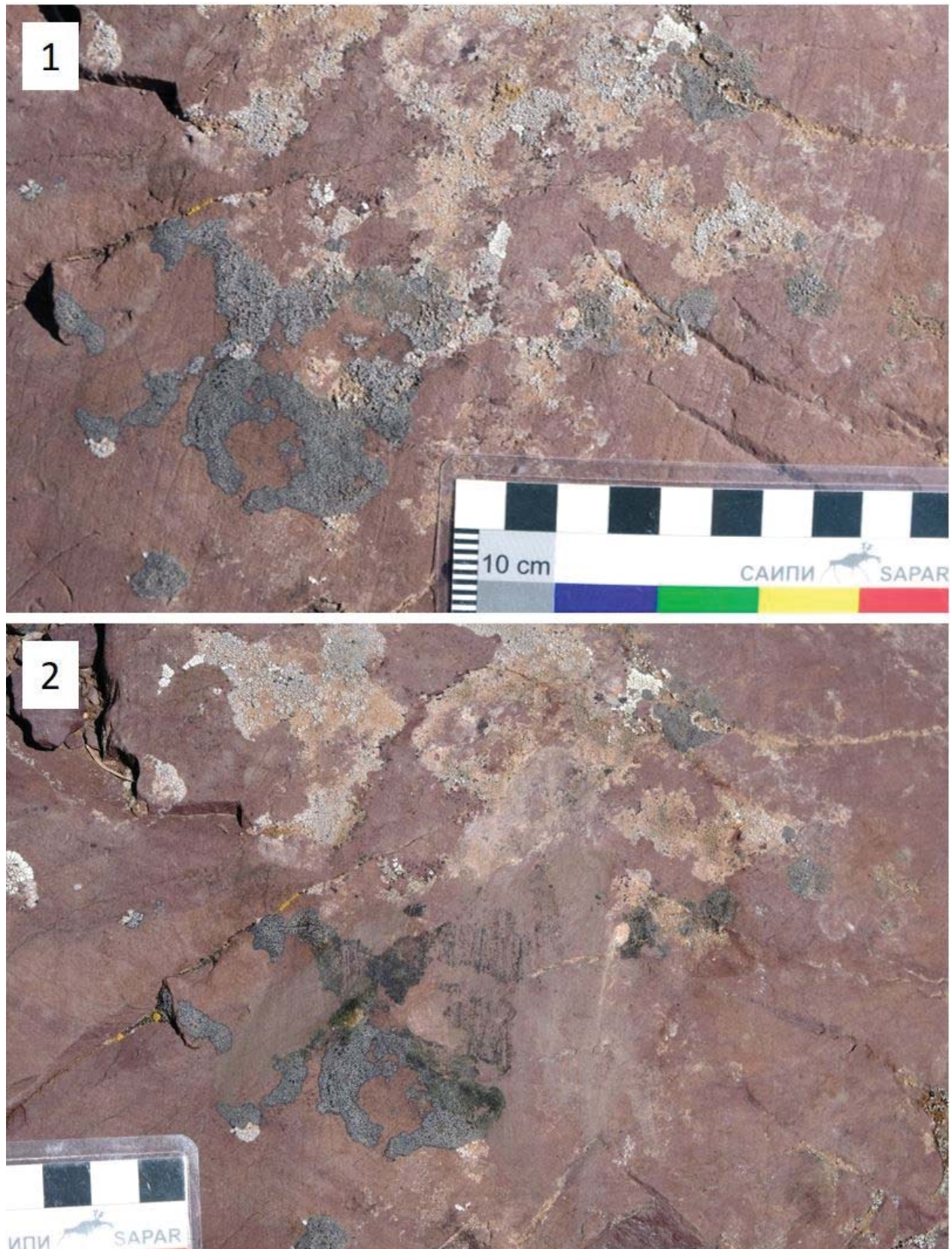


Рис. 8. Слоевища лишайников на III плоскости памятника Дялбак.

1 – до удаления лишайников; 2 – после удаления лишайников.

Fig. 8. Lichen thalli on plane III of Dyalbak monument.

1 – before removing lichens; 2 – after removing lichens.

обеспечения герметичного соединения. Затем в трубку было залито 14 мл воды, что соответствует силе давления капель дождя при ветре со скоростью 4–5 м/с (Методика оценки повышения... 2014). В результате патинированные поверхности породы, которые не имели обрастаний, оказались практически водонепроницаемы. На протяжении более чем одного часа исследования на трех участках памятника впитывание воды не происходило. Такие же результаты показали участки поверхностей, на которых были удалены слоевища лишайников, что свидетельствует о том, что лишенофлора на степень поглощения влаги плоскостями не влияет.

