УПРАВЛЕНИЕ ПО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ИНСТИТУТ АРХЕОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ИНСТИТУТ ИСТОРИИ, ЯЗЫКА И ЛИТЕРАТУРЫ УФИМСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА РАН НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР ПО ОХРАНЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НЕДВИЖИМЫХ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ПО ДЕЛАМ ЮНЕСКО ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЙ МУЗЕЙ-ЗАПОВЕДНИК «ПЕЩЕРА ШУЛЬГАН-ТАШ»

Материалы III Международного симпозиума

МУЗЕЕФИКАЦИЯ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Бурзянский район Республики Башкортостан (8–9 июня 2017 года)

DEPARTMENT ON STATE PROTECTION OF CULTURAL HERITAGE OBJECTS OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN INSTITUTE OF ARCHEOLOGY OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES INSTITUTE OF HISTORY, LANGUAGE AND LITERATURE OF UFA RESEARCH CENTRE OF RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES SCIENTIFIC-PRODUCTION CENTER FOR PROTECTION AND USE OF IMMOVABLE CULTURAL HERITAGE OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN BASHKORTOSTAN UNESCO COMMITTEE «THE CAVE SHULGAN-TASH» HISTORICAL CULTURAL RESERVE MUSEUM

Materials of the III International Scientific Symposium

MUSEUFICATION OF THE HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE: THEORY AND PRACTICE

The Burzyan District of the Republic of Bashkortostan (June 8–9, 2017)

УДК 502.8:903:069.8 ББК 63.4:79.1 М 89

Утверждено к печати экспертной комиссией Научно-производственного центра по охране и использованию недвижимых объектов культурного наследия Республики Башкортостан

Редакционная коллегия: Д.А. Гайнуллин, Г.В. Булякова, И.И. Буляков, Ш.В. Нафиков

«Музеефикация историко-культурного наследия: теория и практика». Материалы III Международного научного симпозиума. Уфа: ГБУ НПЦ РБ, 2018. – 202 стр. с илл.

"Museification of historical and cultural heritage: theory and practice". Materials of the III International Scientific Symposium. Ufa: SBI SPC RB, 2018 (202 pages).

ISBN 978-5-91608-161-9

Рецензенты:

доктор исторических наук, проф. *Е.Г. Дэвлет* доктор исторических наук, проф. *Б.А. Азнабаев*

[©] ГБУ НПЦ РБ, 2018

[©] Авторы статей, 2018

[©] Переводы Ш.В. Нафиков, Л.Ф. Сахибгареева, 2018

РЕПРОДУКЦИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДМЕТОВ

Ален Далис1

Прежде всего позвольте поблагодарить власти Республики Башкортостан, организаторов и участников международного симпозиума 2017 г. в Шульган-Таше за очень радушный прием и профессионализм. Я также благодарю за предоставленную возможность ознакомить с работой мастерской Алэна Дали и Arc&Os.

Репродукция археологических предметов является сложной и деликатной операцией, требующей применения особых методов. Их выбор обусловлен внутренними свойствами предметов. Схематично можно представить два метода:

- 1) Контактная репродукция (мастерская Алэна Дали);
- 2) Репродукция по топосъемкам (Arc&Os).
- 1. Контактная репродукция заключается в снятии слепка (называемого «негатив») с оригинального объема («позитив»). Она осуществляется на «твердых» предметах различного объема путем наложения жестких или гибких материалов по точным правилам традиционной отливки (рис. 1).

Некоторые детали могут быть укреплены обратимым акриловым полимером. Этот вид репродукции может осуществляться in-situ, непосредственно на раскопках или в ателье (рис. 2, 3).

Эта техника дает чрезвычайно высокое разрешение порядка микрона. Во время раскопок она дает возможность получить моментальный слепок предметов, которые могут исчезнуть из-за действий археологов. Изготовленная форма

дает возможность изготовить множество копий и передать знания наибольшему количеству людей. Различные материалы, из которых изготавливаются копии, выбираются в зависимости от светопроводимости. Они могут быть прозрачными, непрозрачными, блестящими, матовыми...

Они придают подлинность и правдоподобие воспроизведенному предмету. Иногда для придания глубины наносят несколько слоев краски. Образцы, отобранные на месте, помогают достичь большего сходства с оригиналом. Мастерская Алэна Дали использовала эту методику на многочисленных растаких, как Феррасси, копках, Джебель-Ируд. Большая часть этих репродукций выставлена в Национальном доисторическом музее, а также в других престижных музеях. Эта техника контактной репродукции на останках костей в время настоящее используется реже из-за исследований ДНК и изза риска перемещения вредных продуктов, которые могут изменить результаты анализов. Напротив, эта техника очень хорошо применима ко всем другим материалам.

Мастерская Алэна Дали разработала инновационные предложения на основе этой методики, позволяющей сделать слепки целых комплексов и сохранить их. Так, мы смогли полностью расчистить средневековую печь и затем сохранить ее для показа посетителям.

2. <u>Репродукция с помощью то-</u> <u>посъемок (без контакта)</u> стала развиваться с появлением измеритель-

_

¹ Мастерская Алэна Дали / Arc&Os (Монтиньяк, Франция).

ной дистанционной техники и особенно подходит для изготовления копий настенного искусства: прежде всего стереофотограмметрия (Ласко II), лазерное сканирование (Шове) и фотограмметрия.

Лазерное сканирование, как и фотограмметрия, регистрирует множество измерений, обозначенных облаком точек, каждая из которых имеет позицию в пространстве в соответствии с координатами X, Y, Z (рис. 4).

Соединенные между собой, эти цифровые точки определяют виртуальную поверхность предмета. В случае необходимости эту цифровую точную копию покрывают фотографиями высокого разрешения, которые соединяются с формами и придают текстуру и цвет предмету. Эти репродукции, часто выраженные в цифровом формате «stl» или «obj», служат для больших воссоздания объемов скальных поверхностей.

Мастерская Arc&Os разработала станок с 5 осями, позволяющими обработку этой информации для воссоздания форм с помощью фрезеровки полистирола (рис. 5).

Блоки информации обрабатывают и прорисовывают для подготовки будущих элементов факсимиле. Начиная с 2000 г. мастерская Arc&Os разработала новые техники с использованием инновационных экологических материалов, безопасных для работы и для людей.

Данные топосъемок, о которых мы говорили выше, обрабатывают на станке с пятью осями, машина вырезает в полистироле формы скалы в негативе таким образом, что создается пресс-форма. Затем эта форма для отливки заполняется смолой, которую наслаивают с использованием стекловолокна (рис. 6, 7).

После выемки из формы получается корпус в сантиметр толщиной в позитиве. Эти детали собираются с тыльной стороны болтовыми креплениями (рис. 8).

Несмотря на точность, эти топосъемки не дают представления о различиях в текстуре скалы. Необходимо, таким образом, добавить моделируемый материал, который после обработки даст представление об известняке. Этот покров воссоздается сантиметр за сантиметром, благодаря умению скульпторов. В случае с репродукцией пещеры Шове были установлены контакты с командой изучавших ее ученых. На этом этапе геолог объяснил нам хронологию событий, способствовавших образованию карста, и геологическую логику пещеры (рис. 9-10).

моделирования Фаза ществляется одновременно с проекцией изображений, на которых представлены реперные точки и детали скалы. Эта длительная и операция тщательная является важным моментом для всей оставшейся части работы. Именно от этого этапа будет зависеть точность восстанавливаемых творений, наложение патины, которая придаст достоверность репродукции (рис. 11-12).

Для того, чтобы избежать деформацию, было разработано программное обеспечение. Программа позволяет проецировать точную 3D копию прямо на модель скалы из смолы. Вводя расстояния между определенными выступающими точками на скале и объективом, программа размещает рисунок таким образом, чтобы сохранить размер и пропорции воспроизводипрограмма мых сюжетов. Эта также позволяет снимать замеры непосредственно в пространстве (рис. 13).

Для работы по моделированию разработаны специализированные инструменты, введены различные наполнители гранулометрии, изготовлены формы и заполнены массой для лепки (рис. 14–15).

После формирования рельефов и микрорельефов можно начинать окрашивание. Накладывают разбавленную краску различных оттенков, слой за слоем, стараясь не «забить» цвет скалы, которая должна сохранить свою яркость. Патина естественным образом располагается в трещинах, с помощью губок снимают избыток краски с эрозированных слоев для достижения естественного эффекта (рис. 16–17).

Трудность в некоторых случаях состоит в поиске пластических характеристик оригинала скалы. Доисторические люди всегда адаптировали свою технику рисунка к основе. Во многих пещерах скалы хрупки и достаточно до них дотронуться, чтобы оставить след. Живописцы в Шове обыграли это и выгравировали многочисленные рисунки пальцами либо подручными средствами. Анализируя эти следы, можно отдать себе отчет в скорости исполнения и мастерстве художников.

Репродукция, достойная этого названия, должна принимать во внимание эти замечания и не должна быть простой «фотокопией», механически воспроизводящей творение «пиксель за пикселем». Таким образом, необходимо определить свойства основы и использовать аналогичные техники, воспроизводя хронологию жестов.

Соблюдение этого принципа позволяет достичь тех же эффектов, что и в пещере Шове с маленькой выгравированной лошадкой, где небольшие земляные валики в несколько миллиметров находятся

в равновесии уже тридцать шесть тысячелетий (рис. 18).

Работа по углю выполняется также с подобными материалами. Ветви черной сосны были подвергнуты обжигу для получения фюзенового угля различного размера. Его аппликация на мокрую скалу позволяет сделать растушевку, образующую множество серых оттенков. Эта игра полутонов создает эффект формы и объема (рис. 19–20).

Красные пигменты – это натуральные почвы, насыщенные оксидом железа. Очищенные, затем растворенные, они наносятся на кисть или палец. С течением времени диффузия в пористой основе проявляет действие воды (рис. 21–23).

Пещера Пон д'Арк является репродукцией пещеры Шове. Это строительство продолжалось с 2013 по 2015 г., когда ее открыли для общественности. В первый год пещеру посетило 600 000 чел. и 450 000 в последующие годы. Эта выдающаяся стройка является самой большой в мире на сегодняшний день. Она воспроизводит более 9 000 м² скал и почвенного слоя.

В этом проекте были востребованы представители различных профессий и объединены промышленные, ремесленнические и художественные методы. Основная часть объема была создана благодаря металлическим профилям, имеющим форму секторов пещеры (рис. 24).

Эти каркасы были покрыты металлической сеткой, на которую были нанесены два слоя строительного раствора. Последний слой был обработан для сходства со скалой, затем покрыт патиной (рис. 25).

В этом огромном объеме были предусмотрены участки для уста-

новки репродукций, изготовленных в мастерских Arc&Os. Соединения обеспечивают преемственность различных элементов. Добавлены натеки на почву и на стены (рис. 26). Панно интегрированы в

строительный раствор (рис. 27). Соединительные элементы стирают различия между материалами (рис. 28–29). Кальциты придают целостность всему комплексу (рис. 30–32).

Список использованных источников и литературы

- 1. Стратиграфия на объекте Малый Бост в Невик (Petitt Bost à Neuvic (24). Размеры 4 м х 1 м / Национальный музей доисторического периода.
- 2. Раскопки на объекте Жиле объездная дорога Бержерак (Gilets déviation Bergerac (24). Размеры 2,5 х 2,5 м. Раскопки Национального института превентивных археологических исследований / Национальный музей доисторического периода.
- 3. Стратиграфия на объекте Вофрей в Кастельно (Vauffrey à Castellenaud) (24). Размеры 5 м х 1,2 м. Раскопки Жана-Пьера Риго (J.P. Rigaud) для Национального музея доисторического периода.
- 4. Участок обработки кремния на объекте Мэтро в Боссэй сюр Клэз (Maitreaux à Bossay sur Claise) (37). Размеры 2,5 х 2,5 м / Национальный музей до-исторического периода и музей Гран Прессиньи.
- 5. Зона очага на объекте Пеш де л'Аз (Pech de l'Aze) IV в Карсак (Carsac) (24). Размер 4 х 1 м. Раскопки археолога Гарольда Диббл для Национального музея доисторического периода.
- 6. Участок обработки кремния на объекте Канталуэт Бержерак (Cantalouette Bergerac (24). Размер 1,2 х 1,2 м. Раскопки Национального института превентивных археологических исследований для Национального музея доисторического периода.
- 7. Стратиграфия на объекте Канталуэт (Cantalouette), объездная дорога Бержерак (Bergerac 24). Размер 4 х 1,5 м. Раскопки Национального института превентивных археологических исследований для Национального музея доисторического период.
- 8. Участок обработки кремния на объекте Канталуэт (Cantalouette), объездная дорога Бержерак. Размер 2,5 х 2,5 м. Раскопки Национального института превентивных археологических исследований / Национальный музей доисторического периода.
- 9. Очаг на объекте Кастельмерль (Castelmerle) в Сержак (Sergeac) 24. Размер $1.2 \times 1.2 \,\mathrm{m}$. Раскопки археолога Р. Вайт (R. White) для Национального музея доисторического периода.
- 10. Стратиграфия на объекте Пиаж (Piage) в Фажолес (Fajolles 46). Размер 2,5 х 1 м / Национальный музей истории Люксембурга.
- 11. Граффити в замке Шинон (Château de Chinon 37), приписываемое Жаку де Моллэ (Jacques de Mollay). Размер 1 х 1 м для Генерального Совета департамента Индра и Луара 37.
- 12. Структура почвенного покрова объект Эль Арура (El Arourha II). Рабат, Марокко. Размер $2.5 \times 2.5 \,\mathrm{m}$ / Музей человека, Американский музей естественной истории.
- 13. Стратиграфия и очаги Рок де Марсаль (Roc de Marsal). Раскопки археолога Гарольда Диббл для Национального музея доисторического периода.
- 14. Стратиграфия объекта Жонзак (Jonzac), департамент Приморская Шаранта (Charente-Maritime). Размер 3,50 х 1 м. Для Генерального совета региона Руайанэ (на основе конкурсного отбора).
- 15. Череп и останки на объекте Джебель Хируд (Djebel Hiroud), Марокко. Размер 1 х 1,5 м. Институт Макса Планка / Американский музей естественной истории.

- 16. Стратиграфия Рок де Марсаль. Раскопки археолога Гарольда Диббл для Национального музея доисторического периода.
- 17. Муляж галло-романской стеклодувной печи. Выставочный зал Бордо Национального института превентивных археологических исследований.
- 18. Стратиграфия и очаги Рок де Марсаль (Roc de Marsal). Раскопки Гарольда Диббл для Национального музея доисторического периода.
- 19. Плита галло-романского очага, объект «Лакост (Lacoste)», превентивные раскопки археолога Кристиана Сирекс / Национальный институт превентивных археологических исследований.
- 20. Череп и останки на объекте пещера Контрбандье (Contrebandiers), Марокко. Размер 1 х 1,5 м. Гарольд Диббл / Американский музей естественной истории.
- 21. Стратиграфия объекта Ла Феррасси (La Ferrassie). Раскопки археолога А. Тюрк / Национальный музей доисторического периода.

Изготовление отдельных элементов

- 1. Лампа и дротики пещеры Габийу (Gabillou) для Национального музея доисторического периода.
- 2. Повторная сборка кремниевого орудия на объекте ла Фоли (la Folie) 86 для Национального института превентивных археологических исследований.
- 3. Две галло-романские головы и Минерва на объекте Кастелькулье (Castelculier) 47. Предприятие Ла прод э дан ле прэ (La prod est dans le pré).
- 4. Кремниевое орудие пещеры Пеш-Мерль (Pech-Merle). Музей Пеш-Мерль (Pech-Merle).
- 5. Муляж жемчуга на корзине и кулонах, Кастель Мерль (Castel Merle (24)), Музей Ориньак (Aurignac).
- 6. Двадцать каменных предметов, обучающий набор для изучения доисторического периода Международного центра доисторических исследований / Национальный институт превентивных археологических исследований / Департаментский центр педагогической документации.
- 7. Нагрудная пластина и металлическая деталь кузницы / Национальный институт превентивных археологических исследований.
- 8. Муляжи сотни каменных и костяных предметов / Учебные раскопки Международного центра доисторических исследований для коммуны Лез-Эзи Генерального совета департамента Дордонь (на основе конкурсного отбора).

Репродукции

- 1. Репродукции пещеры Комбарель (Combarelles) 1999 для особых посетителей для Центра национальных памятников.
- 2. Репродукции пещеры Фон де Гом (Fond de Gaume) 2003 для Центра национальных памятников.
- 3. Повторный монтаж фриза с оленями (Frise des Cerfs) в Ласко, Музей Тот (Thot), для Генерального совета департамента Дордонь и управляющей компании Семитур Перигор (Semitour Périgord).
- 4. Восстановление «панно с лошадьми» пещеры Шове. Музей Теверга (Teverga), Испания.
- 5. Восстановление системы подземного отопления комнат, масштаб 1. Размер $2.5 \times 2.5 \times 2.85 \,\mathrm{m}$. «Мельница у Бре (Moulin de chez Bret)», Жонзак 17, Семдас (Semdas).
- 6. Репродукции пещеры Марсулас (Marsoulas). Большое панно с бизонами, лошадьми ... Размер 7,5 х 3,2 м. Выставка «Происхождение искусства», Генеральный совет департамента Арьеж (на конкурсной основе).

- 7. Реставрация Ласко (Lascaux II), репродукция Ласко. Работы идут в настоящее время 3 месяца / в год из 4 лет. Управляющая компания Семитур / Генеральный совет Департамента Дордонь.
 - 8. Репродукция пещеры Шове. 250 м² стен с наскальной живописью.

LA REPRODUCTION DES OBJETS ARCHÉOLOGIQUES

Alain Dalis¹

Je tiens d'abord à remercier les autorités de la République du Bachkortostan, les organisateurs et les intervenants du colloque international 2017 de Shulgan-Tash pour leur très chaleureux accueil et leur professionnalisme. Je les remercie aussi de m'avoir offert la possibilité d'y présenter le travail de l'atelier Alain Dalis et Arc&Os.

La reproduction d'objets archéologiques est une opération délicate qui nécessite la mise en œuvre de techniques spécifiques. Les différentes méthodes à utiliser sont définies par les qualités intrinsèques des objets. Schématiquement on peut voir deux méthodes:

- 1) La reproduction par contact. (Atelier Alain Dalis);
- 2) La reproduction par relevés. (Arc&Os).
- 1) <u>La reproduction par contact</u> consiste à prendre l'empreinte (appelée «négatif») d'un volume original (appelé «positif»). Elle s'effectue sur des pièces «solides», petites ou grandes, par application de matières rigides ou souples suivant les règles précises du moulage traditionnelle (fig. 1).

Certaines pièces peuvent être consolidées grâce à des paraloïdes réversibles. Elle peut s'effectuer insitu, directement sur une fouille ou en atelier (fig. 2, 3).

Cette technique donne une résolution extrêmement fine de l'ordre du micron. Lors d'une fouille, elle donne un instantané qui disparaîtra par l'action des archéologues. Le moule réalisé donne la possibilité de faire plusieurs tirages et de diffuser la connaissance au plus grand nombre. Les différentes matières qui composent le tirage sont choisies par rapport à leur attitude à la lumière. Elles peuvent être translucides, opaques, brillantes, mats...

Elles donnent l'authenticité et la crédibilité a l'objet reproduit. Parfois, plusieurs couches de couleurs différentes sont appliquées dans le moule pour donner de la profondeur à la matière. Des échantillons prélevés sur site complètent les colorations afin de se rapprocher au mieux de l'original. L'Atelier Alain Dalis à réalisé ce type d'opération sur de nombreux sites tels que «La Ferrassie» «Djebel-Hiroud».... Une grande partie d'entre eux sont visibles au Musée National de Préhistoire ainsi que d'autres musées prestigieux. Cette technique de moulage par contact est quelque peu délaissée actuellement en raison des recherches d'adn sur les restes osseux et par crainte de migration de produits parasites pouvant altérer les résultats des analyses. Par contre, elle reste particulièrement adaptée à tous les autres matériaux.

L'atelier Alain Dalis a développé une application innovante dérivant de cette technique qui permet la dépose d'ensembles complexes et leur sauvegarde. Ainsi, un four médiéval

¹ Atelier Alain Dalis / Arc&Os (Montignac, France).

a pu être intégralement dégagé puis préservé pour être présenté au public.

2) La reproduction par relevés (sans contact) s'est développée avec l'apparition des techniques de mesures à distance et est particulièrement adaptée à la réalisation de copies d'art pariétal: tout d'abord avec la stéréophotogrammétrie (Lascaux II), ensuite les scanners laser (Chauvet) et la photogrammétrie.

Les scanners laser comme la photogrammétrie enregistrent une multitude de mesures qui sont signifiées par un nuage de points dont chacun est référencé dans l'espace suivant des coordonnées X, Y, Z (fig. 4).

Reliés entre eux ils définissent la surface virtuelle de l'objet. Si besoin, ce clone numérique est habillé par des photos haute définition qui épousent les formes et donnent la texture et la couleur de l'objet. Ces relevés, souvent exprimés sous un format numérique «stl» ou «obj» serviront à recréer les grands volumes des parois.

L'atelier Arc&Os à développé une machine 5 axes qui permet l'exploitation de ces fichiers afin de recréer les formes par fraisage dans du polystyrène (fig. 5).

Les fichiers sont préparés et découpés afin de prévoir les futurs éléments qui composeront le fac-similé. Depuis les années 2000 l'atelier Arc&Os a mis au point de nouvelles techniques utilisant des matériaux innovants, écologiques et sécurisés pour la manipulation et le public.

Les relevés dont nous avons parlé précédemment sont donc traités par la machine cinq axes qui va usiner dans du polystyrène les formes de la paroi en négatif de façon à créer un moule. Une résine est alors appliquée dans ce moule puis stratifiée avec de la fibre de verre (fig. 6, 7).

Après démoulage une coque d'un centimètre d'épaisseur apparait en positif. Ces coques sont assemblées à l'arrière par boulonnage (fig. 8).

Bien qu'étant précis, les relevés de donnent pas les différentes textures des parois. Il est donc nécessaire de rajouter une matière modelable qui une fois travaillée donnera l'illusion du calcaire. Cet épiderme est recréé centimètre carré par centimètre carré, grâce à la dextérité des sculpteurs. Dans le cas du fac-similé de la grotte Chauvet des échanges ce sont établis avec l'équipe scientifique qui l'étudie. A ce stade le géologue nous explique la chronologie des événements qui ont créés le karst et la logique géologique de la grotte (fig. 9-10).

La phase de modelage s'effectue sous projection d'images qui donnent les repères et les détails de la paroi. Cette opération longue et minutieuse et un moment important pour tout le reste du travail. C'est de cette étape que va dépendre la précision des œuvres à restituer, la mise en place des patines qui vont donner la crédibilité du fac-similé (fig. 11–12).

Pour n'avoir aucune déformation un logiciel a été mis au point. Il permet de projeter le clone 3D directement sur la paroi en résine. En rentrant les distances entre des points remarquables définis sur la paroi et l'objectif, le logiciel met en place l'image de façon à garder la taille et les proportions des sujets à reproduire. Ce logiciel permet aussi de prendre des mesures directes dans l'espace (fig. 13).

Pour le travail de modelage, des outils adaptés sont inventés, des charges de granulométries différentes sont incorporées, des coquillages sont moulés et insérés à la pâte (fig. 14–15).

Une fois les reliefs et microreliefs mis en forme la coloration peut être appliquée. Des jus de teintes différentes sont déposés, couches après couches prenant garde à ne pas «boucher» la couleur de la paroi qui doit conserver sa luminosité. Les patines se logent naturellement dans les fissures, les éponges essuient les zones érodées (fig. 16–17).

La difficulté dans certains cas est de retrouver les caractéristiques plastiques de la paroi originale. L'homme préhistorique a toujours adapté ses techniques picturales au support. Dans de nombreuses cavités les parois sont tendres et il suffit de les toucher pour faire une marque. Les peintres de Chauvet ont joué avec ceci et ont gravés de nombreuses figures avec les doigts ou avec des outils. En analysant ces tracés ont peu se rendre compte de la rapidité d'exécution et de la maîtrise de ces artistes.

Un fac-similé digne de ce nom doit faire état de ces observations et ne dois pas être une simple «photocopie» reproduisant mécaniquement une œuvre «pixel par pixel». Il est donc impératif de retrouver les propriétés du support et d'utiliser des techniques similaires tout en reprenant la chronologie des gestes.

Le respect de cette méthode produit alors les mêmes effets comme pour le petit cheval gravé de Chauvet où des petits bourrelets de terre de quelques millimètres sont en équilibre depuis trente-six millénaires (fig. 18).

Le travail au charbon se fait avec aussi avec des matériaux similaires. Des branches de pin noir ont été brulées afin d'obtenir des fusains de tailles différentes. Leur application sur une paroi molle autorise l'estompe qui produit une multitude de gris. Ce jeu de dégradés donne l'effet de modelé et de volume (fig. 19–20).

Les pigments rouges sont des terres naturelles riches en oxyde de fer. Affinée puis diluée elle s'applique au pinceau ou au doigt. La diffusion dans un support poreux rend l'apparence de l'action de l'eau au fil du temps (fig. 21–23).

La caverne du Pont d'arc est la reproduction de la grotte Chauvet. Ce chantier s'est déroulé de 2013 à 2015, année de son ouverture au public. Sa fréquentation a été de 600 000 personnes la première année et est de 450 000 les années suivantes. Ce chantier hors norme est le plus grand au monde à ce jour. Il reproduit plus de 9 000 m² de parois et de sol.

Ce projet a nécessité des corps de métiers différents et fait coopéré des méthodes industrielles, artisanales et artistiques. L'essentiel du volume a été fabriqué grâce a des profils métalliques ayant la forme de sections de la grotte (fig. 24).

Cette structure a été recouverte de grillage sur lequel ont été projetées deux couches de mortiers. La dernière a été sculptée pour donner l'apparence de la roche puis patinée (fig. 25).

Dans cet immense volume des réserves ont été prévues pour accueillir les fac-similés confectionnés dans les ateliers d'Arc&Os. Des raccords assurent la continuité des différents éléments. Les concrétions sont rajoutées aux sols et sur les murs (fig. 26). Les panneaux sont intégrés au mortier (fig. 27). Les joints gomment les différents matériaux (fig. 28–29). Les calcites donnent la cohérence de l'ensemble (fig. 30–32).





Рис. 1. Муляж галло-романской статуи

Fig. 1. Moulage de statue gallo-romaine



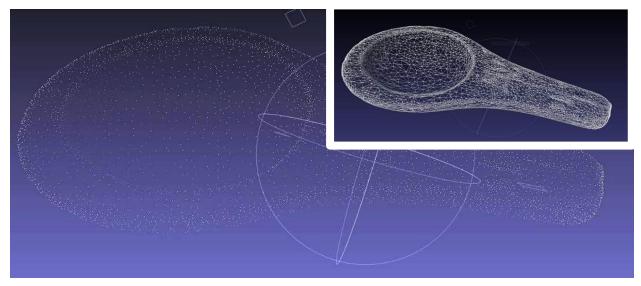
Puc. 2. Муляж черепа в Джебель Ирхуд

Fig. 2. Moulage du crane de Djebel Hiroud



Рис. З. Муляж со стоянки Мэтро

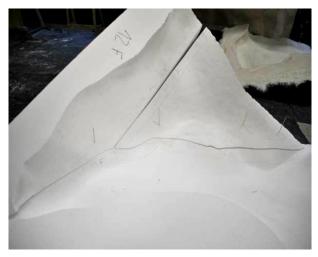
Fig. 3. Moulage du site des Maitreaux



 $Puc.\ 4.\$ Данные 3D сканирования светильника в Λ аско $Fig.\ 4.\$ Relevé 3D de la lampe de Lascaux



 $Puc.\ 5.\ \Phi$ резерный станок с 5 осями, позволяющими обработку объемов $Fig.\ 5.\ Fraiseuse\ 5$ axes permettant l'usinage des volumes



Puc. б. Монтаж изготовленных блоков полистирола

Fig. 6. Les polystyrènes usinés sont assemblés



Рис. 7. Заполнение оболочек смолой

Fig. 7. Résinage des coques





Puc. 8. Монтаж оболочек
Fig. 8. Assemblage des
coques



Puc. 9. Моделирование с помощью проецирования изображения

Fig. 9. Modelage sous projection d'image



Puc. 10. Проецирование изображений

Fig. 10. Projection des images



Рис. 11. Процесс моделирования

Fig. 11. Modelage en cours



Puc. 12. Моделирование трещин и текстуры

Fig. 12. Modelage des fissures et textures



Puc. 13. Программное обеспечение, позволяющее проецировать изображения без деформаций

Fig. 13. Logiciel permettant de projeter les images sans déformations



Рис. 14. Моделирование

Fig. 14. Modelage

Puc. 15. Установка ископаемых остатков

Fig. 15. Mise en place de fossiles





Рис. 16. Патина

Fig. 16. Patine



Puc. 17. Патина на панно с большими львицами

Fig. 17. Patine panneaux des grandes lionnes



Puc. 18. Фрагмент гравюры пальцем

Fig. 18. Détail gravure au doigt



Puc. 19. Гигантский ископаемый олень Шове

Fig. 19. Mégacéros Chauvet

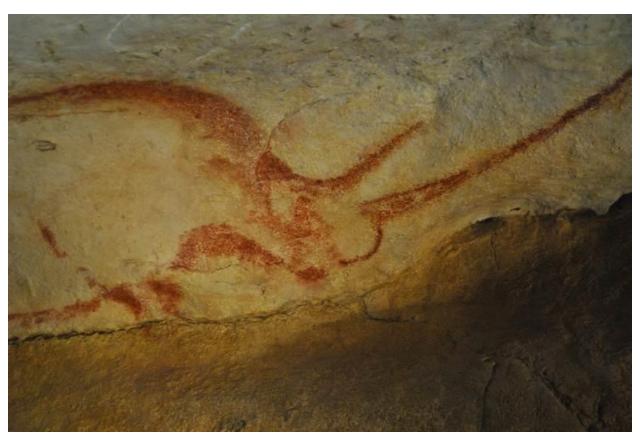
Puc. 20. Панно с лошадями Шове Fig. 20. Panneaux des chevaux Chauvet





Рис. 21. Панно «святая святых» Шове

Fig. 21. Panneaux du «sacré cœur» Chauvet



Puc. 22–23. Hocopor Шове Fig. 22–23. Rhinocéros Chauvet





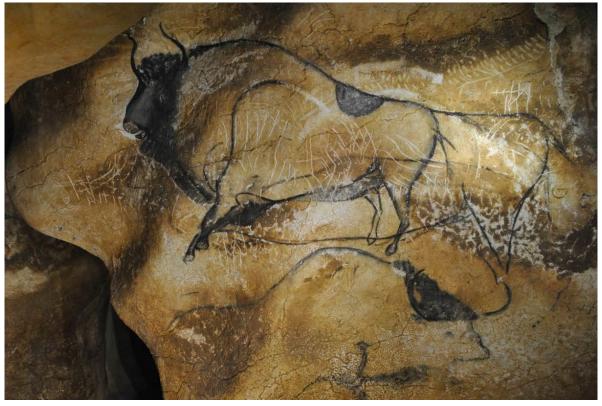
Puc. 24. Арматура со слоем необработанного цемента Fig. 24. Armatures et ciment projeté



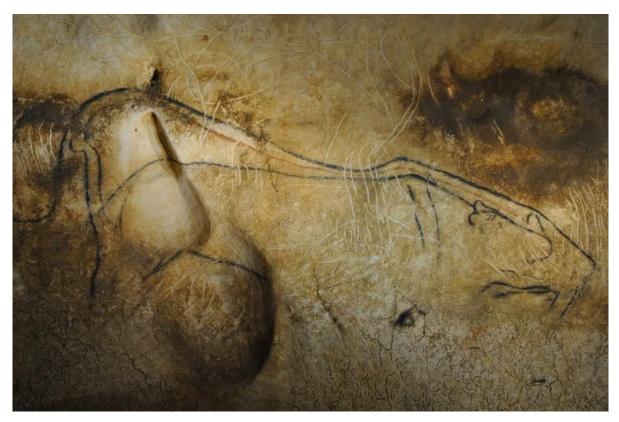
Puc. 25. Арматура и цемент после обработки Fig. 25. Armature et ciment modelé



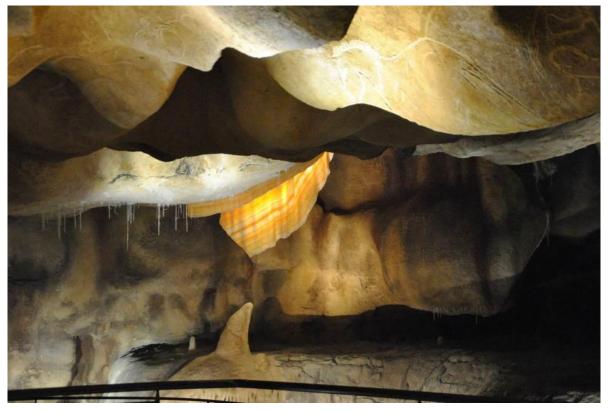
Puc. 26. Вставка панно с рисунками Fig. 26. Intégration des panneaux ornés



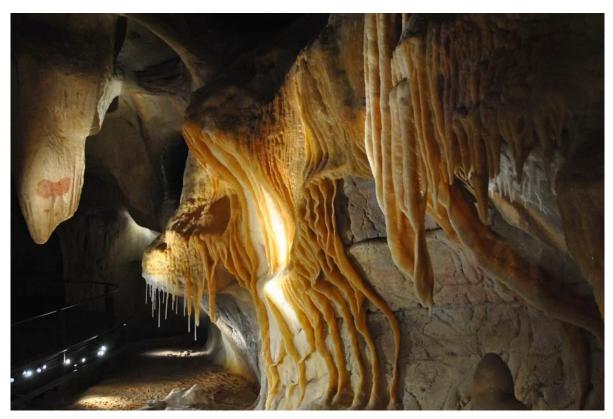
Puc. 27. Большие бизоны глубинного зала Шове *Fig. 27.* Grands bisons salle du fond Chauvet



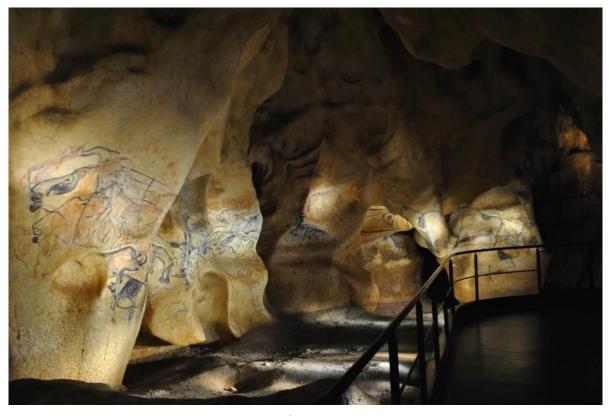
Puc. 28. Панно с большими львами Шове Fig. 28. Panneaux des grands lions Chauvet



Puc. 29. Черный медведь и кальцитовая драпировка Fig. 29. Ours noir et draperie de calcite



Puc. 30. Красная «бабочка» Fig. 30. «Papillon» rouge



Puc. 31. Глубинный зал Шове Fig. 31. Salle du fond Chauvet



Рис. 32. Панно с лошадьми Шове

Fig. 32. Panneaux des chevaux Chauvet

Références

- 1. Stratigraphie sur le site de Pt Bost à Neuvic (24). Dim 4 x 1 m / Musée National de Préhistoire.
- 2. Foyer sur le site des Gilets déviation Bergerac (24). Dim $2,5 \times 2,5 \text{ m}$. Fouilles INRAP MNP et INRAP.
- 3. Stratigraphie du site de Vauffrey à Castellenaud (24). Dim $5 \times 1,2 \text{ m}$. Fouilles JP Rigaud pour MNP.
- 4. Aire de débitage site des Maitreaux à Bossay sur Claise (37). Dim $2,5 \times 2,5 \text{ m}$. MNP et musée du Grand Préssigny.
- 5. Zone foyer sur le site de Pech de l'Aze IV à Carsac (24). Dim 4 x 1 m. Fouilles H.L. Dibble pour MNP.
- 6. Aire de débitage sur le site de Cantalouette Bergerac (24). Dim $1,2 \times 1,2 \text{ m}$. Fouilles INRAP pour MNP.
- 7. Stratigraphie sur le site de Cantalouette déviation Bergerac 24. Dim 4 x 1,5 m. Fouilles INRAP pour MNP.
- 8. Aire de débitage sur le site de Cantalouette déviation Bergerac 24. Dim 2,5 x 2,5 m. Fouilles INRAP/MNP.
- 9. Foyer sur le site de Castelmerle à Sergeac 24. Dim 1,2 x 1,2 m. Fouilles R. White pour MNP.
- 10. Stratigraphie sur le site du Piage à Fajolles 46. Dim 2,5 x 1 m. Musée National d'Histoire Luxembourg.
- 11. Graffiti au Château de Chinon 37 attribué à Jacques de Mollay. Dim 1 x 1 m. Pour le CG 37.
- 12. Structure au sol site de El Arourha II Rabat Maroc. Dim 2,5 x 2,5 m. Musée de l'homme, INSAP.
 - 13. Stratigraphie et foyers du Roc de Marsal. Fouilles H. Dibble pour le MNP.

- 14. Stratigraphie du site de Jonzac Charente-Maritime. Dim $3,5 \times 1$ m. Pour la Cc du pays Royannais AO.
- 15. Crâne et ossements en place de Djebel Hiroud, Maroc. Dim $1 \times 1,5$ m. Max Planck Institute / INSAP.
 - 16. Stratigraphie du Roc de Marsal. Fouilles H.L. Dibble pour le MNP.
 - 17. Moulage d'un four de verrier gallo-romain. Auditorium de Bordeaux. INRAP.
 - 18. Stratigraphie et foyers du Roc de Marsal. Fouilles H. Dibble pour le MNP.
- 19. Plaque foyère gallo-romaine, site de «Lacoste». Fouilles préventive Chr Sireix, INRAP.
- 20. Crâne et ossements en place la grotte des Contrebandiers, Maroc. Dim 1 x 1,5 m. H.L. Dibble/ INSAP.
 - 21. Stratigraphie du site La Ferrassie, Fouilles A. Turq. MNP.

Moulages de pièces

- 1. Lampe et sagaies de la grotte de Gabillou pour Musée National de Préhistoire.
- 2. Remontage de silex du site de la Folie 86 pour l'INRAP.
- 3. Deux têtes et une Minerve gallo-romaines du site de Castelculier 47. La prod est dans le pré.
 - 4. Silex de la grotte de Pech-Merle Musée de Pech-Merle.
- 5. Moulage de perles en panier et pendentifs, Castel Merle (24) Musée d'Aurignac.
 - 6. Vingtaine d'objets lithiques, osseux mallette pédagogique PIP/INRAP/CDDP.
 - 7. Plaque pectorale et pièce métallique de forge/ INRAP.
- 8. Moulage d'une centaine de pièces lithiques et osseuses/ Bac de fouille PIP les Eyzies CG 24 AO.

Fac-similés

- 1. Fac-similés grotte des Combarelles 1999 pour public spécifique pour le Centre des Monuments Nationaux.
- 2. Fac-similés grotte Fond de Gaume 2003 pour le Centre des Monuments Nationaux.
- 3. Remontage de la Frise des Cerfs de Lascaux Musée du Thot CG 24 et Semitour Périgord.
- 4. Reconstitution du «panneau des chevaux» grotte Chauvet. Musée de Teverga, Espagne.
- 5. Reconstitution système hypocauste échelle 1. Dim 2,5 x 2,5 x 2,85 m. «Moulin de chez Bret» Jonzac 17 Semdas.
- 6. Fac-similés grotte de Marsoulas Gd panneau Bisons, Chevaux... Dim 7,5 x 3,2 m. Expo Origine de l'art CG 09 AO.
- 7. Restauration de Lascaux II fac-similé de Lascaux. Travaux en cours 3 mois / an sur 4 ans Semitour / CG 24.
 - 8. Fac-similé de la grotte Chauvet. 250 m² de parois ornées.

ОТ ПЕЩЕРЫ ШОВЕ ДО ПЕЩЕРЫ ПОН Д'АРК

Давид Юге¹

Внесенная 22 июня 2014 г. в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО, пещера с наскальной живописью Пон д'Арк, известная как пещера Шове, является объектом проекта по созданию макета

 $^{^1}$ Руководитель проекта по созданию макета пещеры Шове, доктор философии по геодисциплинам (Париж, Франция).

пещеры под названием Пон д'Арк. С 2008 г. были объединены технические и научные знания для создания макета, не уступающего

настоящей пещере, неповторимой и уникальной. Этот культурный проект отличается значительной научной составляющей.

Культурный проект для территории

В 2007 г. при поддержке государства было принято решение начать проект по введению в научный оборот культурного наследия пещеры с наскальной живописью Пон д'Арк, известной как пещера Шове. Были определены две цели: внести пещеру с наскальной живописью в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО и изготовить ее репродукцию для широкого посещения (Пещера Пон д'Арк). Эти две цели стали составной частью территориального проекта, целью которого является усиление динамики экономического, туристического и культурного развития в департаменте Ардеш.

В 2008 г. по проекту «Пещера Пон д'Арк» был объявлен международный архитектурный конкурс. Проект, ставший лауреатом, основан на двух базовых моментах: репродукция пещеры Шове и центр интерпретации.

Репродукция пещеры предназначена для пробуждения эмоций, которые можно испытать в настоящей пещере, увидев шедевры, нарисованные нашими отдаленными предками 36 000 лет тому назад. Что касается центра интерпретации, являясь частью постоянной экспозиции в 650 м², он представляет собой естественное и культурное окружение, в котором эволюционировал человек ориньякской культуры, его образ жизни и наскальную живопись, сосредоточенную вокруг изображений пещеры Шове.

Эти два центра представлены в рамках современных культурных инсталляций:

- зал временных экспозиций (500 m^2) , отвечающий мировым стандартам;
- эспланада (5 000 м²) для проведения мероприятий на открытом воздухе;
- анимационные залы с учебными пещерами, где проходят мастер-классы для молодежи.

Комплекс включает также ресторан, киоски и пространство для приема посетителей. Общая площадь проекта составляет 9 000 м² зданий, расположенных на ландшафтном пространстве около пятнадцати гектаров.

Воссоздание для показа невидимого: Макет

Как создать макет пещеры Шове, не имея возможности свободно и постоянно работать в настоящей пещере? Значительные размеры пещеры Шове и ограниченные возможности доступа к ней потребовали создания оригинальной технологической и научной методологии для разработки и реализации макета пещеры. Тем не мето

нее, несмотря на усовершенствование концептуальных методов, мы констатировали невозможность реально полностью воссоздать пещеру. Поэтому для выбора возможных вариантов было начато обсуждение с Научным комитетом во главе с французским специалистом по доисторическому периоду Жаном Клотт. Было зафиксировано

официально, что должна быть воссоздана основная часть наскального художественного наследия. Также было принято решение уделить самое большое внимание геологической части и активным геоморфологическим процессам в пещере Шове. Наконец, палеолитические антропогенные изменения, как и палеонтологическое и ихнологическое наследие, также должны были занять значительное место в воссозданном макете.

Для работы в настоящей пещере нужно было учесть требования безопасности и сохранности. Мы постоянно входили туда, однако посещение пещеры длилось не более двух часов (5 человек максимум для каждого входа). Чтобы минимизировать вред от этих посещений, работа по созданию Макета проводилась исключительно с помощью цифровой копии настоя-

щей пещеры. Выбранный цифровой метод разработки концепции имел преимущество в том, что давал возможность работать за пределами настоящей пещеры, без настоятельной потребности входить туда и вредить ее сохранности. Исходя из этого факта, каждый вход в пещеру представлял собой сеансы сбора информации и проверки / подтверждения. подход привел к созданию цифровой копии будущего Макета, состоящего из секций в масштабе 1:1 к настоящей пещере (рис. 1). Размеры Макета говорят сами за себя: 3 000 м² поверхности почвенного слоя, 8 200 м² развернутых поверхностей. Как только корпус Макета был зафиксирован, началась кропотливая работа по научному описанию с директором команды исследователей пещеры Шове, куда входили также геоморфолог и палеонтолог.

Проект и научный мир

От замысла до разработки, каждый этап реализации Макета сопровождали ученые. Кроме этого, для того, чтобы все участники процесса изготовления макета пещеры имели общие представления, были организованы занятия по минералогии и археологии в пещере Шове для основных исполнителей (скульпторов, художников, специалистов по изготовлению пластмасс). Когда пещера была недоступна, мы вывозили исполнителей в соседние пещеры, в

которых имелись идентичные осадочные фации (пещеры Мадлен, Сэн-Марсель, Ориньяк, Шоранш). Это сообщество развивало общие принципы научной культуры и делилось ими, облегчая диалог, способствовавший успеху проекта. Таким образом, посещая подлинную пещеру Шове, участники проекта смогли осознать значимость пещеры, и, следовательно, важность и ответственность создания ее Макета.

Панно с наскальной живописью, экспериментальный археологический подход

Предприятия, которым было поручено воссоздание художественного наследия, использовали научный подход. Наблюдение, чтение, определение и применение от-

носительной хронологии в изготовлении панно, как и технических средств и методов, позволили максимально приблизиться к палеолитическому жесту, лежащему в основе орнаментации пещеры

(рис. 2). На общей площади в 240 м² настенные изображения развернуты на 22 различных панно, воспроизведенных на полимерной основе. Этот подход для воссоздания панно с наскальной живописью опирается на видение археолога-экспериментатора.

Здесь также используется дупликация размер – свойства топографических склонов, к которым ученые не могут приблизиться в настоящей пещере из-за риска повреждения почвенного покрова (рис. 3). Благодаря изготовлению полимерных склонов, археологи и геологи смогли осознать топографическую сложность некоторых панно с наскальной живописью этого ориньякского святилища, в частности, большой фрески с Фелидами, размеры которой in situ являются сложными для восприятия и впечатляющими.

Геоморфологический компонент

Качество воссозданных изображений в большой степени зависит от воссозданной геологической среды. Научная концепция этих изображений также сопровождалась консультациями ученых. На предварительном этапе была разработана научная методология, описывающая геологический и геоморфологический контекст пещеры Шове. Концепция состояла в

реализации геологической картографии 3D Макета, исполненной в 3D формате, состоящей из 52 осадочных фаций, описанных в Геологическом журнале (рис. 4).

Эти два определяющих компонента были настоящей программой создания Макета, которую следовало осуществить (рис. 5–7).