Для дополнительной диагностики степени разрушения подкоркового слоя плоскостей с наскальными изображениями также был применен метод перкуSSIONной дефектоскопии, отработанный исследователями на памятниках наскального искусства Южной Сибири (Миклашевич, Бове, 2011, с. 138–139). Аккуратными постукиваниями по поверхности плоскостей было определено, что подкорковые пустоты отсутствуют. Этот простой в применении метод исследования представляется немаловажным, ведь именно в пустотах аккумулируется влага, которая впоследствии наносит породе физический урон.

Заключение

Таким образом, на памятнике наскального искусства Дялбак впервые были осуществлены работы по локальному удалению лишайниковой растительности. Для этого использовались два метода: уже ставшим популярным метод с использованием воды и деревянных палочек, а также метод, в котором воздействие на лишайники производится более агрессивным раствором на основе перекиси водорода и аммиака. Более эффективным и при этом не наносящим вреда поверхности оказался второй метод. Натурные исследования водопоглощения на расчищенных плоскостях и трехлетний визуальный мониторинг с 2018

по 2021 гг. показали отсутствие ускорения деградации поверхности скал и реколонизации лишайников на обработанных участках. Исследовательские и экспериментальные реставрационные работы планируется продолжить. Постоянный мониторинг состояния сохранности горной породы памятника на обработанных участках будет осуществляться и дальше. Последующее освобождение скального массива от лишайников представляется перспективным, так как на памятнике еще имеются плоскости, покрытые плотными слоевищами лишайников, которые, вероятнее всего, скрывают немало интересных для археологической науки петроглифов.

При положительном опыте расчистки плоскостей от лишенофлоры возможно применение отработанной методики и на других памятниках наскального искусства Алтая, где под плотными корками лишайников могут оставаться скрытыми множество других изображений. При этом не стоит умалять опасности подобных работ, поэтому начинать расчистку следует с участков без петроглифов, после завершения обработки необходимо провести длительный мониторинг состояния поверхности, и только при положительных результатах можно с осторожностью переходить на участки с изображениями. Учитывая определенную технологическую сложность описанной операции, для выполнения данных работ необходимым кажется наличие реставрационной подготовки и практического опыта реставрации памятников из камня.

Обнаруженные в ходе расчистки изображения относятся к раннему средневековью и дополняют корпус изобразительных памятников этого периода на Алтае. На плоскости в технике гравировки нанесены излюбленные тюрками батальные сцены, фигуры козлов и оленей, предметы вооружения, в том числе отдельные изображения луков, которые могут быть связаны с культом оружия.

ЛИТЕРАТУРА

Агеева Э.Н., Ребрикова Н.Л., Кочанович А.В. Опыт консервации памятников наскального искусства // Памятники наскального искусства Центральной Азии. Общественное участие, менеджмент, консервация, документация / Отв. ред. А.Е. Рогожинский. Алматы: ЮНЕСКО, НИПИ ПМК, 2004. С. 116–122.

Васютин А.С. Отчет о раскопках и разведке древнетюркских оградок в Горном Алтае в 1981 г. М., 1982 / НА ИА РАН. Р-1. №8571.

Васютин А.С. Исследования древнетюркских оградок в горном Алтае // Археологические открытия 1981 г. / Отв. ред. Б.А. Рыбаков. М.: Наука, 1983. С. 192.

Дэвлет Е.Г. Памятники наскального искусства: изучение, сохранение, использование. М.: Научный мир, 2002. 240 с

Константинов Н.А., Константинова Е.А., Урбушев А.У. Гравировки Дялбака (Восточный Алтай) // Археология, этнография и антропология Евразии. 2020. №3 (48). С. 59–69.

Кубарев В.Д. Военные сюжеты и культ оружия в петроглифах Алтая // Древности Алтая. №11. / Отв. ред. В.И. Соёнов. Горно-Алтайск: ГАГУ, 2003. С. 12–27.

Кубарев В.Д., Маточкин Е.П. Петроглифы Алтая. Горно-Алтайск, 1992. 123 с.

Маринин А.М., Самойлова Г.С. Физическая география Горного Алтая: Учебное пособие по спецкурсу. Барнаул: БГПИ, 1987. 110 с.

Международная хартия по консервации и реставрации памятников и достопримечательных мест (Венецианская хартия) от 31 мая 1964 года // Вестник реставрации музейных ценностей. 1998. №1. С. 55–58.

Методика оценки повышения водопроницаемости строительных материалов минерального происхождения после обработки их кремнийорганическими гидрофобизаторами «Типром К», «Типром К Люкс», «Типром У» и «Типром У1». М.: ПО «САЗИ», 2014. 3 с.