Пещера с пещерными медведями

Пещера Шове более всего известна своими наскальными рисунками. В ней также было найдено более 4 000 ископаемых останков, по большей части медвежьих (98%). Для изготовления копий останки были отобраны палеонтологом, который также определил их месторасположение в Макете. Всего это около 500 костей, из них 52 черепа самцов, самок и мед-

вежат, которые были восстановлены, трансформированы (сломаны или повреждены) и вновь помещены на точные позиции в Макете. В дополнение к этому наследию представлены логова, удары когтей и медвежья шерсть, чтобы показать важность посещения и роль медведей в настоящей пещере, как и ее символическую возможную связь с человеком 36 000 лет назад.

Вывод

Кроме своего технического и научного успеха, Макет пещеры Шове воплощает собой создание настоящего объекта культурного наследия в соответствии со значимостью первозданной пещеры. Макет является памятным объектом, способствующим выходу из небытия и осознанию значимости подлинной пещеры в умах людей и

международном культурном сообществе, усиленным ее статусом объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО. Наконец, Макет пещеры Шове является методом использования аутентичного археологического наследия, скрытого в настоящей пещере; Макет способствует его защите, снижая на данный мо-

мент риск забвения палеолитического объекта, который навсегда

останется скрытым для широкой публики.

DE LA GROTTE CHAUVET À LA CAVERNE DU PONT D'ARC

David Huguet¹

Inscrite le 22 juin 2014 sur la Liste du Patrimoine mondial de l'UNESCO, la grotte ornée du Pont-d'Arc dite grotte Chauvet a fait l'objet d'un projet de réplique nommé Caverne du Pont d'Arc. Dès 2008, des

compétences techniques et scientifiques ont été agrégées pour produire une réplique à la hauteur de la véritable cavité, exceptionnelle et unique. Ce projet culturel se démarque par l'implication forte du monde des chercheurs.

Un projet culturel pour un territoire

En 2007, il est décidé d'initier, avec le soutien de l'Etat, un projet de valorisation du patrimoine de la grotte ornée du Pont d'Arc dite grotte Chauvet. Deux objectifs furent fixés: Inscrire la grotte ornée sur la Liste du Patrimoine mondial de l'UNESCO et en produire un réplique ouverte à tous (La Caverne du Pont d'Arc). Ces deux objectifs furent intégrés dans un projet de territoire visant à renforcer la dynamique de développement économique, touristique et culturel en Ardèche.

En 2008, la Caverne du Pont d'Arc fit l'objet d'un concours international d'architecture. Le projet lauréat est fondé sur deux pôles: la Réplique de la grotte Chauvet et un centre d'interprétation.

La Réplique de la grotte est destinée à susciter l'émotion que l'on peut ressentir dans la véritable cavité face aux chefs-d'oeuvre dessinés par nos lointains ancêtres il y a 36 000 ans. Quant au centre d'interprétation, il présente au sein d'une exposition permanente de 650 m², l'environnement naturel et culturel dans lequel évoluait l'homme de culture aurignacienne, son mode de vie et l'art pariétal centré autour des représentations de la grotte Chauvet.

Ces deux pôles sont accompagnés par des équipements culturels complémentaires:

- une salle d'exposition temporaire (500 m²) répondant aux normes internationales;
- une esplanade (5 000 m²) destinée à recevoir des manifestations en plein air;
- des salles d'animation doublées d'une grotte pédagogique où se déroulent les ateliers des jeunes publics.

L'ensemble est complété par un restaurant, une boutique et un espace-accueil. La surface totale du projet comprend 9 000 m² de bâtiments répartis au sein d'un espace paysager d'une quinzaine d'hectares.

Restituer pour montrer l'invisible: La Réplique

Comment produire une réplique de la grotte Chauvet sans pouvoir travailler librement et constamment dans la cavité originale? Les dimensions importantes de la grotte Chauvet et les faibles possibilités d'y accéder impliquèrent la mise en place

¹ Chef de Projet de la Réplique de la grotte Chauvet, PhD géosciences (Paris, France).

d'une méthodologie technologique et scientifique originale pour concevoir et réaliser la réplique de la grotte. Néanmoins, malgré la sophistication de la méthode de conception, nous avons constaté l'impossibilité matérielle de restituer la cavité dans sa totalité. Aussi, une réflexion devant conduire à des choix fut engagée avec le Comité scientifique présidé par le préhistorien français Jean Clottes. Il fut acté que l'essentiel du patrimoine pariétal devait être restitué. Il était également acquis d'accorder une très grande importance à l'encaissant géologique et aux processus géomorphologiques actifs dans la grotte Chauvet. Enfin, les aménagements anthropiques paléolithiques que le patrimoine paléontologique et ichnologique devaient également tenir une place significative dans la réplique.

Pour travailler dans la véritable grotte il fallait composer avec les impératifs de protection et de conservation. Nous y entrions régulièrement sans toutefois pouvoir y rester plus de deux heures d'affilée (5 personnes

maximum à chaque entrée). Pour pallier cela, le travail de conception de la Réplique fut mené uiquement grâce au modèle numérique de la veritable grotte. La méthode de conception informatique privilégiée présentait l'avantage de pouvoir travailler hors de la véritable grotte sans le besoin impérieux d'y entrer et d'en perturber la conservation. De ce fait, entrer dans la grotte consistait en des séances de collecte d'informations et de vérification/validation. Cette démarche aboutit à la conception du modèle numérique de la future Réplique, constitué de sections à l'échelle 1 de la véritable grotte (fig. 1). Les dimensions de la Réplique sont éloquentes: 3 000 m² de surface au sol, 8 200 m² de surfaces développées. Une fois l'enveloppe de la Réplique figée, un travail méticuleux de description scientifique pût alors débuter avec le directeur de l'équipe recherche de la grotte Chauvet, un géomorphologue et un paléontologue, ces derniers étant également membres de cette même équipe.

Le projet et le monde scientifique

De la conception à la construction, chaque étape de la réalisation de la Réplique fut accompagnée par les scientifiques. En outre, afin de doter l'ensemble des intervenants et des entreprises d'une culture commune, des séances de formation au monde minéral et archéologique furent mises en place au sein de la grotte Chauvet que nous avons tenté de partager avec les techniciens-clefs de l'opération (sculpteurs, artistes, plasticiens). Lorsque la grotte était inaccessible, nous emmenions les entreprises dans des cavités voisines

présentant des faciès sédimentaires identiques (grottes de la Madeleine, Saint-Marcel, Orgnac, Choranche). Cette communauté humaine développa et partagea les bases d'une culture scientifique communes qui facilitèrent les échanges qui contribuèrent à la réussite du projet. Ainsi, en visitant la véritable grotte Chauvet, les entreprises et autres intervenants ont pu prendre conscience de la richesse de la cavité et, par conséquent, de l'importance et de la responsabilité d'en réaliser la réplique.

Les panneaux ornés, une démarche archéologique expérimentale

Les entreprises chargées de la restitution du patrimoine orné ont employé une démarche scientifique. L'observation, la lecture, la détermination et l'application d'une chronologie relative dans la réalisation des panneaux, ainsi que les outils et moyens techniques mis en oeuvre ont permis d'approcher au plus près le geste paléolithique à l'origine des ornementations de la grotte (fig. 2). Sur une surface totale de 240 m², les representations pariétales se déploient sur 22 panneaux distincts reproduits sur des fonds en résine. En cela, la démarche employée pour la réalisation des panneaux ornés emprunte à une vision

d'archéologue expérimental. À cela s'ajoute la duplication grandeur-nature des parois topographiques que les scientifiques ne peuvent approcher dans la vraie grotte au risque d'en perturber les sols (fig. 3). Grâce à la fabrication des parois en résine, archéologues et géologues purent prendre conscience de la complexité topographique de certains panneaux ornés de ce sanctuaire aurignacien, notamment celui de la grande fresque des Félins dont les volumes sont in situ aussi peu perceptibles que surprenants.

L'encaissant géomorphologique

La qualité des décors restitués provient grandement du cadre géologique restitué. Là aussi, la conception scientifique de ces décors a bénéficié d'un accompagnement scientifique. En amont, a été rédigée une méthodologie scientifique décrivant le contexte géologique et géomorphologique de la grotte Chauvet. La conception a consisté en

la réalisation d'une cartographie géologique 3D de la Réplique injectée dans le modèle 3D alors riche de 52 faciès sédimentaires décrits dans un Carnet géologique (fig. 4). Ces deux outils déterminants furent le véritable programme de réalisation de la Réplique à mettre en oeuvre (fig. 5–7).

Une grotte à ours des cavernes

La grotte Chauvet est principalement réputée pour son patrimoine orné. Elle contient également plus de 4 000 ossements fossiles, très majoritairement ursins (98 %). Les ossements à dupliquer furent sélectionnés par un paléontologue qui en assura également le positionnement dans la Réplique. Au total, ce sont environ 500 ossements, dont 52 crânes d'individus mâles, femelles et juvéniles qui furent

restitués, transformés (brisés ou altérés) et repositionnés précisément dans la Réplique. En complément de ce patrimoine, bauges, griffades et polis d'ours enrichirent la Réplique pour montrer l'importance de la frequentation et le rôle de l'ours dans la vraie grotte ainsi que son lien symbolique probable avec l'homme il y a 36 000 ans.

Conclusion

Au-delà de sa réussite technique et scientifique, la Réplique de la grotte Chauvet incarne la création d'un véritable site patrimonial à l'avenant de l'importance de la grotte originale. La Réplique est un objet mémoriel qui participe à l'émergence et à l'ancrage de la véritable cavité dans les esprits et dans le paysage culturel international renforcé par son statut du site Patrimoine

mondial de l'UNESCO. Enfin, la Réplique de la grotte Chauvet est un outil pour la valorisation du patrimoine archéologique authentique caché dans la véritable cavité; La réplique en favorise la protection en gommant pour le moment le risque d'oubli d'un site paléolithique qui restera invisible à jamais.



Рис. 1. Сравнительные виды на схеме пещеры (вверху) и ее модели (внизу справа). Зоны, выделенные цветом (план пещеры) являются секторами, выбранными для разработки будущей модели (внизу справа). Эти цветные зоны представляют отдельные сектора пещеры, образованные из фрагментов почвенного покрытий, скальной основы и сводов пещеры. Выделенные на плане пещеры, затем размещенные на плане модели расположение этих зон соответствует распределению и пространственной организации рисунков в настоящей пещере

Fig. 1. Vues en plan comparées de la grotte (en haut) et de sa réplique (en bas à droite). Les zones colorées (plan de la grotte) sont les sections sélectionnées pour former la future réplique (en bas à droite). Ces cellules colorées représentent des sections de grotte unitaires formées de pans de sols, parois et voûtes. Sorties du plan de la grotte puis agencées dans le plan de la réplique, leur agencement respecte l'ordonnancement et l'organisation spatiale des figures dans la veritable grotte



Рис. 2. Изготовление панно с наскальной живописью. Корпус из полимерной смолы точно воспроизводит топографию пещеры. Наверху спроещированы и выверены изображения, воспроизведенные техниками

Fig. 2. Réalisation d'un panneau orné. La coque en résine reproduit fidèlement la topographie de la grotte. Dessus sont projetées et calées des images que les techniciens reproduisent



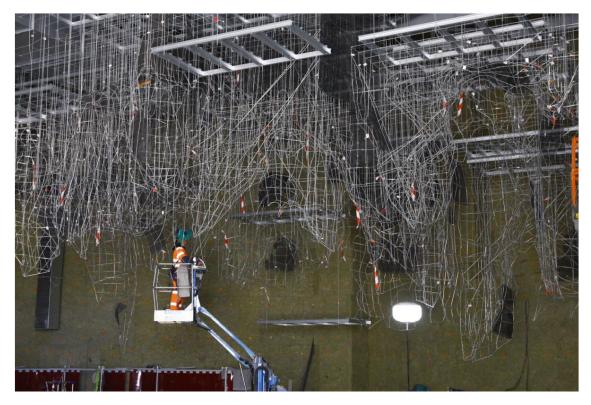
Puc. 3. Полимерные корпуса с изображениями, готовые для сборки с геологическими компонентами, изготовленными из ландшафтного строительного раствора

Fig. 3. Coques en résine ornées prêtes à être emboîtées dans les décors géologiques de la Réplique constitués de mortiers paysagés



Puc. 4. Вид формата 3D Модели пещеры Шове. Каждая осадочная фация соответствует одной разбивочной сетке. Таким образом, мы воссоздали полную геологическую картографию 3D пещеры Шове для наиболее точного воссоздания ее макета

Fig. 4. Vue du modèle 3D de la Réplique de la grotte Chauvet. Chaque faciès sédimentaire correpsond à une trâme. Ainsi, nous avons recrée une cartographie géologique 3D complète de la grotte Chauvet pour la bonne réalisation de sa réplique



Puc. 5. Металлический каркас будущего макета. Структура предваряет собой воссоздаваемые формы

Fig. 5. Squelette métallique de la future réplique. La structure préfigure les formes de la reconstitution



Рис. 6. Секции смоделированных и покрытых патиной сводов. Использованные изображения воссоздают видимые гумусовые потоки в настоящей пещере

Fig. 6. Sections de voûtes sculptées et pâtinées. Les peintures employées restituent les écoulements humiques visibles dans la véritable grotte



Puc. 7. Установка нижних металлических структур, на которые будет нанесен строительный раствор толщиной до 10 см. На втором этапе работают скульпторы и воспроизводят осадочные фации, определенные и локализованные на картографии 3D

Fig. 7. Pose de structures métalliques basses sur lesquelles seront projetés des mortiers épais jusqu'à 10 cm. Dans un second temps, des sculpteurs interviennent et reproduisent des faciès sédimentaires déterminés et localisés dans une cartographie 3D



Puc. 8. Установка и сборка натека, изготовленного из полимерной смолы. Воспроизведенные спелеосюжеты точно представляют активные геоморфологические процессы, начиная с конца ледникового периода. На этом изображении воспроизведенный натек представляет спелеотему голоценового периода

Fig. 8. Pose et intégration d'une concrétion dupliquée en résine. Les spéléothèmes restitués reproduisent fidèlement les processus géomorphologiques actifs depuis la fin de la période glaciaire. Ici, cette concrétion restituée reproduit un spéléothème d'âge holocène

МУЗЕЕФИКАЦИЯ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ПЕЩЕР КАК ОБЪЕКТОВ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ: АКТУАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ И СОВРЕМЕННЫЙ ОПЫТ

Е.В. Бубнель, М.В. Гаухман¹

В последние десятилетия в разных странах мира возрастает внимание к истории современных наций и государств. Это явление получило название «мемориального бума». Естественно, массовый интерес к исторической памяти и вовлеченность государственных и общественных деятелей в проведение исторической политики касается событий относительно недавнего прошлого – прежде всего исторических трагедий XX в. Например, в последние годы получило распространение понятие «постпамять», обозначающая восприятие исторических трагедий последующими поколениями как лично значимого травматического опыта [См.: 12].

Общественный интерес к истории возможно направить и на более давние эпохи, в которые сформировалось историко-культурное наследие современности. Подтверждением этого мнения является создание новых музеев, музеефикация недвижимых объектов культурного наследия, ранее не относившихся к «сфере интересов» музейного дела [См.: 8], и популярность различного рода исторических реконструкций, не только исторических событий ХХ в.

Объекты историко-культурного наследия, созданные до Нового времени, не носят конфликтный характер для наших современников и не могут быть «эксклюзивными», т. е. «присвоенными» конкретными этнонациональными сообществами, хотя и не направлены на формирование национальной идентичности. Такие объекты являются наследием, важным для формирования культурной идентичности населения локальных территорий, регионов и государств. К подобным объектам историкокультурного наследия древности относятся пещеры, в которых сохранились следы пребывания и деятельности древних людей в эпоху палеолита.

Целью нашего исследования является рассмотрение возможностей музеефикации и реконструкции пещер, являющихся объектами историко-культурного наследия, с целью их популяризации среди потенциальных посетителей музеев и туристов. Для этого мы рассмотрим актуальные модели репрезентации таких пещер, потенциал и опыт использования этих моделей в музейном деле.

Следует выделить две модели репрезентации объектов историкокультурного наследия – как идеальные типы. Первая модель представляет собой работу с аутентичными объектами – артефактами. Эта модель легла в основу традиционного исторического музея, и является теоретической основой для музеефикации недвижимых объектов. Вторая модель исходит из репрезентативности симулякра условной копии, являющейся более функциональной, чем артефакт, и заменяющей отсутствующий оригинал. «Авторитетность» симулякра определяется артефактом, к которому отсылает симулякр [3, с. 57-59]. Однако артефакт не обладает

¹ Национальный музей Республики Башкортостан (Уфа, Россия).

репрезентативностью симулякра. К симулякрам можно отнести реконструкции, особенно связанные с информационными технологиями, которые позволяют создавать цифровые копии, являющиеся принципиально отличными от оригиналов. Популяризатор понятий «симулякра» и «симуляций», Жан Бодрийяр, назвал примером симулякра реплику пещеры Ласко II, о которой пойдет речь ниже [2, с. 27].

Первая модель, основанная на аутентичности артефактов, давна стала ведущей в отечественной и зарубежной практике музейного дела. Конечно, следование этой модели не исключает использование копий, моделей, инсталляций и реконструкций, но они имеют вспомогательный характер. Вторая модель предоставляет новые возможности для популяризации историко-культурного наследия, особенно при использовании новейших техники и мультимедийных технологий. Отметим, что при рассмотрении практической реализации двух моделей и их сочетаний идет речь не столько об использовании или не использовании артефактов и других аутентичных объектов, сколько о том, какой принцип лежит в основе демонстрации наследия: аутентичность или репрезентативность.

Примером следования второй модели является Музей истории польских евреев «Полин» («Полин» – название Польши на языке иврит), который в 2016 г. был признан лучшим музеем Европы, став лауреатом премии Европейской музейной академии [10; 11; 16; 17]. Концепция экспозиции этого музея основана не на представлении артефактов, а на самом историческом нарративе, который могут иллюстрировать не только артефакты, но и различного рода инсталляции

и реконструкции. Проще говоря, задача Музея «Полин» заключается в смещении «центра тяжести» исторической репрезентации: от артефакта – к нарративу, то есть от музейного предмета – к историческому повествованию.

Существуют примеры сочетания первой и второй модели, когда замысел экспозиции, наряду с арвоплощают тефактами, реконцифровые струкции копии. И Например, экспозиция «Ухо Урала» этнографии финно-угорских народов (кроме «государственных» наций - эстонцев, финнов и венгров) Эстонского национального музея в г. Тарту с широким использованием мультимедийных технологий [6; 13].

Применительно к пещерам как объектам историко-культурного наследия, следование первой модели означает осуществление музеефикации пещер. В общем, под «музеефикацией» понимают «направление музейной деятельности, заключающееся в преобразовании историко-культурных или природных объектов в музейные объекты с целью максимального сохранения и выявления их историко-культурной, научной, художественной ценности» [7, с. 10]. С помощью музеефикации недвижимые объекты становятся комплексными музейными объектами.

Музеефикация пещер является сложным инженерно-техническим процессом. Концепция музеефикации археологических памятников должна включать проведеинженерно-геологической сохранности оценки состояния окружающей среды и открытых во время археологических раскопок комплексов и (или) отдельных объ-Археологические объекты или комплексы рассматриваются, с инженерно-геологической точки

зрения, как элемент(ы) природноархеологической системы, являющейся составной частью природнотехногенной системы.

Музеефикация пещер является новым явлением для России. Например, в настоящее время проводится музеефикация культовых искусственных пещер, созданных православными монахами и русскими крестьянами [См.: 4]. Некоторые меры по музеефикации, позволяющие сделать объект более доступным для посетителей, были предприняты относительно щеры Шульган-Таш (или Каповой). Ко входу в пещеру проведено электричество, а на входе – проложены дорожки из железобетонных плит.

сформулировать Попробуем преимущества и недостатки музеефикации пещер с точки зрения массового посещения. Преимуществами является сохранение «ауры» (по Вальтеру Беньямину) - культурного очарования подлинного объекта, всегда отдаленного от наблюдателя [1, с. 79, 81], и экстремальный характер посещения пещеры, сопряженного с некоторой долей риска. Недостатками музеефикации является экологическая угроза для пещер и исторических объектов в ней, создаваемая большими потоками посетителей, необходимость сопровождения посетителей инструкторами и требования определенной физической подготовки, что ограничивают доступность пещер для детей, лиц преклонного возраста и с ограниченными возможностями здоровья. Так, многотысячная посещаемость привела к изменению микроклимата и повреждению палеолитической живописи в пещерах Альтамира в Испании, Ласко и Шове во Франции, что потребовало создания реплик этих пещер, и угрожает сохранности наскальных рисунков в пещере

Шульган-Таш [5, с. 182–186].

Вторая модель предполагает создание полностью или частично реконструированных пещер с воспроизведением исторических объектов (наскальных рисунков, древних жилищ и святилищ и т. д.). Пещеры-реконструкции могут быть созданы на отдалении от естественных пещер, скажем, в крупном городе. Следование второй модели позволяет устранить указанные выше недостатки музеефицированных пещер, хотя и приводит к потере преимуществ последних. Преимуществами пещер-реконструкций является их доступность и зрелищность, которую можно повысить за счет использования мультимедийных средств. Однако пещерам-реконструкциям угрожать «банализация». Попросту, они могут надоесть посетителям и первоначальную утратить свою привлекательность.

Примером частичной реконструкции естественных пещер является экспозиционный зал Национального музея Республики Башкортостан, посвященный пещерам республики. Однако экспозиционный зал нацелен на ознакомление посетителей, в первую очередь, с уникальными природными, а не историко-археологическими, ектами. Экспозиция состоит из реконструкции входа в пещеру Шульган-Таш, «органного зала» наскальной живописи этой пещеры, сталагмита Пагода Киндерлинской пещеры, объекта «кукольный театр» и реконструкции скелета пещерного медведя из пещеры Кутук-Сумган, а также диорамы с изображением горного ландшафта заповедника Шульган-Таш. Экспозиционный комплекс, созданный в 2004 г., интересен для посетителей разного возраста и любого уровня подготовки.

Возможны промежуточные варианты, включающие элементы как музеефикации, так и реконструкции. К варианту, приближенному к первой модели, следует отнести «модернизированные» естественные пещеры, дооборудованные для удобства массовых туристов с репликами исторических объектов. Этот способ увеличивает доступность и зрелищность пещер, но из-за этого повышает опасность экологического разрушения пещер и их объектов. Путем «модернизации», как говорилось выше, пошли в пещере Шульган-Таш. Кроме этого, на входе в пещеру были созданы художественные копии наскальной живописи [5, с. 185-187].

Другим промежуточным вариантом, приближенным ко второй модели, считаем создание пещер-реконструкций по соседству с естественной пещерой. В таких случаях, как минимум, реконструированная пещера находятся в природной среде и ландшафте естественной пещеры, а как максимум – сохраняется возможность посещения подлинной пещеры, что позволяет двум пещерам образовывать единый туристический комплекс. Примерами реализации этого варианта являются Музей пещеры Альтамира и реплики пещер Ласко II и Шове, позволяющие сохранить от чрезмерной посещаемости близлежащие естественные пещеры и познакомить туристов с наскальной живописью [14; 15; 18]. Создание реконструированной пещеры вблизи пещеры естественной, насколько нам известно, является замыслом администрации музея-заповедника Шульган-Таш. Это позволит «вписать» реконструкцию в природную среду заповедника «Шульган-Таш», входящего в состав Биосферного резервата «Башкирский Урал».

Таким образом, в современную эпоху «мемориального бума», по нашему мнению, необходимо обращать внимание не только на осмысление трагических событий и драматических периодов истории XX в., но и на историко-культурное наследие отдаленных эпох. Популяризация пещер недвижимых историко-археологических объектов усиливает культурную идентификацию жителей локальных территорий, регионов и государств.

Мы выделяем две модели репрезентации историко-культурного наследия: 1) основанную на популяризации артефактов и музеефицированных недвижимых объектов; 2) представляющую зрелищную реконструкцию артефактов и объектов историко-культурного наследия, особенно, с использованием компьютерной техники и информационных технологий. На практике возможны различные вариации указанных моделей. Исходя из этих двух моделей, пещеры как археологические памятники могут подлежать, во-первых, музеефикации при помощи дооборудования, при которой облегчается доступ к ним туристов, а во-вторых реконструкции с полным или частичным воспроизведением пещер в местности их реального нахождения, что позволит совмещать посещение подлинной и реконструированной пещеры, или на отдалении, например, в крупном городе.

Список использованных источников и литературы

1. Беньямин В. Произведение искусства в эпоху его технической воспроизводимости / Пер. с нем. и прим. С. Ромашко // Его же. Краткая история фотографии. М., 2015. С. 70–139.

- 2. Бодрийяр Ж. Симулякры и симуляция / Пер. с фр. и вступ. ст. О. Печенкиной. Тула, 2013.
- 3. Ващенко В. «Речовий поворот» та професія історика: музеї, колекції, індустрія артефакту (Від Б. Латура до М. Грушевського) // Ейдос. Альманах теорії та історії історичної науки. Киев, 2011/2012. Випуск 6. С. 47–68.
- 4. Гунько А. А., Долотов Ю. А. Экскурсионная деятельность в искусственных пещерах России. URL: http://rosstroy.info/index.php?option=com_content&view=article&id=689:-----&catid=28:--&Itemid=44 (дата обращения: 24.05.2016).
- 5. Дубровский Д. К., Грачев В. Ю. Уральские писаницы в мировом наскальном искусстве. Екатеринбург, 2010. 216 с.
- 6. Как нужно делать выставки? Эстонский пример! / Пер. с англ. Е. Шангиной. URL: http://cimt.ural-museum.ru/kak-nuzhno-delat-vystavki-estonskij-primer (дата обращения: 24.05.2016).
- 7. Каулен М. Е. Музеефикация историко-культурного наследия России. М., 2012.
- 8. Каулен М. Е. Музеефикация как одно из основных направлений музейной деятельности // Экологические проблемы развития музеев-заповедников. Материалы десятой Всероссийской научной конференции (Москва, 15–17 ноября 2005 г.). М., 2008. С. 35–50.
- 9. Кравець А. Тисяча літ єврейської історії у серці Варшави. URL: http://zbruc.eu/node/50590 (дата обращения: 24.05.2016).
- 10. Лайщак Н. «Полин» музей жизни. URL: http://novpol.org/ru/HkvzdfwoZ/POLIN-MUZEJ-ZhIZNI (дата обращения: 24.05.2016).
- 11. Хирш М. Что такое постпамять? / Пер. с англ. Е. Харлановой. URL: http://urokiistorii.ru/node/53287 (дата обращения: 24.05.2016).
- 12. Designing the best Finno-Ugric exhibition in the world. URL: https://medium.com/@echooftheurals/designing-the-best-finno-ugric-exhibition-in-the-world-ad0ac968471#.pe3wr0ytu (дата обращения: 24.05.2016).
 - 13. Lascaux. URL: http://www.lascaux.fr/en (дата обращения: 24.05.2016).
- 14. Museo Nacional y centro de investigación de Altamira. URL: http://en.museodealtamira.mcu.es (дата обращения: 24.05.2016).
- 15. Museum of the History of Polish Jews «Polin». URL: http://www.polin.pl/en (дата обращения: 24.05.2016).
- 16. Roskies D. POLIN: A Light Unto the Nations. URL: https://jewishreviewof-books.com/articles/1435/polin-a-light-unto-the-nations (дата обращения: 24.05.2016).
- 17. Morelle R., Denman S. Vast replica recreates the prehistoric Chauvet cave. URL: http://www.bbc.com/news/science-environment-32403867 (дата обращения: 24.05.2016).

MUSEUMIFICATION AND RECONSTRUCTION OF CAVES AS OBJECTS OF HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE: ACTUAL MODELS AND MODERN EXPERIENCE

E.V. Bubnel, M.V. Gauhman¹

In recent decades in different countries around the world the attention to the history of modern nations and states is growing. This phenomenon was called the «memorial boom». The mass interest to the historical memory relates to the events

_

¹ National museum of the Republic of Bashkortostan (Ufa, Russia).

of recent past – first of all, the historical tragedies of the XXth century. For example, in recent years the concept of "post-memory" has become widespread, which means the perception of historical tragedies by subsequent generations as a personally significant traumatic experience [See: 12].

The social interest to the history may be directed to the more ancient times during which the historical and cultural heritage was formed. The confirmation of this opinion is the creation of new museums, the museumification of immovable cultural heritage objects which were not a part of the of the museum's «sphere of interest» [See: 8]. Objects of historical and cultural heritage, created before the New Times are not aimed at the formation of a national identity. However, they can act as heritage, which is important for the formation of the cultural identity of the population of local territories, regions and states.

The purpose of our study is to consider the possibilities of museumification and reconstruction of caves, which are the objects of historical and cultural heritage, for their further popularization among visitors of museums and tourists.

It is worth distinguishing two models of historical and cultural heritage objects representation. The first model is work with authentic objects - artifacts. This model formed the basis of the traditional historical museum, and is the theoretical basis for the museumification of immovable objects. The second model is based on the representativeness of the simulacra, a conditional copy replacing the missing original. The «authority» of the simulacra is determined by the artifact, to which the simulacrum refers [3, p. 57–59]. However, the artifact does not have

the representativeness of the simulacra. To simulacrum can be attributed reconstruction, especially related to information technologies. The popularizer of the concepts «simulacra» and «simulations», Jean Baudrillard called a replica of the cave Lasko II as an example of simulacra [2, p. 27].

The first model, based on the authenticity of artifacts became the leading one in the domestic and foreign practice of museum business. The second model provides new opportunities for the popularization of historical and cultural heritage, especially when using modern multimedia technologies.

An example of following the second model is the Museum of the History of Polish Jews "Pauline" ("Pauline" – the name of Poland in the Hebrew language), which in 2016 was recognized as the best museum in Europe and became the laureate of the European Museum Academy Award [10; 11; 16; 17]. The conception of the exposition of this museum is based not on the representation of artifacts, but on the historical narrative, which can illustrate not only artifacts, but also different kinds of installations and reconstructions.

There are examples of a combination of the first and second models, when the intention of the exposition with artifacts includes reconstructions and digital copies. For example, the exhibition "Ear of the Urals" on the ethnography of the Finno-Ugric peoples (except for the "state" nations – Estonians, Finns and Hungarians) of the Estonian National Museum in Tartu with the extensive use of multimedia technologies [6; 13].

Regarding caves as the objects of historical and cultural heritage, following the first model means carrying out the museumification of caves. In general, «museumification»

is "the direction of museum activity, which consists in the transformation of historical, cultural or natural objects into museum objects in order to maximally preserve and reveal their historical, cultural, scientific, artistic value" [7, p. 10]. Museumification of caves is a new phenomenon for Russia. For example, nowadays there exists museumification of artificial caves made by Orthodox monks and Russian peasants [See: 4].

The advantage of the museumification of caves is the preservation of the «aura» (according to Walter Benjamin) - the cultural charm of an authentic object, which is always distant from the observer [1, p. 79, 81], and the extreme nature of visiting a cave, associated with certain risk. The disadvantages of museumification is the ecological threat to caves and historical objects in them, caused by a lot of visitors, the necessity to accompany visitors by instructors and certain physical training. Thus, the attendance of many thousands of tourists led to microclimate alterations and damage to Paleolithic painting in the caves of Altamira in Spain, Lascaux and Chauvet in France, which requires making the replicas of these caves and threatens the preservation of paintings in the cave of Shulgan-Tash [5, p. 182-186].

The second model involves the creation of completely or partially reconstructed caves. Following the second model allows to eliminate the disadvantages of museum caves, although it leads to the loss of the advantages. The advantages of cave-reconstructions are their accessibility and staginess, which can be increased through the use of multimedia. However, cave-reconstructions can be threatened with "banalization". Simply, they can annoy visitors and lose their original attractiveness.

Also there are intermediate options, which include the elements of both museiumification and reconstruction. To the variant which is closer to the first model, it is necessary to refer «modernized» natural caves, equipped for mass tourists with replicas of historical objects. This method increases the accessibility and staginess of caves, but it also increases the danger of ecological destruction of caves and their objects. The way of «modernization» is used in the Shulgan-Tash cave [5, p. 185–187].

Another intermediate option, which is close to the second model, is the creation of cave-reconstructions near a natural cave. In such cases, at least, the reconstructed cave is in the natural environment and landscape of the natural cave, and as a maximum, there is a possibility of visiting a real cave, which allows two caves to from a tourist complex. Examples of such kind of caves are the Altamira Cave Museum and replicas of the caves Lasko II and Chanvet, which make it possible to preserve nearby natural caves and to familiarize tourists with the rock art [14; 15; 18].

Thus, in the modern era of the «memorial boom» it is necessary to pay attention not only to the understanding of the tragic events and dramatic periods of the history of the twentieth century, but also to the historical and cultural heritage of past periods. We distinguish two models of the representation of the historical and cultural heritage: 1) based on the popularization of artifacts and museum's immovable objects; 2) representing a spectacular reconstruction of artifacts and objects of historical and cultural heritage, especially with the use of multimedia. In practice, different kinds of these models are possible. Based on

these two models, the caves as archaeological object can be museumificated firstly with the help of additional equipment, which facilitates the access of tourists there, and secondly we can conduct reconstruction with full or partial reproduction of caves in the area of their actual location, which will permit to combine visits to the real and the reconstructed cave, or at a distance, for example, in a large city.

References

- 1. Benjamin V. The work of art in the era of its technical reproducibility / Trans. By S. Romashko // Idem. A brief history of photography. Moscow, 2015. Pp. 70–139.
- 2. Baudrillard J. Simulacra and Simulation / Trans. and foreword by O. Pechenkina. Tula, 2013.
- 3. Vashchenko V. «Rechovy turn» that professor of history: museums, collections, artifact // Eidos. Almanac of the theory and history of historical science. Kiev, 2011 / 2012. Issue 6. Pp. 47–68.
- 4. Gunko A.A., Dolotov Yu.A. Excursion activity in artificial caves in Russia // URL: http://rosstroy.info/index.php?option=com_content&view=article&id=689:- &catid=28:- & Itemid = 44 (date of application: 24.05.2016).
- 5. Dubrovsky D.K., Grachev V.Yu. Ural pisanitsy in the world rock art. Ekaterinburg, 2010.
- 6. How to make exhibitions? The Estonian example / Transl. by E. Shangina. URL: http://cimt.ural-museum.ru/kak-nuzhno-delat-vystavki-estonskij-primer (date of application: 24.05.2016).
- 7. Kaulen M.E. Museification of the historical and cultural heritage of Russia. Moscow, 2012.
- 8. Kaulen M.E. Musefication as one of the main directions of museum activity // Ecological problems of development of museum-reserves. Materials of the tenth All-Russian Scientific Conference (Moscow, November 15–17, 2005). Moscow, 2008. P. 35–50.
- 9. Kravets A. Tisyacha lit єврейської історії у серці Warsaw. URL: http://zbruc.eu/node/50590 (date of application: 24.05.2016).
- 10. Layshak N. «Pauline» a museum of life. URL: http://novpol.org/ru/HkvzdfwoZ/POLIN-MUZEJ-ZhIZNI (date of application: 24.05.2016).
- 11. Hirsch M. What is post-memory? / Trans. by E. Kharlanovoy. URL: http://urokiistorii.ru/node/53287 (date of application: 24.05.2016).
- 12. Designing the best Finno-Ugric exhibition in the world. URL: https://medium.com/@echooftheurals/designing-the-best-finno-ugric-exhibition-in-the-world-ad0ac968471#.pe3wr0ytu (date of application: 24.06.2016).
 - 13. Lascaux. URL: http://www.lascaux.fr/en (date of application: 24.05.2016).
- 14. Museo Nacional y centro de investigación de Altamira. URL: http://en.museodealtamira.mcu.es/ (date of application: 24.06.2016).
- 15. Museum of the History of Polish Jews «Polin». URL: http://www.polin.pl/en (date of application: 24.05.2016).
- 16. Roskies D. POLIN: A Light Unto the Nations. URL: https://jewishreviewof-books.com/articles/1435/polin-a-light-unto-the-nations (date of application: 24.05.2016).
- 17. Morelle R., Denman S. Vast replica recreates prehistoric Chauvet cave. URL: http://www.bbc.com/news/science-environment-32403867 (date of application: 24.05.2016).

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА СКАЛАХ

Е.Г. Дэвлет¹, А.Р. Ласкин^{1, 2}, А.С. Пахунов¹, Е.В. Романенко³, Ю.М. Свойский³

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 17-29-04389

Введение

За последнюю четверть века цифровое документирование петроглифов, в том числе трехмерное моделирование, вполне вошло в повседневную практику исследователей наскального искусства.

Совершенствование техник документирования, «трехмерность» как способ представления материала, возможность 3D-печати и демонстрации результатов в Интернете зачастую становятся самоцелью, а развитию методов поверхности анализа моделей уделяется существенно меньше внимания. Набор средств, используемых при работе с моделями поверхности валунов и скальных выходов с петроглифами, остается ограниченным, недостаточно используются алгоритмы визуализации формы поверхности модели. При этом теряется потенциал выявления на трехмерной модели плохо сохранившихся изображений, уточнения контуров известных изображений, не полностью реализуются возможности визуализации результатов исследования.

Эффективность анализа трехмерных моделей напрямую

определяется корректной и четкой постановкой задачи на документирование и моделирование, тщательностью исполнения полевого (правильный выбор оборудования, соблюдение технологии и адаптация ее к памятнику) и всех последующих этапов камеральной обработки.

Представим в качестве примера результаты работы с объектом, известным по документации А.П. Окладникова как камень 65 Сикачи-Аляна [6, рис. 2]. Петроглифы Сикачи-Аляна – уникальные наскальные изображения, преимущественно нанесенные выбивкой, реже резьбой, на отдельно лежащие базальтовые валуны и скальные обрывы в пойме р. Амур. Хронология памятника охватывает широкий временной интервал от начального неолита до средневековья. Для исследования петроглифов был применен комплекс методов, основанный на применении алгоритмов визуализации к поверхности трехмерполигональных моделей, сформированных фотограмметрическим способом.

Общие принципы документирования

Наиболее практичным и эффективным способом полевого документирования петроглифов является технология цифровой фотограмметрии (также SfM от

structure from motion), хорошо разработанная и представленная в многочисленных публикациях [1]. Технология цифровой фотограмметрии позволяет получать

¹ Институт археологии Российской Академии наук (Москва, Россия).

² Центр охраны памятников истории и культуры» Хабаровского края (Хабаровск, Россия).

³ Лаборатория RSSDA (Москва, Россия).

высокодетальные, размерные и ориентированные трехмерные полигональные модели (ТПМ), пригодные для анализа микрорельефа поверхности.

Для каждого объекта (валуна или скального выхода с петроглифами) методика съемки и обработки продумывается отдельно, с учетом его особенностей – доступности, размеров, геометрии, состояния поверхности, наличия на поверхности мхов и лишайников, техники выполнения наскального изображения. Общие требования предполагают, что документированию подлежит ограниченная, как правило, трещинами или углами скальной поверхности плоскость с изображениями, предварительно уже выявленными или потенциально предполагаемыми. Но на деле определение границ является сложной задачей. Идерешением является альным сплошное детальное документирование всех участков концентрации уже выявленных петроглифов, а равно и всех потенциально пригодных для нанесения изображений плоскостей, в особенности подвергшихся интенсивному деструктивному воздействию. Подобный подход гарантирует выявление большинства плохо сохранившихся изображений, однако при планировании работ их объемы определяются практическими реалиями: документирование значительных площадей с абсолютной детальностью требуют не менее абсолютных трудозатрат и времени.

Применительно к валунам амуро-уссурийской провинции наскального искусства целесообразно документировать камень целиком, даже если изображения располагаются только на одной из его поверхностей [2; 3; 5; 7].

Безразмерные неориентированные модели низкой детальности годны лишь для визуализации памятника и могут быть использованы в целях популяризации. В этом легко убедиться, изучив любую низкополигональную модель с отключенной текстурой из доступных на сервисе Sketchfab (www.sketchfab.com). Эмпирический опыт предшествовавших работ по съемке петроглифов и эпиграфических памятников показал, что минимальная детальность модели, достаточная для анализа поверхности, обычно составляет не менее 2 000 полигонов (треугольников) триангуляционной сети на 1 см2. Для сложных случаев (прежде всего - для плохо сохранившихся поверхностей) детальность модели может быть увеличена до 5 000 полигонов на 1 см2. Дальнейшее ее увеличение, вследствие ограничений исходных данных, получаемых с современных цифровых камер, в общем случае не приводит улучшению реальной детальности модели. Ограничивающим параметром обеспечения детальности моделей являются возможности современного вычислительного оборудования. Имеющийся в нашем распоряжении компьютерный парк позволяет нормально обрабатывать модели в 70-80 млн полигонов, модели большего размера становятся трудноуправляемыми.

На практике это означает что в настоящее время моделирование с достаточной детальностью (2 000 полигонов на 1 см²) может быть выполнено для поверхностей площадью до 3,5 м², а при увеличении детальности до 5 000 полигонов на 1 см² — не более 1,5 м². Между тем петроглифы Амуро-Уссурийской провинции

наскального искусства выявляются либо на обширных скальных поверхностях площадью иногда в десятки квадратных метров, либо на достаточно крупных валунах с площадью поверхности от 2 до 14 м².

Эта проблема может решаться тремя способам.

Первый вариант – формировать модель всей поверхности с максимально возможной (хотя бы и недостаточной для анализа) детальностью, выделять на ней зоны с изображениями и на эти зоны вновь формировать высокодетальные модели. Способ достаточно производителен, однако пригоден лишь для документирования достоверно известных петроглифов и не пригоден для выявления неизвестных ранее.

Второй вариант – разбивать модель на части, ограниченные

трещинами и не превышающие 70 млн (а лучше 50 млн) полигонов и в дальнейшем работать с этими фрагментами. Метод гарантирует выявление новых изображений на обширных скальных поверхностях, но более трудоемок на всех этапах съемки и обработки.

Третий вариант – создавать модель переменной детальности, в которой для участков с рисунками плотность полигонов составляет заведомо больше, чем минимально-допустимое значение, а для остальной поверхности камня лишь загрубленно передает его общую геометрию. Его можно считать оптимальным для валунов, на которых площадь поверхности с рисунками составляет незначительную долю общей поверхности камня.

Объект исследования

У верхней границы низкой поймы реки Амур, в зоне, защищенной небольшим базальтовым мысом, расположен камень размерами 2,6х1,8х0,8 м, его объем около 3,5 м³, ориентировочный вес составляет не менее 10 т. Камень грубо окатан и отчасти покрыт мхами и лишайникам. Состояние поверхности камня и степень покрытия его растительностью показывает, что он в течение длительного времени не подвергался экзарационному воздействию речного льда во время ледоходов, мало подвержен воздействию воды во время «нормальных» паводков. Тем не менее, при катастрофических летних паводках камень полностью заливается (рис. 1).

На обращенной к востоку сглаженной поверхности камня А.П. Окладниковым выявлено

2 наскальных изображения, объект по нумерации исследования получил номер 65 [6, рис. 2]. С его поверхности были дважды сняты эстампажи, по которым были выполнены прорисовки. Ориентация изображений дает основания предполагать, что камень находится в перевернутом положении и иные изображения могут быть выявлены только на поверхности, обращенной в настоящее время вниз. Морфология наблюдаемой поверхности камня, за исключением «гладкого» участка с петроглифами, неблагоприятна для их нанесения, поэтому осмотра камня было принято решение мхи и лишайники не удалять, тем более что их наличие и состояние являются надежными индикаторами воздействия воды и льда.

Документирование

Для документирования доступной части поверхности камня 65 было сделано 1 193 цифровых фотографий. Съемка выполнялась цифровым фотоаппаратом Nikon D700 с полнокадровой матрицей 7 952 х 5 304 (12,1 мегапискселя), оснащенным объективом Nikon 35 мм f/2D Nikkor с кольцевым осветителем Grifon AR400 в пасмурную погоду. Это обеспечило равномерность освещения поверхности камня и отсутствие теней. Цветокоррекция выполнялась по серой Масштабирование ществлялось по опорной сети, полученной измерениями лазерным дальномером, ориентация обеспечивалась использованием ортофотоплана, полученного с применением БПЛА. Затруднения при съемке были связаны с ограниченностью доступа к нижней части камня, окруженного другими валунами. Поверхность, покрытая мхом, снималась с пониженной детальностью.

Собранные фотоснимки подвергались цветокоррекции, конвертировались из формата камеры в формат ЈРG и поступали в фотограмметрическую обработку, которая, в целом, выполнялась по стандартной процедуре – но с рядом существенных отличий, обусловленных размерами и геометрией камня и расположением рисунков на нем.

Площадь поверхность камня 65, доступная для наблюдения и документирования на момент съемки, составляла 9,357 м² (площадь определена по модели прямым измерением площади сформированных полигонов). Расчет показывает, что для обеспечения

минимально допустимой детальности модели при плотности 2 000 полигонов на 1 см². необходимо создать модель, состоящую из 187 млн полигонов. На современном этапе развития вычислительного оборудования такая мотехнически может сформирована, однако дальнейшая работа с ней крайне затруднена. Однако, если привести модель камня 65 к 70 млн полигонов, то ее детальность составит приблизительно 750 полигонов на 1 см2, что недостаточно для исследования рельефа поверхности.

На камне 65 площадь бугристой поверхности без петроглифов составляет около 8,427 м², а сглаженной поверхности с петроглифами – около 0,930 м², или порядка 10 % поверхности камня в целом, что предопределило избрание третьего варианта обработки. Соответственно для поверхности с петроглифами была сформирована высокодетальная модель в 32,2 млн полигонов (3 463 полигона на 1 см2), пригодная для анализа, а для остальной поверхности - модель пониженной детальности в 19,3 млн полигонов (или 232 полигона на 1 см²), достаточная для воспроизведения геометрии камня в целом. Эти модели были объединены в единую модель, состоящую из 51,8 млн полигонов, а шов между ними обработан так, чтобы он не выделялся на модели (рис. 3).

Дальнейшая пост-фотограмметрическая обработка заключалась в обрезке модели (удалялась преимущественно окружающая камень растительность, фрагменты поверхностей земли и других камней) и удалении ошибок фотограмметрического алгоритма («шума», «самопересечений»), заполнении мелких отверстий. На каждом этапе пост-фотограмметрической обработки выполнялся контроль качества

другим оператором. Конечным результатом цикла обработки стала текстурированная трехмерная полигональная модель видимой части камня 65 (рис. 4).

Интерпретация модели

На настоящем этапе развития программного обеспечения для работы с трехмерными моделями исследователю доступно два основных способа работы с моделями: изучение собственно трехмерной полигональной модели (ТПМ) и изучение карты высот относительно условной поверхности, полученной из фрагмента ТПМ.