Миклашевич Е.А., Мухарева А.Н. Новые петроглифы Калбак-Таша. К вопросу о расчистке наскальных рисунков от лишайников // Древнее искусство в зеркале археологии. К 70-летию Д. Г. Савинова / Труды Сибирской Ассоциации исследователей первобытного искусства. Вып. VII / Ред. В.В. Бобров, О.С. Советова, Е.А. Миклашевич. Кемерово, 2011. С. 233–246.

Миклашевич Е.А., Бове Л.Л. Некоторые аспекты перкуссионной дефектоскопии петроглифов Томской писаницы // Наскальное искусство в современном обществе (к 290-летию научного открытия Томской писаницы). Материалы Междунар. науч. конф. Т.1. / Труды САИПИ. Вып. VIII / Ред. Л.Н. Ермоленко, О.С. Советова, Е.А. Миклашевич, А.Н. Мухарева, А.Е. Рогожинский, В.Ф. Чирков. Кемерово: Кузбассвузиздат, 2011. С. 138–140.

Модина Т.Д., Сухова М.Г. Климат и агроклиматические ресурсы Алтая. Новосибирск: Универсальное книжное издательство, 2007. 180 с.

Молчанова О.Т. Топонимический словарь Горного Алтая. Горно-Алтайск: Горно-Алтайское отделение Алтайского книжного издательства, 1979. 379 с.

Франкфор А.-П., Якобсон Э. Подходы к изучению петроглифов Северной, Центральной и Средней Азии // Археология, этнография и антропология Евразии. 2004. № 2 (18). С. 57–78.

Tratebas A. Biodeterioration of prehistoric rock art and issues in site preservation // Biodeterioration of stone surfaces. – Netherlands, 2004. P. 195–228.

Recommended of treatment methods. UNESCO – RILEM, Deterioration and protection of stone monuments. Paris, 1978. 19 p.

Информация об авторах:

Урбушев Айдын Урматович, младший научный сотрудник. Институт археологии им. А.Х. Халикова АН РТ (г. Казань, Россия); аспирант. Казанский (Приволжский) федеральный университет (г. Казань, Россия); aidurbushev@yandex.ru

Константинов Никита Александрович, кандидат исторических наук, доцент. Горно-Алтайский государственный университет (г. Горно-Алтайск, Россия); nikita.knstantnv@yandex.ru

Макарова Анастасия Сергеевна, художник-реставратор 2-ой категории. Ученый секретарь. Государственный научно-исследовательский институт реставрации (г. Москва, Россия). Старший преподаватель. Российский государственный гуманитарный университет (г. Москва, Россия); aanpilogova@mail.ru

Лобзова Раиса Викторовна, кандидат геолого-минералогических наук. Ведущий научный сотрудник. Государственный научно-исследовательский институт реставрации. (г. Москва, Россия); lobzovarv@mail.ru

REFERENCES

Ageeva, E. N., Rebrikova, N. L., Kochanovich, A. V. 2004. In Rogozhskii, A. E. (ed.). *Pamiatniki naskal'nogo iskusstva Tsentral'noi Azii. Obshchestvennoe uchastie, menedzhment, konservatsiya, dokumentatsiya (Rock Art Monuments in Central Asia. Public Participation, Management, Conservation, Documentation)*. Almaty: UNESCO, 116–122 (in Russian).

Vasyutin, A. S. 1982. *Otchet o raskopkakh i razvedke drevnetiurkских ogradok v Gornom Altae v 1981 g. (Report on Excavations and Exploration of Ancient Turkic Fences in Gornyi Altai in 1981)*. Archive of the Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, inv. R-1, dossier 8571 (in Russian).

Vasyutin, A. S. 1983. In Rybakov, B. A. (ed.). *Arkheologicheskie otkrytiia 1981 g. (Archaeological Discoveries of 1981)*. Moscow: "Nauka" Publ., 192 (in Russian).

Devlet, E. G. 2002. *Pamiatniki naskal'nogo iskusstva: izuchenie, sokhranenie, ispol'zovanie (Rock Art Monuments: Study, Preservation, Application)*. Moscow: "Nauchyi mir" Publ. (in Russian).

Konstantinov, N. A., Konstantinova, E. A., Urbushev, A. U. 2020. In *Arkheologiya, etnografiia i antropologiya Evrazii (Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia)* 48 (3), 59–69 (in Russian).

Kubarev, V. D. 2003. In Soenov, V. I. (ed.). *Drevnosti Altaia. Izvestiia laboratorii arkheologii (Antiquities of the Altai. Bulletin of the Laboratory of Archaeology)* 11. Gorno-Altai: Gorno-Altai State University Publ., 12–27 (in Russian).

Kubarev, V. D., Matochkin, E. P. 2003. *Petroglify Altaia (Altai Petroglyphs)*. Gorno-Altai (in Russian).