Первичная интерпретация выполняется непосредственно по ТПМ. Модель по-фрагментно просматривается в динамическом режиме с применением искусственного затенения под малыми углами к поверхности модели, причем для каждого фрагмента искусственное затенение применяется «полным кругом» и, зачастую, по несколько раз, под разными углами к поверхности (рис. 5). Если при таком просмотре выявляются признаки неестественной «правильности» элементов поверхности (линеаменты, дуги, окружности, которые могут сложиться в какое-то изображение), то участок изучается дольше и Выявленные тщательнее. спективные участки помечаются непосредственно на модели (рис. 6) и сопоставляются с имеющимися прорисовками и фотографиями. Залогом успеха здесь является детальность, тщательность, последовательность просмотра всей поверхности модели, так как автоматизированных методов, заменяющих человека на

этой операции до настоящего времени не разработано.

Применительно к камню 65 первый этап интерпретации оказался относительно простым. Трехмерная полигональная модель была просмотрена по описанному выше алгоритму и сопоопубликованными ставлена С [6, c. 210, прорисовкам (табл. 74, 2; 75, 1, 2)] и фотографиям разных лет, сделанными при разном освещении. Сравнение показало, что новых изображений в пределах исследованной поверхности не выявляется, но уже известные изображения (лось и личина) заметно отличаются от сделанных ранее прорисовок и содержат детали, которые на прорисовках не отображены (рис. 7).

Второй этап интерпретации заключается в работе с картой высот (также DEM, от Digital Elevation Model), построенной из ТПМ относительно фрагмента условно выбранной референсной (базовой) плоскости. Карта высот может формироваться как в виде триангуляционной модели, в которой каждый узел имеет три координаты, так и в виде матричной модели с постоянно заданным шагом сетке, каждому из узлов которой присвоено значение высоты относительно референсной плоскости. Главным преимуществом карты высот является возможность применения к ней алгоритмов математической виприсваивающих зуализации,

каждой точке модели определенный цвет - например по относительной высоте, углу наклона поверхности, экспозиции поверхности относительно осей Х и У прямоугольной системы координат. Для улучшения дешифрируемости поверхности алгоритмы визуализации могут тонко настраиваться, а сама модель преобразовываться - например, путем присвоения повышающего коэффициента к вертикальному масштабу; к модели применяются искусственные затенения (рис. 8). Возможно и применение более сложных преобразований, например, формирование «локальных моделей рельефа» (также LRM, от Local Relief Model) [8; 9]. Ограничением карты высот, следующим из принципа ее формирования, является принципиальная невозприсвоения можность одному узлу двух значений высоты. Тем не менее, это полноценная трехмерная модель и именовать ее «2,5D-моделью» математически некорректно.

При работе с картой высот критически важно верно определить положение референсной (базовой) плоскости, обеспечивающее высокую контрастность изображения, динамически формируемого алгоритмом визуализации. В общем случае она должна быть субпараллельна исследуемой поверхности и находиться на небольшом расстоянии «ниже» этой поверхности. Если изображение наблюдается на плоской поверхности, например, на т. н. зеркале скольжения, эта задача не представляет трудности. Однако на Сикачи-Аляна валунах петроглифы редко встречаются плоских поверхностях, поэтому положение референсной плоскости подбирается опытным путем,

в несколько итераций. Как правило, необходимо построение карты высот не только для всего участка поверхности, содержащего изображения, но и для отдельных рисунков и даже отдельных, как правило плохо сохранившихся частей.

Камень 65 в этом отношении можно считать относительно простым. Расположение петроглифов на относительно ровной и плоской поверхности позволило ограопределением ничиться плоскостей и трех соответствующих карт высот - для поверхности в целом, для головы лося и для личины (рис. 9). Результатом стало существенное увеличение контрастности сформированного изображения (рис. 10).

При выявлении и уточнении границ изображений по карте высот в любом случае первоначально на поверхности тестируются все доступные алгоритмы визуализации (по относительной высоте, углу наклона, экспозиции и др.) и выбирается наиболее эффективный алгоритм. Остальные алгоритмы применяются в дальнейшем только для наиболее участков. Примени-СЛОЖНЫХ тельно к камню 65 наилучшие результаты принесло использование визуализации по относительной высоте (в т. ч. с повышенной цветовой контрастностью) с динамическим режимом расчета диапазона высот и одновременным динамическим затенением. Применение алгоритмов визуализации поверхности по углу наклона и по экспозиции в целом оказалось менее эффективным, но в некоторых случаях позволило существенно уточнить особенности геометрии поверхности (рис. 11).

Как первый (по полигональной модели), так и второй (по

карте высот) этапы интерпретации рельефа поверхности являются итерационными процессами, предполагающими неоднократное возвращение к уже изученным участками и, по крайней

мере в большинстве случаев, ведутся одновременно с фиксацией результата, т. е. с прорисовкой наскального изображения.

Прорисовка

Векторизация (прорисовка) петроглифов, выбитых на плоских скальных поверхностях, по трехмерным моделям технологически проста и не слишком отличается от прорисовки по фотографии или сканированной микалентной копии. На сложных поверхностях двойной кривизны этот способ практически неприменим, т. к. при прорисовке существенно искажается геометрия петроглифа. Барельефные петроглифы Сикачи-Аляна как правило расположены именно на таких поверхностях - и это предопределяет переход к трехмерной векторизации, оптимизированной для таких изображений.

Изображение лося на камне 65 является характерным примером ситуации, когда вследствие сложной геометрии поверхности общий контур изображения хорошо виден при искусственном затенении с ориентацией освещения с направления 0°, но рога проявляются только при освещении с направления 90°.

Трехмерная векторизация выполняется непосредственно по полигональной модели с параллельной интерпретацией поверхности по карте высот. Прорисовка изображений ведется поэтапно, с учетом специфики петроглифов Амуро-Уссурийской провинции наскального искусства оптимальной представляется следующая последовательность векторизации:

Определение и прорисовка контура участка с петроглифами. Таким участком представляется фрагмент поверхности камня или скального выхода, ограниченный естественными границами (как правило трещинами, сколами, углами, перегибами поверхности и т. п.). Вся дальнейшая интерпретация и прорисовка ведется в пределах этого контура, причем прорисовываются все изображения и естественные элементы. Контур векторизуется замкнутым сплайном (рис. 12).

Прорисовка естественных элементов поверхности. Под естественными элементами понимаются трещины, жильные образования, контакты горных пород, границы каверн и иных полостей (как заполненных, так и не заполненных), выбоины и сколы поверхности, существовавшие до нанесения на них наскального изображения. Цель этого этапа заключается в выявлении естественных элементов до прорисовки собственно изображения, с тем, чтобы на раннем этапе выявить свойства «холста», использованные художником. При прорисовке естественных элементов допускается игнорирование мелких образований и элементов, непосредственно с изображением не взаимодействующих. Векторизация выполняется замкнутыми и сплайнами незамкнутыми (рис. 13).

<u>Прорисовка наложенных элементов.</u> Наложенные элементы –

это современные посетительские надписи, трещины, сколы и отслоения, появившиеся после выпетроглифа. бивки Особенно важна прорисовка наложенных элементов, непосредственно воздействующих на наскальное изображение. В некоторых случаях к прорисовке наложенных элементов приходится возвращаться уже при работе непосредственно с петроглифом. Векторизация выполняется замкнутыми сплайнами.

Прорисовка осей изображения. Первые опыты прорисовки барельефных изображений Сикачи-Аляна показали, надежно оконтурить границы выбивки (в особенности плохо сохранившейся) на трехмерной модели можно лишь после того, как будет достигнуто понимание общей логики изображения. Поэтому в методику векторизации был включен вспомогательный этап схематичной прорисовки «осей изображения», то есть линий тальвегов - наиболее низких точек выбивки, образующих «карпетроглифа. Определение кас» осей изображения выполняется по карте высот, ее растровому изображению или распечатке, допускается использование любого удобного способа рисования (рис. 14).

Прорисовка контура изображения. Под контуром изображения понимается линия, отделяющая измененную человеком поверхность от естественной поверхности камня. Для барельефного изображения положение этой линии достаточно условно, т. к. изображения часто создавались с использованием естественной геометрии поверхности камня, а края их пришлифовыва-

лись. Для уменьшения субъективности определения границ выбивки применяется профилирование (рис. 15). Векторизация контура изображения выполняется непосредственно по трехмерной модели замкнутыми сплайнами с интервалом между узлами в 5–10 мм в масштабе 1:1.

Детализация контура изображения. На этапе детализации первично отрисованная линия проецируется на модель, а затем в ней увеличивается число узлов таким образом, чтобы интервал между ними составлял 2-3 мм - в зависимости от кривизны края выбивки и степени сохранности скальной поверхности. Положение этих узлов корректируется вручную. Затем выполняется еще одно сгущение узлов линии (до интервала в 1 мм) и линия вновь переукладывается на Контур считается корректно уложенным, если полученная линия не «проваливается под модель» и не «взлетает над моделью» (рис. 16).

Прорисовка контуров иных элементов наскального изображения. Дополнительно к достоверно дешифрированным контурам выбивок в прорисовке могут отображаться утраченные и предположительные элементы петроглифа, а также формы естественной поверхности, предположительно составлявшие часть композиции изображения наскального Векторизация (рис. 17). таких сплайэлементов выполняется нами в отдельных слоях.

На всех этапах векторизация ведется послойно, то есть однородные элементы прорисовываются в соответствующих слоях. В дальнейшем результаты прорисовки могут демонстрироваться

как независимо, так и наложенными на карту высот или трехмерную модель.

Выводы

Применение методики документирования и анализа геометрии поверхности с использованием алгоритмов математической визуализации на камне 65 Сикачи-Аляна позволило существенно уточнить контуры изображения лося и личины и скорих ректировать прорисовку. Сформированный набор графических материалов достоверно воспроизводит эти наскальные изображения и по свой точности и детальности превосходит прорисовки, выполненные по эстампажам. Методика позволила, в частности, выявить и визуализировать анатомическую точность изображения на камне головы лося, особенно рогов, свидетельствующих о принадлежности животного к амурскому подвиду (именуемого также лосем уссурийским, Alces alces cameloides) (рис. 18-19). Уточнение контуров изображения личины (рис. 20) позволяет указывает на сходство этого изображения с личиной на камне 55 Сикачи-Аляна.

Успешные результаты применения методики на петроглифах камня 65 позволили распространить ее на другие камни и поверхности с барельефными петроглифами Амуро-Уссурийской провинции наскального искусства. К настоящему времени на памятниках Сикачи-Алян, Шереметьево, Кия документировано 76 валунов и участков скал с петроглифами, в переделах которых к настоящему времени идентифицировано 15 не выявлявшихся ранее изображений.

Средствами трехмерного моделирования точно воспроизвегеометрия поверхностей дена сложной формы. Для анализа морфологии поверхности и улуч-«читаемости» рисунков применены математические алгоритмы визуализации рельефа, дешифрировать позволившие контуры искусственно измененных участков поверхности камня. возможность Это дало ственно уточнить контуры известных петроглифов и выявить новые, ранее не введенные в научный оборот изображения.

Благодарности

Авторы выражают свою благодарность сотрудникам Лаборатории RSSDA A.C. Пешкову, С.В. Пешкову, Е.С. Конаковой, Р.Г. Габдулину, А.Д. Клейменову,

Д.Ю. Анисимовой, В. Красноруцкому, Н.Н. Чекуновой, Е.В. Юшину, М.Ю. Свойскому, выполнившим полевое документирование и трехмерное моделирование камней.

Список использованных источников и литературы

1. Вавулин М.В. Технологии трехмерной оцифровки крупных автономных археологических объектов // Вестник Томского государственного университета. $2016.\ N_{\odot}\ 407.\ C.\ 55-60.$

- 2. Дэвлет Е.Г., Ласкин А.Р. Петроглифы Хабаровского края: результаты мониторинга последствий паводка в 2013 году на Амуре и Уссури // Археология, этнография и антропология Евразии. 2015. Т. 43. \mathbb{N}_2 4. С. 94–105.
- 3. Дэвлет Е.Г., Ласкин А.Р. Состояние сохранности петроглифов Сикачи-Аляна: природное и антропогенное воздействие // Археология CIRCUM-PACIFIC: Памяти Игоря Яковлевича Шевкомуда / Под ред. С.В. Батаршева, А.М. Шиповалова. Владивосток, 2017. С. 252–265.
- 4. Дэвлет Е.Г., Ласкин А.Р., Свойский Ю.М., Романенко Е.В. Документирование ландшафтного контекста и изобразительных особенностей дальневосточных памятников наскального искусства // Труды V (XXI) Всероссийского археологического съезда в Барнауле–Белокурихе: сборник научных статей / Отв. ред. А.П. Деревянко, А.А. Тишкин. Барнаул, 2017. Т. III. С. 93–100.
- 5. Ласкин А.Р., Дэвлет Е.Г. Петроглифы Амуро-Уссурийского региона: новые открытия и статистические данные // Труды V (XXI) Всероссийского археологического съезда в Барнауле-Белокурихе: сборник научных статей / Отв. ред. А.П. Деревянко, А.А. Тишкин. Барнаул, 2017. Т. III. С. 116–121.
 - 6. Окладников А.П. Петроглифы Нижнего Амура. Л., 1971.
- 7. Devlet E., Svoyski Y., Romanenko E., Peshkov A., Peshkov S., Pakhunov A., Konakova E., Timofeeva A., Yushin E., Gabdulin R., Kleymenov A., Laskin A. Three-dimensional polygonal modeling of boulders with petroglyphs for understanding of the function of the Sikachi-Alyan rock art site (Russia) // Building Bridges. Abstract book of the 23rd Annual Meeting of the European Association of Archaeologists in Maastricht, 30 August 3 September 2017., Maastricht, 2017. P. 9.
- 8. Hesse Ralf. Extraction of archaeological features from high-resolution LIDAR data. 14th International Congress «Cultural Heritage and New Technologies». Vienna, 2009.
- 9. Vavulin M.V. Documentation of the Old Turkic Runic Inscriptions of The Altai Mountains Using Photogrammetric Technology // The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLII–2/W8, 2017. 5th International Workshop LowCost 3D Sensors, Algorithms, Applications, 28–29 November 2017, Hamburg, Germany.

APPLICATION OF SURFACE VISUALIZATION ALGORITHMS IN THE ROCK ART STUDIES

E.G. Devlet¹, A.R. Laskin^{1, 2}, A.S. Pakhunov¹, E.V. Romanenko³, Yu.M. Svoyski³

This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research, Project No. 17-29-04389

Introduction

Over the past quarter century, the digital documentation of petroglyphs, including three-dimensional modeling has become part of the daily practice of rock art scholars. Improving the techniques of documentation, «three-dimensionality» as a way of presenting the material, the possibility of 3D printing and demonstration of results on the Internet often becomes

52

¹ Institute of Archeology of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia).

² Center for the Preservation of Monuments of history and culture of the Khabarovski Krai (Khabarovsk, Russia).

³ RSSDA Laboratory (Moscow, Russia).

an end in itself, and much less attention is paid to the development of methods for analyzing the surface of models. A set of tools used for working with models of boulders and rocky outcrops with petroglyphs remains limited, and algorithms for visualizing the shape of the surface models are not sufficiently used. Consequently the potential for detection of poorly preserved images on a three-dimensional model is being lost, the contours of known images cannot be refined, and the possibilities of visualizing the results of the study are not fully realized.

The efficiency of analysis is directly determined by the correct and precise formulation of the task of documenting and modeling, careful execution of the field operations (the correct choice of equipment, adherence to technology and

its adaptation to the features of particular object) and all subsequent stages of data processing.

Let's take as an example the results of documenting the object known from the documentation of A.P. Okladnikov as Stone 65 of the Sikachi-Alyan [6, fig. 2]. Sikachi-Alyan's petroglyphs are unique rock carvings, mostly engraved, less often carved, on scattered basalt boulders and rocky cliffs in the floodplain of the Amur River. The chronology of the site covers a wide time interval from the initial Neolithic period to the Middle Ages. For the study of petroglyphs, a set of methods was applied, based on the application of visualization algorithms to the surface of three-dimensional polygonal a photogrammetric formed by method.

General principles of documentation

The most practical and effective way of field documentation of petroglyphs is the technology of digital photogrammetry (also abbreviated SfM from Structure from Motion), well developed and presented in numerous publications [1]. The technology of digital photogrammetry makes it possible to obtain highly detailed, dimensional and oriented three-dimensional polygonal models (TPM), suitable for analyzing the surface microrelief.

For each object (boulder or rocky cliff with petroglyphs), the technique of data collection and processing is arranged separately, taking into account its features – accessibility, size, geometry, surface condition, presence of moss and lichen on the surface, style of rock carvings. General considerations assume that it is necessary to document the part of rock surface

with images previously identified or potentially suspected limited by natural cracks or edges. But in fact, defining of boundaries is a difficult task. The ideal solution is a continuous detailed documentation of all areas of concentration of already identified petroglyphs, as well as all planes potentially suitable for imaging, especially those subjected to intense destruction. Such an approach guarantees detection of the majority of poorly preserved images; however, when planning field operations, the work extent is determined by practical realities: documenting significant areas with absolute detail requires no less than absolute labor and time.

With regard to the boulders of the Amur-Ussuri province of rock art, it is advisable to document the entire stone even if the images are located only on one of its surfaces [2; 3; 5; 7].

Non-dimensional and non-oriented low-polygonal models are suitable only for visualization of the object and can be used only for educational purposes. This can be easily verified by examining of any low-polygonal model with the texture switched off of the ones available on the Sketchfab web-service (www.sketchfab.com). The empirical experience of the previous work on surveying petroglyphs and epigraphic monuments demonstrated that the minimum detail of the model sufficient for surface analysis, is usually at least 2 000 polygons (triangles) of a triangulation network per 1 cm². In some tough cases (especially for poorly preserved surfaces), the detail of the model should be increased to 5 000 polygons per 1 cm². Its further increase, due to the limitations of the initial data obtained from modern digital cameras, generally does not lead to an improvement in the real detail of the model. The limiting factor of model resolution increasing is the capabilities of modern computing equipment. The computers at our disposal allows us to normally process models consisting of 70-80 million polygons, larger models become difficult to control.

In practice, this means that modeling with sufficient resolution (2 000 polygons per 1 cm²) can be performed for surfaces of up to 3.5 m², and with an increase in detail to 5 000 polygons per 1 cm² – no more than 1.5 m². Meanwhile petroglyphs of the Amur-Ussuri

province of rock art are revealed either on vast rocky surfaces with an area of sometimes tens of square meters, or on large boulders with a surface area from 2 to 14 m².

This problem can be solved in three ways.

The first option is to form a model of the entire surface with the maximum possible (albeit inadequate for analysis) detail, to allocate zones of images on it and to form highly detailed models of these zones. This approach is rather productive, but it is suitable only for documenting reliably known petroglyphs and is not fit for detection of previously unknown carvings.

The second option is to break the model into sections limited by cracks, not exceeding 70 million (or better 50 million) of polygons per section. All further data processing is to be performed over these parts. The method guarantees detection of all carvings on extensive rock surfaces, but is more laborious at all stages of data collection and processing.

The third option is to create a variable resolution. model of Within such model zones with rock carvings are developed with the density of the polygons being certainly greater than the minimum acceptable value, and for the rest of the surface of the stone the model only conveys the general geometry. It can be considered optimal for boulders, in which the rock art covers insignificant fraction of the total surface of the stone.

Object of study

At the upper boundary of the low floodplain of the Amur River, in a zone protected by a small basalt cape, there is a stone $2.6 \times 1.8 \times$

0.8 m in size, its volume being about 3.5 cubic meters, the approximate weight is no less than 10 tons. The stone is roughly rounded

and partly covered with mosses and lichens. The state of the surface of the stone and the degree of coverage by vegetation show that for a long time it has not been affected by river ice during the spring ice drifts and by water during «normal» floods. Nevertheless, during catastrophic summer floods, the stone becomes completely inundated (fig. 1).

On the east of the smoothed stone surface, 2 rock carvings were identified by A.P. Okladnikov, the object was numbered 65 according to the numbering of the survey [6, fig. 2]. From its surface, the contact

paper squeezes were taken twice, after which drawings were made. The orientation of the rock carvings suggests that the stone rests in an inverted position and other images can be detected only on the surface currently facing downward. The morphology of the observed surface of the stone, with the exception of the «smooth» section with petroglyphs, is unsuitable for carving, so after the examination of the stone. it was decided not to remove the moss and lichens, especially since their presence and condition are reliable indicators of the effects of water and ice.

Documenting

To document the accessible part of the surface of the Stone 65, 1 193 digital photographs were acquired. The shooting was carried out with a Nikon D700 digital camera with a full-frame 7 952 x 5 304 (12.1 megapixel) camera equipped with a Nikon 35 mm f/2D Nikkor lens with a Grifon AR400 ring flash in cloudy weather. This ensured a uniform illumination of the stone surface and the absence of shadows. The color correction was performed on a gray color palette. The scaling was performed on the basis of local coordinate network obtained by laser range finder measurements, orientation was provided by using an orthophoto acquired with the use of a UAV. Difficulties in data acquisition were associated with limited access to the lower part of the stone, surrounded by other boulders. The surface, covered with moss, was photographed with reduced detail.

The collected photographs were color-corrected, converted from the camera format to the JPG format and subjected to photogrammetric processing which, in

general, was performed according to a standard procedure – but with a number of significant differences due to the size and geometry of the stone and the arrangement of the pictures on it.

The surface area of the Stone 65, accessible for observation and documentation at the time of the survey, was 9.357 m² (the area was determined by the model by a direct measurement of the area of the polformed). The calculation shows that to ensure the minimum allowable detail of the model at a density of 2 000 polygons per 1 cm² it is necessary to create a model consisting of 187 million polygons. At the present stage of development of computing equipment, such a model can technically be formed, but further work with it is extremely difficult. However, if the stone model is 65 to 70 million polygons, its resolution will be approximately 750 polygons per 1 cm², which is not enough to study the surface.

On stone 65, the area of the rough surface without petroglyphs is about 8.427 m², and the

smoothed surface with petroglyphs is about 0,930 m², or about 10 % of the surface of the stone as a whole, which predetermined the choice of the third treatment option. Accordingly, for a surface with petroglyphs, a highly detailed model of 32.2 million polygons (3 463 polygons per 1 cm²) was formed, suitable for analysis. For the rest of the surface we developed a model of reduced resolution consisting of 19.3 million polygons (or 232 polygons per 1 cm²), sufficient to reproduce the geometry of the stone as a whole. These models were combined into a single model consisting of 51.8 million polygons.

The seam between parts was additionally processed to become barely visible on the surface (fig. 3).

Further post-photogrammetric processing consisted of trimming the model (removal of the vegetation surrounding the stone, fragments of the surfaces of the ground and other stones) and suppressing the errors of photogrammetric algorithm («noise», «self-intersections», etc.) and of filling small holes. At each stage of post-photogrammetric processing, quality control was performed by another operator. The final result of the processing cycle was a textured three-dimensional polygonal model of the visible part of the Stone 65 (fig. 4).

Interpretation of the model

At the present stage of development of software for three-dimensional models management and analysis, the researcher has two main ways of work with models: the study of the three-dimensional polygonal model (TPM) itself and the study of the height map developed relative to the arbitrary surface obtained from the TPM fragment.