Marinin, A. M., Samoilov, G. S. 1987. *Fizicheskaia geografiia Gornogo Altaia (Physical Geography of Gornyi Altai)*. Barnaul: Barnaul State Pedagogical Institute (in Russian).

1998. In *Vestnik restavratsii muzeinykh tsennostei (Museum Object Restoration Bulletin)* 12 (1), 55–58 (in Russian).

2014. *Metodika otsenki povysheniia vodopronicaemosti stroitel'nykh materialov mineral'nogo proishozhdeniia posle obrabotki ikh kremnijorganichesкими gidrofobizatorami «Tiprom K», «Tiprom K Ljuks», «Tiprom U» i «Tiprom U1».* (Methodology for Assessing the Water Permeability Increase of Building Materials of Mineral Origin after their Processing with Tiprom K, Tiprom K Lux, Tiprom U and Tiprom U1 Organosilicone Hydrophobisators). Moscow: (in Russian).

Miklashevich, E. A., Mukhareva, A. N. 2011. In Bobrov, V.V., Sovetova, O. S., Miklashevich, E. A. (eds.). *Drevnee iskusstvo v zerkale arkheologii. K 70-letiiu D. G. Savinova (Ancient Art in the Mirror of Archaeology. The 70th Anniversary of D. G. Savinov)*. Series: Trudy Sibirskoi Assotsiatsii issledovatelei pervobytnogo iskusstva (Proceedings of the Siberian Association of Prehistoric Art Researchers) IV. Kemerovo: "Kuzbassvuzizdat" Publ., 99–105 (in Russian).

Miklashevich, E. A., Boev, L. L. 2011. In Ermolenko, L. N., Sovetova, O. S., Miklashevich, E. A., Mukhareva, A. N., Rogozhinskiy, A. E., Chirkov, B. F. (eds.). *Naskal'noe iskusstvo v sovremennom obshchestve. K 290-letiyu nauchnogo otkrytiia Tomskoi pisanitsy. Materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii (Kemerovo, 22 – 26 avgusta 2011) (Proceedings of International Research Conference "Rock Art in Modern Society. On 290th anniversary of the discovery of Tomskaya Pisanitsa". Kemerovo, 22-26.08.2011)* 1. Series: Trudy Sibirskoi Assotsiatsii issledovatelei pervobytnogo iskusstva (Proceedings of the Siberian Association of Prehistoric Art Researchers) VIII Kemerovo: "Kuzbassvuzizdat" Publ., 138–140 (in Russian).

Moldina, T. D., Sukhova, M. G. 2007. *Klimat i agroklimaticheskie resursy Altaia (Climate and Agroclimatic Resources of Altai)*. Novosibirsk: "Universalnoe knizhnie izdatelstvo" Publ. (in Russian).

Molchanova, O. T. 1979. *Toponimicheskii slovar' Gornogo Altaia (Toponymic Dictionary of Gornyi Altai)*. Gorno-Altai: "Gorno-Altai skoe otdelenie Altai skogo knizhnogo izdatelstva" Publ. (in Russian).

Frankfor, A-P., Yakobson, E. 2004. In *Arkheologiya, etnografiia i antropologiya Evrazii (Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia)* 18 (2), 57–78 (in Russian).

Tratebas A. 2004. In Biodeterioration of stone surfaces. Netherlands, 195–228.

1978. Recommended of treatment methods. UNESCO – RILEM, Deterioration and protection of stone monuments. Paris.

About Authors:

Urbushev Aidyn U. Institute of Archaeology named after A. Kh. Khalikov Tatarstan Academy of Sciences. Butlerov St., 30, Kazan, 420012, Republic of Tatarstan, Russian Federation; postgraduate, Kazan (Volga river) Federal University. Kremlyovskaya St., 18, Kazan, 420008, Republic of Tatarstan, Russian Federation; aidurbushev@yandex.ru

Konstantinov Nikita A., Candidate of Historical Sciences. Gorno-Altai State University. Lenkin St., 1, Gorno-Altai, 649000, Altai Republic, Russian Federation; nikita.knstntnv@yandex.ru

Makarova Anastasia S., conservator of the 2nd category. Academic secretary. The State Research Institute for Conservation. Gastello St., 44, Moscow, 107014, Russian Federation; Russian State University For Humanities. Miusskaya Sq., 6, Moscow, 125993, Russian Federation; aanpilogova@mail.ru

Lobzova Raisa V. The State Research Institute for Conservation. Gastello St., 44, Moscow, 107014, Russian Federation; lobzovarv@mail.ru

Статья поступила в журнал 01.10.2021 г.
Статья принята к публикации 01.12.2021 г.
Авторы внесли равноценный вклад в работу.