The primary interpretation is performed directly on the TPM. The model is viewed section by section in a dynamic mode with the use of artificial shading at small angles to the surface of the model, and for each section artificial shading is being applied «in full circle» and often several times at different angles to the surface (fig. 5.) If such a display reveals signs of unnatural «correctness» of surface elements (lineaments, arcs, circles, which can form an image), then the model section is studied longer and more attentively. The identified prospective areas were marked directly on the model (see fig. 6) and compared with the available drawings and photographs. The

key to success here is the detail, thoroughness, consistency of study of the entire surface of the model, since the automated methods that replace the human in this operation have not been developed to date.

With reference to Stone 65, the first stage of interpretation was relatively simple. The three-dimensional polygonal model was explored according to the algorithm described above and compared with the published sketches [6, p. 210, 211 (Tabl. [74, 2, 75, 1, 2] and new and archival photographs obtained under differillumination. Comparison demonstrated that no previously unknown carvings can be detected within the investigated surface, but the already known images (moose and mask-face) differ markedly from earlier sketches and contain details that are not reflected in the published depictions (fig. 7).

The second step of the interpretation is the analysis of the height map (also DEM the Digital Elevation Model), constructed from the TPM fragment relative to the arbitrary chosen reference (base) plane. The height map can be formed as a triangulation model in which each node has three coordinates, and in the form of a matrix model with a grid, each node of which has a height value relative to the reference plane. The main advantage of the height map is the possibility of applying mathematical visualization rithms to it, assigning a certain color to each node of the model - for example, relative height, surface slope angle, surface slope direction relative to the X and Y axes of the rectangular coordinate system. To improve surface interpretability, visualization algorithms can be finely tuned, and the model itself can be transformed - for example, by assigning an incremental coefficient to the vertical scale or applying artificial shading to the model (fig. 8). It is also possible to use more complex transformations, for example, the formation of «local terrain models» (also LRM or Local Relief Model) [8; 9]. The limitation of the altitude map, following from the principle of its formation, is the impossibility of assigning to one node two altitude values. Nevertheless, this is a fully-fleged three-dimensional model and to call it «2,5Dmodel» is mathematically incorrect.

When working with a height map, it is critically important to correctly determine the position of the reference (base) plane, which provides high contrast of the image dynamically generated by the visualization algorithm. Generally it must be sub-parallel to the surface under investigation closely «below» this surface. If the image is observed on a flat surface, for example on a so-called glide plane (slickenside), this task is not difficult. However, on the boulders of Sikachi-Alyan petroglyphs are rarely found on flat surfaces, so it is necessary to select the position of the

reference plane experimentally, in several iterations. As a rule, it is necessary to build a height map not only for the entire surface area containing images, but also for individual images and even individual, usually poorly preserved parts of images. Stone 65 in such respect can be considered to be relatively simple. The location of the petroglyphs on a relatively even and flat surface allowed us to limit ourselves to the determination of three planes and three corresponding height maps - for the surface as a whole, for the head of the moose and for a mask-face (fig. 9). Height maps allowed generation of significantly more contrast imagery (fig. 10).

During identification and refinement of the boundaries of rock carvings over the height map, in any case, initially all the available visualization algorithms (relative height, slope angle, slope direction, etc.) are to be tested on the particular surface and the most efficient algorithm is to be chosen. Other algorithms are used after initial selection only for the most complicated sections. With regard to Stone 65, the best results were obtained by the use of visualization of relative height (including high color contrast mode) with a dynamic mode of the height range calculating and simultaneous dynamic shading. The application of algorithms for visualizing the surface with respect to the slope angle and slope direction was generally less efficient, but in some cases it made it possible to significantly refine the features of the surface geometry (fig. 11).

Both the first and the second stages of the interpretation of the surface shape (with the use of polygonal model and the height map respectively) are iterative processes that involve a repeated return to the areas already studied and, at least in most cases, are conducted simultaneously with the fixation of the result by tracing of the rock image.

Tracing

Vectorization (tracing) of petroglyphs embossed on flat rocky surfaces on three-dimensional models is technologically simple and does not differ too much from tracing over a scanned photograph or contact copy. On complicated curvilinear surfaces this method is practically not applicable, since the geometry of the petroglyph is significantly distorted during the tracing. Sikachi-Alyan basrelief rock carvings are usually located on such surfaces - and this predetermines the transition three-dimensional vectorization, optimized for such petroglyphs.

The image of a moose on stone 65 is a typical example of a situation where, due to the complex geometry of the surface, the overall contour of the image is clearly visible with artificial shading with an orientation of the illumination from the 0° direction, but the horns appear only when surface is illuminated from the 90° direction.

Three-dimensional vectorization is performed directly over the polygonal model with a simultaneous interpretation of the height map. Tracing of images is carried out in stages. Taking into account the specific nature of petroglyphs of the Amur-Ussuri province of rock art, the following sequence of vectorization is deemed optimal:

Definition and limit tracing of a surface section with petroglyphs. Such a section is a part of the surface of a stone or a rocky outcrop, bounded by natural boundaries (usually cracks, chips, edges, surface bends, etc.). All further interpretation and drawing is carried out

within this limits, and all images and natural features are drawn. The section limit is vectorized by an closed spline (fig. 12).

Tracing of natural surface features. Natural features are cracks, vein formations, petrographic contacts, borders of caverns and other cavities (both filled and not filled), potholes and chipped surfaces that existed prior to the creation of rock carvings over them. The purpose of this stage is to identify the natural features before tracing the actual petroglyph, so that at an early stage to reveal the properties of the «canvas» used by the artist. When tracing natural features it is allowed to ignore small forms and elements, noninteracting directly with the rock carvings. Vectorization is performed by closed and non-closed splines (fig. 13).

Tracing of superimposed features. The superimposed features are modern visitor's inscriptions, cracks, chips and detachments that appeared after creation of the petroglyph. It is especially important to trace the superimposed features directly affecting the rock image. In some cases, it is necessary to refine the tracings of superimposed elements when working directly with the petroglyph. The vectorization is performed by closed splines.

Tracing of the image axes. The first experiments of tracing of the bas-relief petroglyphs of Sikachi-Alyan showed that it is possible to reliably delineate the boundaries of the rock carvings (especially a badly preserved one) on the 3D model only after an understanding of the general

logic of the image is achieved. Therefore, an auxiliary stage of the schematic drawing of the «image axes», that is the lines of the 'thalwegs' (the lowest part of the carvings forming the «skeleton» of the petroglyph), was included in the vectorization technique. The definition of the image axes is carried out over the height map, its raster image or a paper printout: it is allowed to use any convenient drawing method (fig. 14).

Drawing the outline of the image. The contour of an image is a line separating the surface affected by human from the natural surface of the stone. For a bas-relief image, the position of this line is relatively arbitrary, since images were often created with utilization of the natural geometry of the stone surface, and the edges of rock carvings were grinded. To reduce the subjectivity of determining the boundaries of the depiction, it is recommended to use profiling (fig. 15). Vectorization of the image contour is performed directly on the three-dimensional model by closed splines with an interval between nodes of 5-10 mm in a 1:1 scale.

<u>Detailing the outline of the image.</u> At the stage of detailing, the primary drawn line is projected onto the

model, and then the number of nodes is increased in such a way that the interval between them comes to 2–3 mm, depending on the curvature of the edge of the depiction and on the degree of preservation of the rock surface. The position of these nodes is manually adjusted. Then another thickening of the nodes of the line (up to an interval of 1 mm) is performed and the line is again re-applied on the model. The contour is considered correctly laid, if the line does not «fall under the model» and does not «fly over the model» (fig. 16).

Drawing the contours of other elements of the petroglyph. In addition to the reliably identified outlines, the lost and supposed elements of the petroglyph, as well as the forms of the natural surface, supposedly forming part of the composition of the rock image (fig. 17), can be displayed in the drawing. Vectorization of such elements is performed by splines in separate layers.

At all stages, vectorization is done layer by layer, and homogeneous elements are to be drawn in the corresponding layers. In future, the results of drawing can be displayed independently, as well as superimposed on a height map or a three-dimensional model.

Conclusions

The application of the technique of documenting and analysis of the surface geometry by means of mathematical visualization algorithms on the Sikachi-Alyan Stone 65 have made it possible to define the outlines of the image of the moose and the mask-face with significantly better precision and to correct their drawings. The generated set of graphic materials reliably reproduces these rock carvings and, in its accuracy and detail surpasses

sketches made on the basis of contact copies. The technique made it possible, in particular, to identify and visualize the anatomical accuracy of the head of the moose, especially the horns, indicating the animal's belonging to the Amur subspecies of moose (also referred to as the Ussuri moose, *Alces alces cameloides*) (fig. 18–19). The refinement of the contours of the image of the human mask (fig. 20) allows us to confirm the similarity of this image with

other mask-face of the Sikachi-Alvan's Stone 55).

Successful results of using the technique on petroglyphs of Stone 65 allowed it to be extended to other stones and surfaces with bas-relief petroglyphs of the Amur-Ussuri province of rock art. By now, 76 boulders and sections of rocks with petroglyphs have been documented on the Sikachi-Alyan, Sheremetyevo, and Kiya sites, where 15 previously unknown images have been identified.

By means of three-dimensional modeling, the geometry of surfaces of complex shape is accurately reproduced. To analyze the morphology of the surface and improve the «readability» of the drawings, mathematical algorithms for visualizing the relief have been applied, which made it possible to decipher the contours of artificially altered sections of the stone surface. This made it possible to substantially refine the contours of known petroglyphs and to reveal images that so far had not been scientifically described and analyzed.

Acknowledgements

The authors express their gratitude to the staff of the RSSDA Laboratory A.S. Peshkov, S.V. Peshkov, E.S. Konakova, R.G. Gabdulin, A.D. Kleimenov, D.Yu. Anisimova, V. Krasnorutski, N.N. Chekunova, E.V. Yushin, M.Yu. Svoyski, who have performed field documentation and three-dimensional modeling of stones.

References

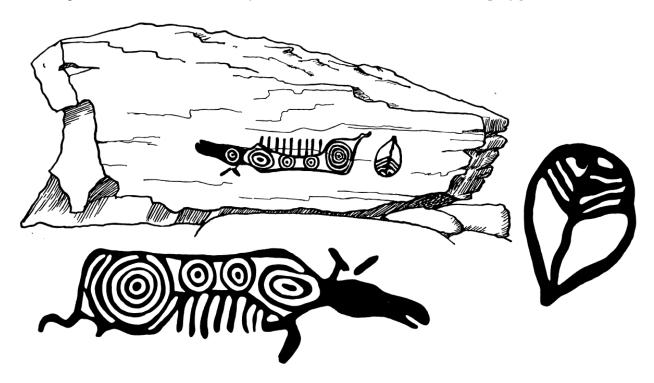
- 1. Vavulin M.V. Technologies of three-dimensional digitization of large autonomous archaeological objects // Vestn. Tom. state. University. 2016. No. 407. P. 55–60.
- 2. Devlet E.G., Laskin A. Petroglyphs of the Khabarovsk Territory: results of monitoring the consequences of the flood in 2013 on the Amur and the Ussuri // Archeology, ethnography and anthropology of Eurasia. 2015. P. 43. No. 4. P. 94–105.
- 3. Devlet E.G., Laskin A. The state of conservation of the Sikachi-Alyan petro-glyphs: natural and anthropogenic impact // Archeology CIRCUM-PACIFIC: In memory of Igor Yakovlevich Shevkomud / Ed. S.V. Batarsheva, A.M. Shipovalova. Vladivostok, 2017. P. 252–265.
- 4. Devlet E.G., Laskin A.R., Svoyski Yu.M., Romanenko E.V. Documenting the landscape context and visual features of the Far Eastern monuments of rock art // Proceedings of the V (XXI) All-Russian Archaeological Congress in Barnaul-Belokurikha: a collection of scientific articles / Otv. Ed. A.P. Derevyanko, A.A. Tishkin. Barnaul, 2017. Vol. III. P. 93–100.
- 5. Laskin A.R., Devlet E.G. Petroglyphs of the Amur-Ussuri region: new discoveries and statistical data // Proceedings of the V (XXI) All-Russian Archaeological Congress in Barnaul-Belokurikha: a collection of scientific articles. Ed. A.P. Derevyanko, A.A. Tishkin. Barnaul, 2017. Vol. III. P. 116–121.
 - 6. Okladnikov A.P. Petroglyphs of the Lower Amur. Leningrad, 1971.
- 7. Devlet E., Svoyski Y., Romanenko E., Peshkov A., Peshkov S., Pakhunov A., Konakova E., Timofeeva A., Yushin E., Gabdulin R., Kleymenov A., Laskin A. Three-dimensional polygonal modeling of boulders with petroglyphs for understanding of the function of the Sikachi-Alyan rock art site (Russia) // Building Bridges. The book of the 23rd Annual Meeting of the European Association of Archaeologists in Maastricht, 30 August 3 September 2017., Maastricht, 2017. P. 9.
- 8. Hesse, Ralf. Extraction of archaeological features from high-resolution LIDAR data. 14th International Congress «Cultural Heritage and New Technologies». Vienna, 2009.

9. Vavulin M.V. Documentation of the Old Turkic Runic Insights of the Altai Mountains Using Photogrammetric Technology // The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLII–2 / W8, 2017. 5th International Workshop LowCost 3D – Sensors, Algorithms, Applications, 28–29 November 2017, Hamburg, Germany.



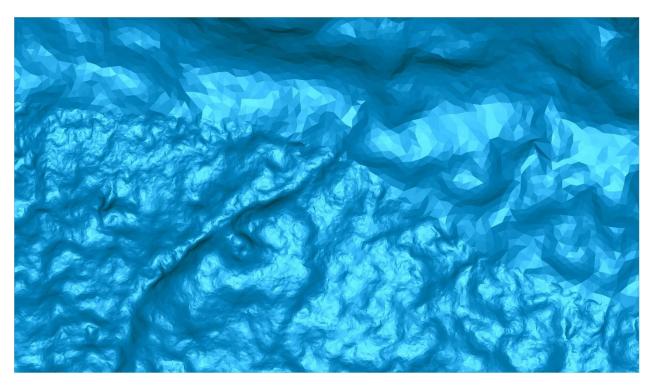
 $Puc.\ 1.$ Камень 65, Сикачи-Алян. Текстурированная трехмерная полигональная модель

Fig. 1. Stone 65, Sikachi-Alyan. Textured three-dimensional polygonal model



Puc. 2. Прорисовки петроглифов камня 65 (по: 6, с. 210, 211, табл. 74, 2; 75, 1, 2)

Fig. 2. Drawings of petroglyphs of Stone 65 (after: 6, p. 210, 211, tables 74, 2, 75, 1, 2)



Puc. 3. «Шов» на границе моделей высокой и пониженной детальности Fig. 3. «Seam» on the border of models of high and low resolution

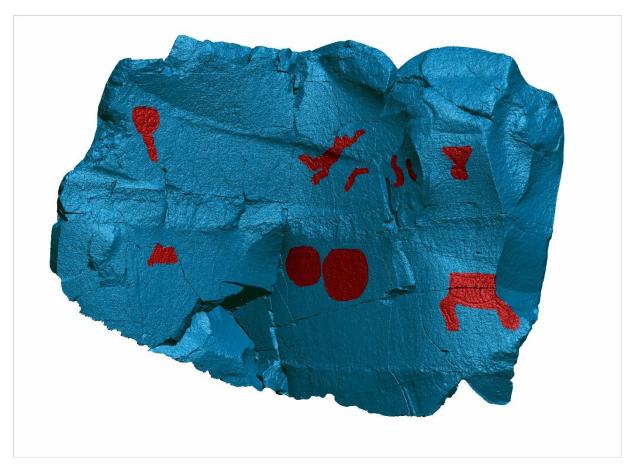


Puc. 4. Камень 65, Сикачи-Алян. Трехмерная полигональная модель *Fig. 4.* Stone 65, Sikachi-Alyan. Three-dimensional polygonal model



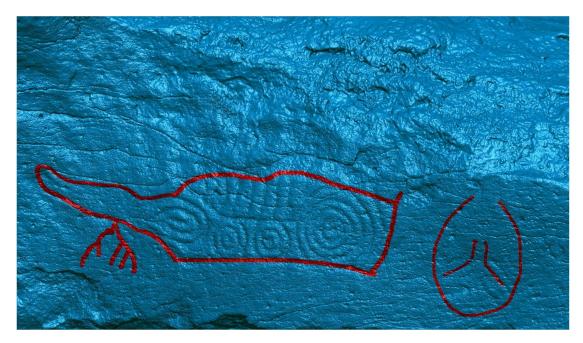
Puc. 5. Фрагмент трехмерной полигональной модели в искусственном освещении с разных направлений, примененном под небольшим углом к поверхности

Fig. 5. Part of a three-dimensional polygonal model in artificial lighting from different directions, applied at a small angle to the surface



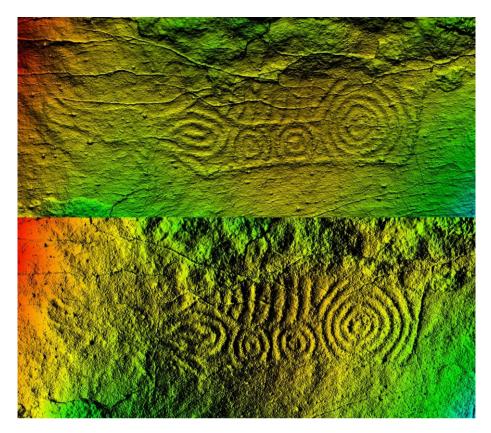
Puc. 6. Пример результатов первичной интерпретации модели с выделенными фрагментами с петроглифами. Киинские петроглифы

Fig. 6. An example of the results of a primary interpretation of a model with highlighted zones with petroglyphs. The Kiia petroglyphs



Puc. 7. Предварительно оконтуренные изображения на камне 65, Сикачи-Алян. Трехмерная полигональная модель

Fig. 7. Pre-contoured images on stone 65, Sikachi-Alyan. Three-dimensional polygonal model



Puc 8. Камень 65, Сикачи-Алян. Фрагмент карты высот с изображением лося, визуализированный по относительной высоте поверхности, с примененным искусственным затенением с разных направлений

Fig. 8. Stone 65, Sikachi-Alyan. A fragment of a height map depicting an moose, visualized by the relative height of the surface, with artificial shading applied from different directions

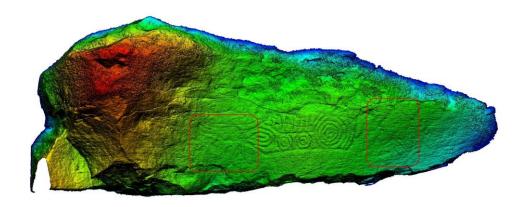


Рис. 9. Камень 65, Сикачи-Алян. Карта высот, визуализированная по относительной высоте поверхности. Обозначены участки, для которых формировались дополнительные карты высот: фрагмент с головой лося и фрагмент с личиной

Fig. 9. Stone 65, Sikachi-Alyan. The height map, visualized by the relative height of the surface. Areas for which additional height maps have been formed are identified: a fragment with an moose head and a fragment with a mask-face

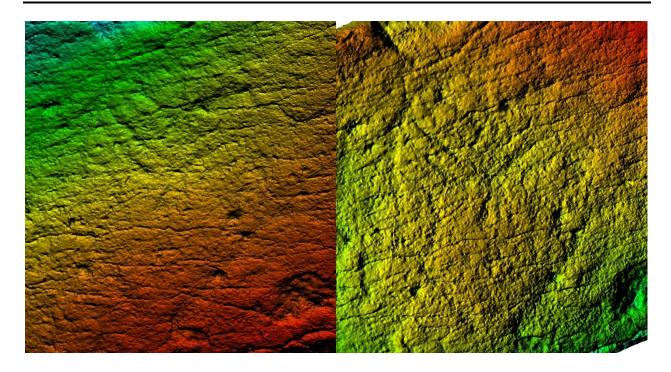


Рис. 10. Камень 65, Сикачи-Алян. Фрагмент с личиной. Сопоставление карт высот, сформированных для всей поверхности с петроглифами (слева) и непосредственно для личины (справа)

Fig. 10. Stone 65, Sikachi-Alyan. Fragment with a mask-face. Comparison of height maps formed for the entire surface with petroglyphs (left) and directly for the face (right)



Puc. 11. Камень 65, Сикачи-Алян. Фрагмент головы лося. Карта высот, визуализированная по экспозиции поверхности

Fig. 11. Stone 65, Sikachi-Alyan. Fragment of the moose head.

A height map visualized by slope direction

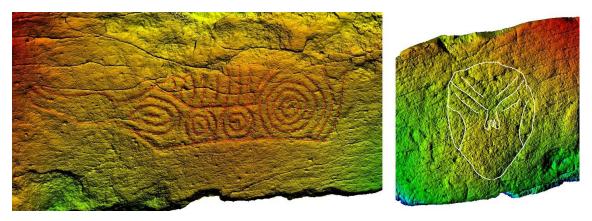


Рис. 12. Камень 65, Сикачи-Алян. Контур поверхности, подлежащей интерпретации и прорисовке

Fig. 12. Stone 65, Sikachi-Alyan. The contour of the surface to be studied and traced

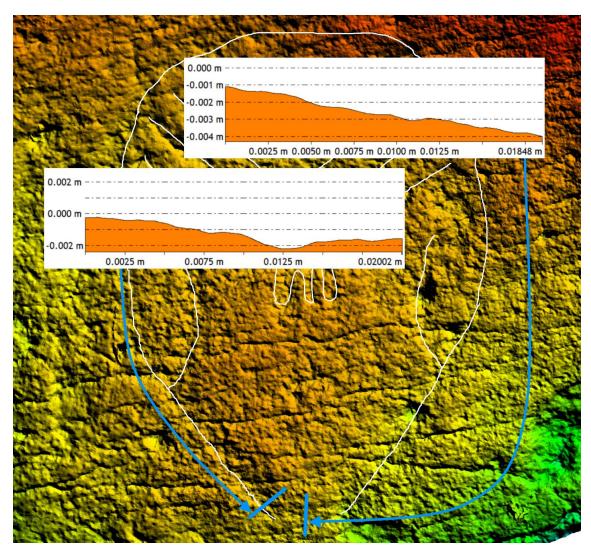


Puc. 13. Камень 65, Сикачи-Алян. Прорисовка естественных элементов *Fig. 13.* Stone 65, Sikachi-Alyan. Tracing of natural features



Puc. 14. Камень 65, Сикачи-Алян. Прорисовка осей изображений лося и личины по карте высот

Fig. 14. Stone 65, Sikachi-Alyan. Drawing of axes of images of an moose and a mask-face over height map



 $Puc.\ 15.\$ Применение профилирования для восстановления геометрии предполагаемой естественной поверхности камня и определения положения контура изображения

Fig. 15. Applications of profiling for restoring of the geometry of the supposed natural surface and for determining of the position of the rock carving outline

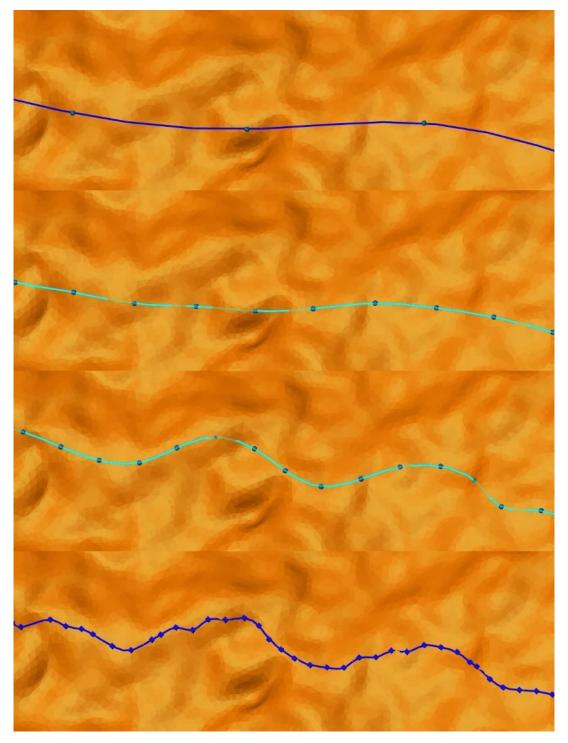


Рис. 16. Эволюция контура выбивки в процессе прорисовки барельефного наскального изображения, сверху вниз: первично прорисованный сплайн с интервалом между узлами 5–10 мм; сплайн спроецирован на полигональную модель, интервалы между узлами сокращены до 2–3 мм; выполнена коррекция положения узлов сплайна; интервалы между узлами сокращены до 1 мм, сплайн спроецирован на полигональную модель и подготовлен к экспорту

Fig. 16. Evolution of the rock carving outline during the tracing of a bas-relief rock image, from top to bottom: a primary traced spline with an interval between nodes of 5–10 mm; the spline is projected onto a polygonal model, the intervals between nodes reduced to 2–3 mm; position of the spline nodes is corrected; the intervals between nodes are reduced to 1 mm, the spline is projected onto a polygonal model and prepared for export

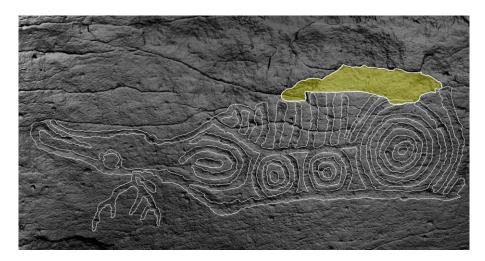
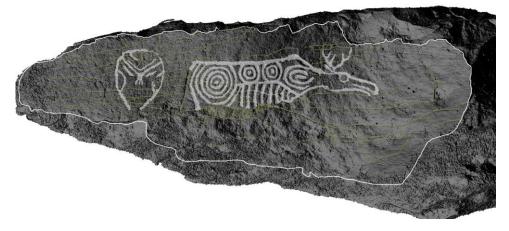
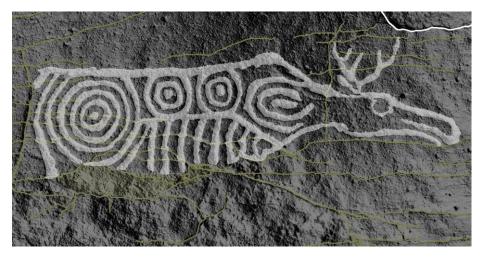


Рис. 17. Предполагаемое использование естественной поверхности как элемента наскального изображения

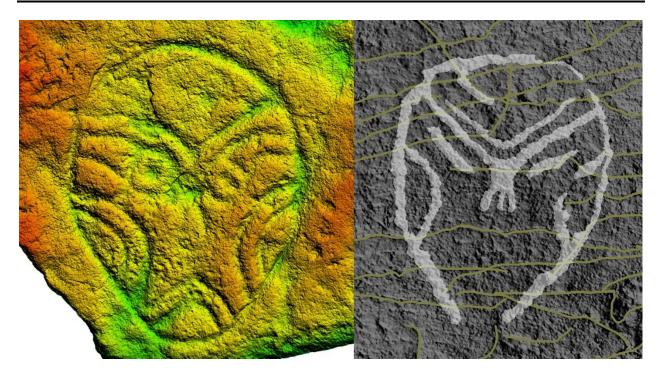
Fig. 17. The supposed use of a natural surface feature as an element of a rock art



Puc. 18. Камень 65, Сикачи-Алян. Общая композиция Fig. 18. Stone 65, Sikachi-Alyan. General composition



Puc. 19. Камень 65, Сикачи-Алян. Изображение лося *Fig. 19.* Stone 65, Sikachi-Alyan. Picture of a moose



Puc. 20. Личина на камне 65 и ее аналог на камне 55 (слева), Сикачи-Алян *Fig. 20.* Mask-face on stone 65 and its analogue on stone 55 (left), Sikachi-Alyan

АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАХОДКИ НА УРОВНЕ СОВРЕМЕННОГО ПОЛА ЗАЛОВ КАПОВОЙ ПЕЩЕРЫ И ВОПРОСЫ МУЗЕЕФИКАЦИИ

В.С. Житенев1

Капова пещера (Шульган-Таш) находится в Бурзянском районе Республики Башкортостан, на правом берегу р. Белая, на территории государственного природного заповедника «Шульган-Таш». Пещера представляет собой многоуровневую карстовую полость. В 1959 г. А.В. Рюмин выявил здесь настенизображения палеолитического возраста. Первые археологические исследования в 1960-1978 гг. проводил О.Н. Бадер [1]. В 1982-1991 гг. комплексное изучение Каповой пещеры возглавлял В.Е. Щелинский [9]. С начала 2000х гг. на памятнике в разные годы работали экспедиции под руководством Т.И. Щербаковой и В.Г. Котова [8; 10; 11]. С 2008 г. и по настоящее время исследования проводит Южно-Уральская археологическая экспедиция МГУ [5]. На сегодняшний день в пещере известны настенные изображения (фигуры мамонтов, лошадей, носорога, бизона, рыбы, зооантропоморфа, геометрические знаки и многочисленные неидентифицируемые пятна и линии) в залах среднего и верхнего ярусов [3; 6].

Время посещения Каповой пещеры в верхнепалеолитический период определяется в интервале некалиброванных дат от 16010±100 (КN-5023) до 13930±300 л. н. (ГИН-4853) [7]. Калиброванные результаты

_

¹ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (Москва, Россия).

радиоуглеродного датирования показывают возраст от 19500 до 16000 л. н. [6; 12]. Результаты радиоуглеродного датирования находятся в соответствии с результатами уранториевого датирования [2]. Имеющиеся на сегодняшний день результаты датирования не охватывают материалы из горизонтов посещения финального палеолита и наиболее древних слоев, выявленных в Купольном зале [6].

Вопрос о музеефикации памятника, чему и была посвящена конференция, поднимается далеко не первый раз. При разработке концепций музеефикации необходимо учитывать результаты археологических исследований, особенно выявленные пункты распространения культурных остатков на современном уровне каменных глыб и пола залов пещеры.

Особое место для изучения и сохранения настенных изображений имеют т. н. «кладики» охры – скопления красочного пигмента (рис. 1). В Каповой пещере зафиксировано не-СКОЛЬКО ТИПОВ ЛОКАЛИЗОВАННЫХ СКОПлений красочной массы и (или) пигментов, которые можно дифференцировать по контексту расположения и взаимосвязи с основными элементами археологического ансамбля, а также по количеству пигмента. Подобные «кладики» известны и в ряде пещерных памятников с настенными изображениями Франко-Кантабрийской зоны развития палеолитического искусства [6]. Неожиданностью стало обнаружение под ними в ряде случаев скопления культурных остатков (большого количества древесного угля, крупинок пигмента и др.) значительной мощности - до 0,4 м. Под одним из скоплений пигмента (в суглинке) была найдена подвеска из гальки (рис. 2).

На современном уровне пола зала Хаоса обнаружено несколько

пунктов распространения верхнепалеолитических культурных остатков. Большая часть из них связана с настенными изображениями. Фрагмент лощилообразного орудия из ребра крупного млекопитающего был обнаружен в скоплении единичных костных остатков крупного животного рядом с композицией «Лошади и Знаки» [4].

В зале Хаоса зафиксировано и несколько «закладок» из крупных костей животных («закладки» (dépots) помещенные в трещины стен и между глыб, на скальные выступы стен каменные и костяные предметы, красочные пигменты, а также необработанные объекты - кости и их фрагменты, обломки натечных образований, гальки и т. п.; палеоантропологические материалы). В качестве наиболее показательных примеров можно выделить две «закладки». Первая представляет собой фрагмент ребра крупного животного. Следов обработки на кости нет. «Закладка» была упрятана глубоко (практически на пределе длины вытянутой руки) между камней в подвертикальном положении.

Второй пример «закладки» правильнее назвать «структурой с закладками» (рис. 3). В небольшом пространстве между глыбами расположены фрагменты костей, намеренно поставленные камни и обломок окрашенного кальцитового образования. В центре структуры находится в вертикальном положении лопатка млекопитающего, практически полностью затекшая кальцитом. Рядом с ней расположен как минимум еще один фрагмент кости в кальцитовой оболочке. Рядом с вертикально расположенным выступающим фрагментом лопатки находится обломок окрашенного кальцитового образования, частично покрытый пленочкой натека, и крупный фрагмент древесного угля.

Среди глыб и трещин в и около наклонной Щели зала Хаоса, по сообщению В.Г. Котова, найдены разнообразные верхнепалеолитические предметы, включая игловидный двухпазовый наконечник из кости, орнаментированный косым крестиком [8].

Под изображением фигуры рыбы на южной поверхности восточной стены зала Хаоса, являющейся одной из стен т. н. Треугольного тупика, были обнаружены фрагменты разбитой палитры с остатками пигмента, спрятанной под плитой в верхнепалеолитическое время (рис. 4). Рядом находится небольшая глыба с остатками пигмента, затоптанного ногами посетителей.

В результате работ Южно-Уральской экспедиции МГУ в зале Хаоса было зафиксировано большое количество камней, плит и плиток со следами краски, часть которых представляет собой подобие «закладок», а часть напоминает разбитые плитки из каменного завала в Купольном зале. Важно подчеркнуть, что плитки не имеют следов откалывания / скалывания со стен.

В Купольном зале основные культурные остатки, расположенные на современном уровне пола, находятся около глыбы известняка с изображением ацефального рисунка животного. Основным объектом исследований является т. н. «каменный завал». Он представляет собой обособленную часть зала, сформированную большим количеством фрагментов каменных плит, плиток и глыб известняка, частично окрашенных пигментом.

Среди камней и плиток, изученных в «завале», выявлены случаи концентрации камней и плиток, окрашенных красной охрой. В положении ряда камней (без следов окрашенности) просматривается наме-

ренность укладывания. В одном случае камни и глыбы образовали относительно изолированную полость, на «дне» которой найден фрагмент крупной плитки с фрагментом яркокрасного рисунка (рис. 5). Сверху полость была заложена камнями.

Важной находкой стал средних размеров камень, к нижней поверхности которого пристала микропластинка с притупленным краем, изготовленная из породы, похожей на сырье пластин, найденных в верхнепалеолитическом культурном слое в раскопе в этом же зале. Относительно недалеко найдено микроострие с ретушью по краям из такого же сырья.

Под краем очень большой плиты, расположенной наклонно, зафиксированы намеренно подложенные камни со следами окрашенности (рядом найден небольшой кусочек охры). А под ними, между средней величины камней, был уложен фрагмент крупного конусообразного сталактита. Преднамеренность перекрытия сверху камнями и помещения естественной формы под плиту в качестве «закладки» очевидна.

Выявлено совместное залегание охры разных оттенков – и ярко-красного (алого), и вишневого (как розоватых тонов, так и более темных – бордовых).

Факты преднамеренного укладывания и сокрытия некоторых плиток, крупного фрагмента сталактита и некоторых костей (?) имеют прямые аналогии и связаны с таким явлением, как «закладки», хорошо известные в пещерах с настенными изображениями Франко-Кантабрии [6].

В семи метрах от «завала», у южной стены Купольного зала, среди нагромождения камней, найдена небольшая плита с остатками пигмента, спрятанная между глыбами.

На верхнем этаже Каповой пещеры, на гребне под Аркой зала Рисунков, исследован единственный известный изолированный охристый культовый (ритуальный?) объект. Зафиксированные рядом на современповерхности камней капли краски, расположенные очень далеко от ближайших изображений, безусловно и со всей очевидностью показывают, что краска использовалась не только для создания настенных изображений, но и для иных, пока плохо фиксируемых или не осознаваемых, сторон деятельности человека в Каповой пещере.

Открытия следов пигментов на крупных глыбах около настенных изображений и вдалеке от них невозможно относить априори к художественной деятельности — необходимы отдельные исследования для выявления характера и взаимосвязей следов художественного поведения [3].

Кроме того, в Каповой пещере известны находки изолированных предметов разных эпох – от серпентинитовой чашечки до средневековых костяных стрел [5].

Выявленные и невыявленные к настоящему времени пункты распространения культурных остатков

и следов разнообразных практик, связанных с использованием краски, на современном уровне пола залов являются одними из важнейших составляющих археологического ансамбля Каповой пещеры, а их сохранность подвергается наибольшей угрозе. Проведение музеефикации пещеры и любых действий, направленных на «облагораживание» подземной полости, создание «комфортных» и «безопасных» условий для посетителей и специалистов-исследователей уже приводят к необратиразрушениям культурных мым остатков, что отчетливо показали и некоторые события 2016-2017 гг. С моей точки зрения, на современном учитывая несовершенство этапе, имеющейся нормативной базы, правоприменительной практики и реального технического и культурного уровня организации и проведения, потенциальные мероприятия по музеефикации Каповой пещеры приведут к продолжению уничтожения части археологической, историко-культурной и природной составляющих этого выдающегося памятника культурного и природного наследия.

Список использованных источников и литературы

- 1. Бадер О.Н. Каповая пещера. М., 1965.
- 2. Дублянский Ю.В., Мосли Дж., Шпетль К., Ляхницкий Ю.С., Житенев В.С., Эдвардс Р.Л. Уран-ториевое датирование палеолитических рисунков пещеры Шульган-Таш (Капова) // Проблемы сохранения, консервации палеолитической живописи пещеры Шульган-Таш и развитие туристической инфраструктуры достопримечательного места «Земля Урал-Батыра». Материалы Международного научного симпозиума. Уфа, 2016. С. 52–54, 57–58.
- 3. Житенев В.С. Теоретические основы изучения разнообразия форм хозяйственно-бытовых и символических практик в пещерах с верхнепалеолитическими изображениями // Вестник Московского университета. Серия 8. № 5/6. 2015. С. 97–108.
- 4. Житенев В.С. Костяная индустрия Каповой пещеры и пещерных памятников верхнего палеолита с настенными изображениями Франко-Кантабрии // Вестник археологии, антропологии и этнографии. № 2. 2016. С. 5–15.
- 5. Житенев В.С. Пещерное искусство, археологический контекст и современное вытаптывание в Каповой пещере (Южный Урал) // Проблемы сохранения, консерва-

ции палеолитической живописи пещеры Шульган-Таш и развитие туристической инфраструктуры достопримечательного места «Земля Урал-Батыра». Материалы Международного научного симпозиума. Уфа, 2016. С. 58–62, 67–68.

- 6. Житенев В.С. Капова пещера верхнепалеолитическое пещерное святилище с настенными изображениями: автореф. дис. ... д. ист. наук (07.00.06). М., 2017.
- 7. Житенев В.С., Пахунов А.С, Маргарян А., Солдатова Т.Е. Радиоуглеродные даты верхнепалеолитических слоев Каповой пещеры (Южный Урал) // РА. № 4. 2015. С. 5–15.
- 8. Котов В.Г. Исследования многослойной палеолитической стоянки в пещере Шульган-Таш (Каповой) // Проблемы археологии эпохи камня. Труды Исторического факультета Санкт-Петербургского университета. Вып. 18. 2014. С. 120–141.
- 9. Щелинский В.Е. Палеолитическое святилище в пещере Шульган-Таш // Каповой (Башкортостан): настенные рисунки и археологические свидетельства // Древние святилища: археология, ритуал, мифология. Материалы Международного научного симпозиума. Уфа, 2016. С. 4–40.
- 10. Щербакова Т.И. Капова пещера: новые данные о культурном слое и заново открытых палеолитических изображениях (по результатам полевых исследований 2004—2005 гг.) // Stratum Plus. N 1. 2015. С. 103–124.
- 11. Щербакова Т.И., Щелинский, В.Е. Возобновление работ в пещере Шульган-Таш (Каповой) // АО 2004 г. М., 2005. С. 382–384.
- 12. Ščelinsky V.E., Širokov V.N. Höhlenmalerei im Ural: Kapova und Ignatievka. Die altsteinzeitlichen Bilderhöhler im südlichen Ural. Sigmaringen, 1999.

ARCHAEOLOGICAL FINDINGS AT THE LEVEL OF MODERN FLOOR OF THE SHULGAN-TASH CAVE AND ISSUES OF MUSEUFICATION

V.S. Zhitenev¹

The Kapova Cave (Shulgan-Tash) is located in the Burzyan region of the Republic of Bashkortostan, on the right bank of the White river, on the territory of the state nature reserve «Shulgan-Tash». The cave is a multilevel karst cavity. In 1959, Alexandr Ryumin discovered here wall paintings of the Paleolithic age. The first archaeological research in 1960-1978 had been conducted by Otto Bader [1]. In the years 1982-1991 a comprehensive study of the Kapova cave was headed by Vladimir Shchelinsky [9]. Since the beginning of the 2000s, expeditions led Shcherbakova bv Tatyana Vyacheslav Kotov have worked on the monument in different years [8; 10; 11]. From 2008 to the present time, the research is conducted by the South

Urals Archaeological Expedition of Moscow State University [5]. To date, wall images (figures of mammoths, horses, rhinoceros, bison, fish, zooan-thropomorph, geometric signs and numerous unidentifiable spots and lines) in the halls of the middle and upper tiers are known in the cave [3, 6].

The time of humans' visiting the Kapova cave during the Upper Paleolithic period is determined in the interval of uncalibrated dates from 16010±100 (KN–5023) to 13930±300 BP. (GIN–4853) [7]. The calibrated results of the radiocarbon dating show an age from 19500 to 16000 years ago. [6; 12]. The results of radiocarbon dating are in accordance with the results of the uranium-thorium dating [2]. The results of dating to date do not cover

¹ The M. Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia).

materials from the horizons of visiting of the final Paleolithic and the most ancient layers revealed in the Domed Hall [6].

The question of the museumification of the monument, which the conference was dedicated to, is raised not for the first time. When developing the concepts of museumification it is necessary to take into account the results of archaeological research, especially the identified points of spread of cultural remains at the present level of the stone blocks and the floor of the cave halls.

A special place for studying and saving wall images is the so-called «congregations» of ocher - clusters of colorful pigment (fig. 1). In the Kapova Cave several types of localized accumulations of colorful mass and or pigments are recorded, which can be differentiated according to the context of location and relationship with the main elements of the archaeological ensemble, as well as to the amount of pigment. Similar «congregations « are also known in a number of cave monuments with wall images of the Franco-Cantabrian zone of existing Paleolithic art [6]. Unexpected was the discovery under them (in a number of cases) of the accumulation of cultural remains (large amounts of charcoal, grains of pigment, etc.) of considerable thickness - up to 0,4 m. Under one of the accumulations of pigment (in loam), a pebble suspension was found (fig. 2).

At the modern level of the floor of the Chaos Hall, several points of distribution of the Upper Paleolithic cultural remains have been discovered. Most of them are related to wall images. A fragment of a hollowed instrument from the rib of a large mammal was found in a cluster of single bone remains of a large animal next to the composition "Horses and Signs" [4].

In the hall of Chaos there are several «congregations» of large animal

bones (dépots – placed in cracks of walls and between blocks, stone and bone objects, colorful pigments, and also untreated objects – bones and their fragments, fragments of incrustations, pebbles, etc., paleoanthropological materials). As the most revealing examples, two «congregations» can be distinguished. The first is a fragment of the rib of a large animal. There are no traces of treatment on the bone. The «congregations» was hidden deep (almost at the limit of the length of an outstretched arm) between the stones in the umbrella position.

The second example of «congregations» is more correctly called «a structure with congregations» (fig. 3). In a small space between the blocks there are fragments of bones, stones deliberately put and a fragment of a colored calcite formation. At the center of the structure there is a vertical blade of a mammal, almost completely coverd with calcite. Next to it at least one more bone fragment is located in a calcite shell. Next to the vertically located protruding fragment of the blade there is a fragment of a colored calcite formation, partially covered with a film of nagging, and a large fragment of charcoal.

Among the blocks and cracks in and around the inclined Chaos Hall Slit, according to V. Kotov, various Upper Paleolithic objects have been found, including a needle-shaped double-spaced tip of a bone ornamented with an oblique cross [8].

Under the image of a fish on the southern surface of the eastern wall of the Chaos Hall, which is one of the walls of the so-called. Triangular impasse, fragments of a broken palette with the remnants of a pigment, hidden under the plate in the Upper Paleolithic time, were found (fig. 4). Nearby there is a small block with the remains of a pigment, trampled by the feet of visitors.

As a result of the work of the South Urals expedition of the Moscow State University, a large number of stones, plates and tiles with traces of paint have been recorded in the Chaos hall, some of which are similar to «congregations», and some resemble broken tiles from a stone slab in the Dome. It is important to emphasize that tiles do not have traces of chipping / chipping off the walls.

In the Dome hall, the main cultural remains, located at the modern level of the floor, are situated near a limestone lump with an image of the acephalic figure of an animal. The main object of research is the so-called «stone blockage». It is a separate part of the hall, formed by a large number of fragments of stone slabs, tiles and blocks of limestone, partially colored with a pigment.

Among the stones and tiles, studied in the "blockage" cases of concentration of stones and tiles, painted with red ocher, were revealed. In the position of a row of stones (without traces of color), one can see the intention of packing. In one case, stones and blocks formed a relatively isolated cavity, on the "bottom" of which a fragment of a large tile with a fragment of a bright red pattern was found (fig. 5). Above, the cavity was laid with stones.

An important finding was a medium-sized stone, to its lower surface stuck a microplate with a blunted edge made of a rock similar to the raw materials of plates found in the Upper Paleolithic cultural layer in the excavation in the same hall. A micro-point with retouching along the edges of the same raw material was found relatively nearby.

Under the edge of a very large slab located obliquely deliberately embedded stones with traces of color (a small piece of ocher is found nearby) have been registered. And beneath them, between the average size stones, there was a fragment of a large cone-shaped stalactite. Intentionality of overlapping from above with stones and a premise of the natural form under a plate as sort of «congregations» is obvious.

The joint occurrence of ocher of different shades – both bright red (scarlet) and cherry (both of pinkish tones and darker – burgundy) has been revealed.

The facts of deliberate laying down and concealment of some tiles, a large fragment of the stalactite and some bones (?) have direct analogies and are associated with a phenomenon such as "tabs" well known in caves with wall paintings of Franco-Cantabria [6].

At seven meters distance from the "blockage", near the southern wall of the Domed Hall, among a piling of stones, a small slab with pigment residues, hidden between the blocks was found.

On the top floor of the Kapova Cave, on the crest under the Arch of the Drawings Hall, the only known isolated ocher cult (ritual?) object was investigated. Drops of paint located near the modern surface of the stones, located very far from the nearest images, succinctly and clearly demonstrate that the paint was used not only for the creation of wall images, but also for other, yet poorly fixed or unrecognized aspects of human activity in the Kapova cave.

Discoveries of traces of pigments on large blocks near wall images and far from them cannot be attributed a priori to artistic activity – separate studies are needed to reveal the nature and interrelationships of traces of artistic behavior [3].

In addition, in the Kapova Cave finds of isolated objects from different eras are known – from a serpentinite cup to the medieval bone arrows [5].

The points of distribution of cultural remains and traces of various practices connected with the use of paint, discovered and not yet revealed to date, at the present level of the floor of the halls are one of the most important components of the archaeological ensemble of the Kapova Cave, and their safety is most endangered. Carrying out the museification of the cave and any actions aimed at "upgrading" the underground cavity, creating "comfortable" and "safe" conditions for visitors and research specialists already lead to irreversible destruction of cultural remains, which are clearly shown and some events of 2016–2017. From

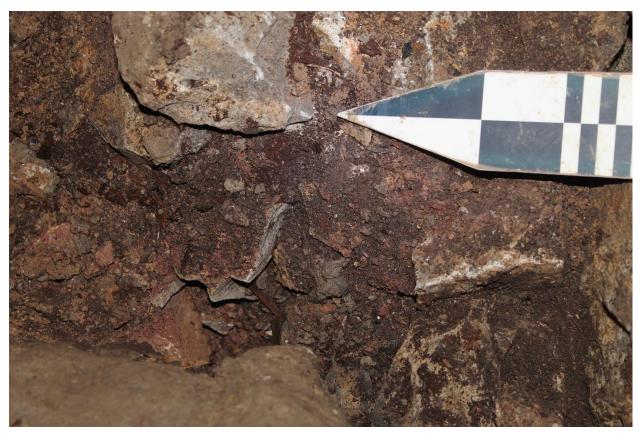
my point of view, at the present stage, taking into account the imperfection of the existing normative base, law enforcement practice and the real technical and cultural level of organization and arrangement the potential activities for the museumification of the Kapova Cave will lead to the continuation of the destruction of part of the archaeological, historical and cultural and natural components of this outstanding cultural monument and object of natural heritage.

References¹

- 1. Bader O.N. The Kapovaya Cave. Moscow, 1965.
- 2. Dublyansky Yu.V., Mosley J., Shpetl K., Lyakhnitsky Yu.S., Zhitenev V.S., Edwards R.L. Uranium-thorium dating of the Palaeolithic drawings of the Shulgan-Tash cave (Kapova) // Problems of preservation, conservation of the Palaeolithic painting of the Shulgan-Tash cave and development of the tourist infrastructure of the sight «Land of Ural-Batyr». Materials of the International Scientific Symposium. Ufa, 2016. P. 52–54, 57–58.
- 3. Zhitenev V.S. Theoretical basis for studying the diversity of forms of economic, everyday and symbolic practices in caves with Upper Paleolithic images // Bulletin of Moscow University. Series 8. No. 5/6. 2015. P. 97–108.
- 4. Zhitenev V.S. The Bone Industry of the Kapova Cave and the Cave Monuments of the Upper Paleolithic with the Wall Images of Franco-Cantabria // Herald of Archeology, Anthropology and Ethnography. No. 2. 2016. Pp. 5–15.
- 5. Zhitenev V.S. Cave art, archaeological context and modern trampling in the Kapova cave (Southern Urals) // Problems of preservation, preservation of the Palaeolithic painting of the Shulgan-Tash cave and development of the tourist infrastructure of the sight «Land of Ural-Batyr». Materials of the International Scientific Symposium Ufa, 2016. Pp. 58–62, 67–68.
- 6. Zhitenev V.S. The Kapova Cave Upper Paleolithic cave sanctuary with wall images: author's abstract. Dr. Sc. (History) (07.00.06). Moscow, 2017.
- 7. Zhitenev V.S., Pakhunov A.S., Margaryan A., Soldatova T.E. Radiocarbon dates of the Upper Paleolithic layers of the Kapova Cave (Southern Urals) // Russian archaelogy No. 4. 2015. Pp. 5–15.
- 8. Kotov V.G. Investigations of a multilayered Paleolithic site in the cave of Shulgan-Tash (Kapova) // Problems of Archeology of the Stone Age. Proceedings of the Historical Faculty of St. Petersburg University. No. 18. 2014. Pp. 120–141.
- 9. Schelinsky V.E. Paleolithic sanctuary in the cave Shulgan-Tash / Kapova (Bashkortostan): wall drawings and archeological evidence // Ancient sanctuaries: archeology, ritual, mythology. Materials of the International Scientific Symposium. Ufa, 2016. Pp. 4–40.
- 10. Shcherbakova T.I. The Kapova Cave: new data on the cultural layer and newly discovered Paleolithic images (based on the results of field studies in 2004–2005) // Stratum Plus. No 1. 2015. Pp. 103–124.
- 11. Shcherbakova T.I., Schelinsky V.E. Resumption of work in the cave Shulgan-Tash (Kapova) // Archaelogical Review 2004 M., 2005. Pp. 382–384.
- 12. Scelinsky V.E., Sirokow V.N. Höhlenmalerei im Ural: Kapova und Ignatievka. Die altsteinzeitlichen Bilderhöhler im südlichen Ural. Sigmaringen, 1999.

_

¹ If not specified the references are in Russian.



Puc. 1. Капова пещера, зал Хаоса. Скопление красочного пигмента Fig. 1. Kapova Cave, the Hall of Chaos. A cluster of colorful pigment



 $Puc.\ 2.$ Капова пещера, зал Хаоса. Подтреугольная подвеска из речной гальки с двусторонним сверлением, найденная под скоплением красочного пигмента

Fig. 2. Kapova Cave, the Hall of Chaos. Subtriangular pendant from river pebbles with two-sided drilling, found under a cluster of colorful pigment



Puc. 3. Капова пещера, зал Хаоса. Структура с «закладками» из крупных костей и камней Fig. 3. Кароva Cave, the Hall of Chaos. Structure with «concentrations» of large bones and stones



Puc. 4.1. Капова пещера, зал Хаоса, Треугольный тупик восточной стены. Фрагменты разбитой палитры с остатками пигмента, спрятанные под плитой под изображением фигуры рыбы. Вид до снятия плиты

Fig. 4.1. Kapova Cave, Hall of Chaos, Triangular impasse of the eastern wall. Fragments of broken palette with the remnants of pigment, hidden under the plate under the image of a fish figure. View before removing the plate



Puc. 4.2. Капова пещера, зал Хаоса, Треугольный тупик восточной стены. Фрагменты разбитой палитры с остатками пигмента, спрятанные под плитой под изображением фигуры рыбы. Вид на фрагменты палитры после снятия плиты

Fig. 4.2. Kapova Cave, Hall of Chaos, Triangular impasse of the eastern wall. Fragments of broken palette with the remnants of pigment, hidden under the plate under the image of a fish figure. A view of the fragments of the palette after removing the plate



Puc. 5. Капова пещера, зал Купольный. Фрагмент плиты с остатками рисунка, спрятанной между камнями

Fig. 5. Kapova Cave, the Domed Hall. Fragment of the plate with the remains of a pattern hidden between the stones

ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ МНОГОСЛОЙНОЙ СТОЯНКИ В КУПОЛЬНОМ ЗАЛЕ ПЕЩЕРЫ ШУЛЬГАН-ТАШ (КАПОВОЙ)

 $B.\Gamma$. Котов¹

Введение

Систематические археологические исследования в пещере Шульган-Таш начались после открытия палеолитической живописи А.В. Рюминым в 1959 г. С 1960 по 1978 гг. в пещере с небольшими перерывами вел работы О.Н. Бадер [1, с. 11; 2; 3]. С 1982 г. по 1991 г. археологические раскопки в пещере были продолжены сотрудником ЛОИА АН СССР (ныне ИИМК РАН) В.Е. Щелинским. Им был открыт культурный слой в глубине пещеры в 200 м от входа на среднем этаже в зале Знаков [22, с. 13; 23, с. 31; 28, с. 73]. Небольшие археологические раскопки в пещере были проведены 2004 2005 гг. Т.И. Щербаковой - научным сотрудником Музея религии (Санкт-Петербург) [24; 25]. С 1995 г. исследования пещеры Шульган-Таш

были возобновлены В.Г. Котовым – учеником В.Е. Щелинского. Представительный материал в пещере Шульган-Таш был им получен в 2008–2010 гг. в ходе исследований первого уступа (Балкона) Каскадной галереи [12; 13]. С 2009 г. в пещере также проводит археологические раскопки В.С. Житенев (МГУ) [6; 7].

В результате археологических раскопок В.Г. Котова 2009 -2010 гг. в зале Купольном был обнаружен новый участок культурного слоя эпохи верхнего палеолита (рис. 1-2). Раскоп 1 в нише дал новую информацию о характере культурных отложений многослойной палеолитической стоянки и жертвенного места эпохи конца бронзового века и итогам исследований посвящена данная статья.

Исследования в зале Купольном на среднем ярусе

В ходе археологических раскопок автора 2009–2010 гг. в зале Купольном был обнаружен новый участок культурного слоя эпохи верхнего палеолита.

В сентябре 2008 г. автор в ходе совместного обследования с профессором Парижского университета Е.Д. Резниковым пещерного святилища обнаружил под низким сводом у стены безымянной ниши в зале Купольном частично обнажившийся из земли свод черепа человека [10]. Этот

фрагмент черепной крышки человека был выкопан В.С. Житеневым (МГУ) в следующем году [6]. Нами был обнаружен в 2 м от первой находки в 2009 г. второй чечеловека, часть которого также обнажилась в результате паводком2. размыва весенним Находки такого количества краниологических находок человека в этой нише, которая исследователем звукового резонанса Е.Д. Резниковым выделена как особо звупослужили основанием чащая, дать название этой безымянной

¹ Институт истории, языка и литературы УФИЦ РАН (Уфа, Россия).

² Здесь необходимо отметить, что каждую весну залы Знаков и Купольный затапливаются разлившимся ручьем, который течет из зала Хаоса. Вода в виде луж и небольшого озера стоит в зале Купольном до начала июня.

нише - Капелла Черепов [16, с. 87]. Перед разбивкой раскопа в Капелле Черепов была осмотрена поверхность пола. Здесь под сводом были обнаружены многочисленные кости животных и фрагмент теменной кости человека размером 2х4 см., на поверхности которого зафиксированы впоследствии следы 10 крупных рубцов, нанесенных крупным режущим предметом как под вертикальным углом к поверхности головы, так и скользящих рубящих ударов? нанесенных под острым углом. Очевидно, в результате этого, свод второго черепа молодого человека 16-17 лет от роду 1 был фрагментирован на небольшие куски [26, с. 108].

Поверх человеческого черепа, частично выступающего из слоя, был наложен небольшой раскоп 1 размером 1х2 м, квадраты которого получили обозначение Г-6, 7. Выборка отложений из-за невозможности выделить по другим признакам культурные СЛОИ внутри однородного геологического слоя осуществлялась посредством зачисток параллельно поверхности геологических слоев с фиксацией камней и находок по условным горизонтам на глубину 5 см (рис. 3). Весь грунт каждого условного горизонта выносился из пещеры по квадратам и промывался на мелком сите. Все камни в каждом квадрате нумеровались для того, чтобы в дальнейшем после их очистки и обнаружения изделий можно было нанести место их находки на плане горизонта. Всего было сделано в раскопе 3 602 находки, в т. ч., 3 147 каменных и костяных изделий и 455 костей. Раскоп был доведен до

глубины 0,7 м и выявлена следующая стратиграфия (рис. 4):

- 1. Кальцитовая кора. Мощность до $0,07\,\mathrm{m}$.
- 2. Сероватый средний суглиместами сцементирован HOK, (туфовые образовакальцитом ния). Включает две прослойки кальцита: на глубине 0,07 м и 0,14 м. В северной части раскопа в основании слоя выявлены три прослойки темно-серого суглинка, разделенные двумя прослойками светло-бурого суглинка, все мощностью 3-5 см. Прослойки темносерого суглинка имеют четко выраженную слоистость и в западной части в середине прослоек видны следы кальцитовой корки. В основании слоя местами сохранилась кальцитовая корочка толщиной 1-2 см. Контакт с нижележащим слоем четкий. Мощность слоя – 0,2 м.
- 3. Светло-бурый тяжелый суглинок с горизонтальной слоистостью с мелкими, средними и крупными камнями известняка. Обнаружены кости плейстоценовых животных, каменные и костяные изделия эпохи верхнего палеолита. Контакт с нижележащим слоем размыт. Мощность 0,25 м.
- 4. Буровато-коричневый тяжелый суглинок, слоистый с волнистой в разрезе структурой, с мелкими и крупными камнями. Очевидно, он появился в результате размыва светло-бурого суглинка потоками или застойным водоемом. Найдены кости плейстоценовых животных, каменные и костяные изделия. Контакт с нижележащим слоем нечеткий. Мощность до 0,25 м.
- 5. Светло-коричневый тяжелый суглинок с горизонтальной

_

¹ Определение возраста было сделано антропологом Р.М. Юсуповым.

слоистостью с отдельными мелкими камнями известняка. Найдены кости плейстоценовой сохранности, каменные и костяные изделия. Выявленная мощность – 0,3 м.

Следует обратить внимание на следующие особенности: формирование геологических отложений происходило в условиях воздействия водных потоков и застойных водоемов. Это отразилось в том, что отложения в значительной своей части скреплены кальцитовыми корками и кальцитом. Кроме того, в разрезе видна слоистость отложений и характерные признаки размыва слоев застойными водоемами. Слой серого суглинка отделен от светло-бурого суглинка кальцитовой коркой и туфовыми отложениями. В северной стенке поверх кальцитовой корки была намыта прослойка светло-бурого суглинка, что свидетельствует о формировании этой прослойки под влиянием достаточно сильного водного потока в период сильного увлажнения. По данным споро-пыльцевого анализа (образцы 1-3), сделанным

Р.Г. Курмановым (Институт геологии УФИЦ РАН), растительный покров времени формирования данных отложений восстанавливается в виде широколиственных лесов с участием хвойных и мелколиственных пород. Под пологом леса произрастали многоножковые папоротники. На открытых участках формировались разнотравные луга с участием полыни и марей. Изученные отложения относятся к голоцену.

Отложения светло-бурого суглинка также размыты водами в восточной части раскопа. Культурные отложения приурочены ко всем геологическим слоям. Единичные пыльцевые зерна в пробах из этих отложений, со всей вероятностью, указывают на распространение открытых луговых пространств, сформированных видами разнотравья с участием марей. Данные отложения, по мнению Р.Г. Курманова, можно отнести к верхнему неоплейстоцену (кудашевский или осташковский горизонт).

Ход раскопок

1 горизонт. Отложения: сероватый суглинок с отдельными мелкими кусочками известняка. В западной части квадратов Г-6 и Г-7 в основании горизонта зафиксированы туфовые образования. Череп человека также находится внутри туфового образования. В кв. Г-7 был найден фрагмент кости животного и единичные угольки.

2 горизонт. Отложения: сероватый средний суглинок с включениями кальцитовых корок и туфовых образований и небольшими камнями известняка. В за-

полнении, в основном, в основании горизонта, встречаются отдельные угольки и кости желтоватого цвета животных (82 экз.) и человека (10 экз.). В южной части кв. Г-6 найден резец человека. В кв. Г-7 найден фрагмент челюсти человека, по определению антрополога Р.М. Юсупова - челюсть 12-летнего подростка, предположительно, девочки. Основная часть костей принадлежит лошади, крупному и мелкому рогатому скоту, по определению археозоолога Д.О. Гимранова. многих костях животных фиксируются следы рубки и разделки.

Череп человека полностью обнажился на уровне 2 горизонта. Череп лежит правой частью на уровне середины 2 горизонта, для которого характерно скопление костей животных и человека, а также угольков. Данное скопление костей и углей является проявлением 1 культурного слоя позднеголоценового времени. Череп человека был изучен антропологами Р.М. Юсуповым и А.В. Нечвалодой. По их мнению, череп принадлежит девушке 18-20 лет уральского расового типа, характерного для женщин горно-лесной зоны Южного Урала, причем на черепе есть повреждение в районе левого виска в виде трещины, предположительно, возникшее от удара тупым твердым предметом [26, с. 109]. А.В. Нечвалодой была сделана графическая и скульптурная реконструкция по черепу по методу М.М. Герасимова (рис. 5). Не исключено, что это тот самый череп человека, который был описан П.И. Рычковым в 1760 г. как «сухая человеческая голова», расположенная слева в некой «кругловатой пещере» зала за низким переходом, то есть, Купольного зала [17, с. 20]. В шурфе 1, который был заложен В.С. Житеневым в 2010 г. вплотную к нашему раскопу 1 в зале Купольном, были обнаружены на этом уровне несколько фрагментов керамики, скорее всего, межовской культуры позднего бронзового века [8, c. 118–119]¹.

3 горизонт. Отложения: сероватый средний суглинок с включениями туфовых образований. В кв. Г-6 в основании горизонта появилась прослойка

светло-бурого суглинка. Встречаются единичные угольки. Небольшая концентрация костей наблюдается вблизи черепа человека в кв. Г-б и в кв. Г-7. Семь костей животных принадлежали лошади и крупному рогатому скоту, были также найдены два коренных зуба молодого человека. По нашему мнению – эти отложения также относятся к 1-му культурному слою.

4 горизонт. Отложения: сероватый средний суглинок, переходящий в туфовые образования, в основании горизонта в кв. Г-б прослойка расчищена была светло-бурого суглинка. В кв. Г-6 найден фрагмент кости, а в кв. Г-7 зафиксированы несколько скоплений угольков внутри темных пятен. Предположительно, это проявления 2-го культурного слоя, приуроченного к прослойкам темно-серого суглинка (рис. 4). Западная часть раскопа представляет туфовые образования. Тонкие прослойки туфовых натеков покрывают всю поверхность кв. Γ -7.

5 горизонт. Отложения: по всей поверхности сероватый средний суглинок с туфовыми включениями, в кв. Г-6 расчищена поверхность светло-бурого тяжелого суглинка с отдельными крупными и средними кусками известняка размером от 10-15 до 30 см (рис. 4, *Б*). В кв. Г-7 продолжается сероватый средний суглинок с туфовыми отложениями и корками. Костей и угольков зафиксировано не было. В промывке были выявлены изделия из камня: оббитые фрагменты кальцитовой корки – 2 экз., оббитый кусок известняка -

_

 $^{^1}$ В июле 2009 г. В.С. Житеневым под стеной был изъят фрагмент черепной крышки человека небольшим шурфом, размером 50x50 см, не ориентированным по сторонам света, и глубиной 20 см.

1 экз. и пластина с шипом из черного кремня (рис. 7, 4). Таким образом, в кв. Γ -6 была расчищена на уровне низа 5 условного горизонта поверхность 3-го культурного слоя.

Горизонт 6. Отложения в кв. Г-6 – светло-бурый тяжелый суглинок с угольками и фрагментами мелких костей. В этом квадрате были обнаружены два фрагмента и один скол от трубчатых костей плейстоценовой сохранности. Здесь же была найден базальный фрагмент пластины с ретушью из серой яшмы (рис. 7, 3). Рядом с ней было расчищено пятно охры ярко красного цвета.

В кв. Г-6 была найдена подвеска из зуба марала (рис. 7, 5; 9), нуклеус остаточный из известняка со скошенной ударной площадкой (рис. 7, 7), пластина полупервичная с ретушью утилизации из яшмы (рис. 7, 3) и двойной концевой скребок на массивной пластине известняка (рис. 7, 1). Важной находкой являются 2 оббитых куска и скол известняка, окрашенных охрой, причем их поверхности равномерно покрыты кальцитовыми натеками (рис. 13, 1, 2). Основное количество находок составляют обколотые куски толстой кальцитовой корки или кальцитовых натеков (16 экз.), а также кусков известняка (23 экз.). Среди изделий из известняка имеются скребок из известняка и аморфные сколы (13 экз.). Находки охры в слое, окрашенных охрой камней, яшмовое и кремневое орудия, подвеска из зуба марала, орудия из известняка выделяют данный условный горизонт среди других, что является основанием для выделения 6 и низа 5 условных горизонтов в самостоятельный (3-й) культурный слой плейстоценового времени.

7 горизонт. В заполнении светло-бурого суглинка встречаются единичные угольки и мелкие кости. Были обнаружены в кв. Г-6 небольшие фрагменты костей животных - 9 экз.: фрагменты ребер, обломанные трубчатые кости, некоторые с нарезками, связанные с разделкой туши животного. Среди костей животных были определены кость зайца (Lepus sp.) и сурка (Marmota bobac) [4, с. 71]. Также в большом количестве были найдены фрагменты оббитой кальцитовой корки, а также кальцитовых натеков (20 экз.). Большую часть находок составляли оббитые куски известняка -43 экз. (рис. 6, *A*). Также крупной серией представлены сколы из известняка (29 экз.) и единичные подобные находки из кальцита (2 экз.) (рис. 6, Б). Шесть сколов из известняка имеют на поверхности следы охры (рис. 13, 2, 3, 5).

Имеются два пластинчатых скола из кальцита и известняка (рис. 7, 2). Ряд крупных сколов из известняка имеют следы ретушной обработки и являются орудиями. Крупный скол, левый край которого имеет следы несистематической ретушной оббивки, оформлен резцовым снятием (рис. 7, 8). У другого крупного отщепа треугольной формы имеются в двух местах повреждения лезвия в виде многоступенчатых негативов укороченных сколов, смявших кромку лезвия (рис. 7, 9). Данное изделие, судя по следам повреждений, использовалось в качестве рубящего инструмента по твердо-волокнистым материалам (дереву?). Нуклевидное изделие из известняка имеет на основании переоформление В скребковое орудие (рис. 7, 6). Обколотый крупный скол известняка на нижней поверхности имеет следы сильной стертости и заглаженности, а также параллельных борозд, идущих под углом к левому и правому краю (рис. 10). Характер повреждений указывает на использование этого предмета достапродолжительное ОНРОТ время (предположительно около часа) в качестве абразива по крупнозернистым поверхностям, например, для выравнивания поверхностей стен перед нанесением рисунков. Следы подобной обработки поверхности с помощью абразива были зафиксированы В.Е. Щелинским на Восточном панно зала Рисунков верхнего яруса пещеры Шульган-Таш [21, с. 49]. Следы абразивной обработки поверхности В.Г. Котовым были обнаружены на одном из изображений на западной стене зала Знаков.

Находки в данном условном горизонте выделяются на фоне остальных большим количеством оббитых кусков известняка и скоизвестняка, окрашенных охрой (табл. 1). Предположительно, это может указывать на большую активность, связанную с культовой деятельностью. На этом основании этот горизонт можно отнести к отдельному, пятому, культурному слою. Наличие костей животных плейстоценовой сохранности позволяет датировать его эпохой верхнего палеолита.

Горизонт 8. Отложения те же: в заполнении светло-бурого тяжелого суглинка встречаются угольки и мелкие фрагменты костей. В кв. Г-6 была полностью расчищена плита овальной формы (80х60 см), у которой на одной из боковых граней имелись три негатива крупных снятий. С одной стороны толщина плиты достигает 25 см, а с противоположной всего

5 см. Плита была вынесена и очищена от суглинка, после чего на верхней поверхности плиты было обнаружено пятно охры неправильной формы размером 10х15 см (рис. 12). Оно имеет четкий контур и, скорее всего, оно было сделано в ходе приготовления «охристого» пигмента. Кроме того, размеры и форма плиты указывает на то, что она была намеренно установлена в этом месте, что было возможно, только если бы под нее были подложены в нужных местах крупные камни (рис. 11). Очевидно, плита могла использоваться в качестве своеобразного «стола» не только для приготовления красящего пигмента, но и для обработки каменных изделий. На нижней поверхности плиты с северной стороны имеется полоска толщиной 1 см и длиной 25 см впаянных в кальцит угольков, которая появилась в результате размыва кострища рядом с плитой паводковыми водами, для которых плита стала препятствием, образовавшим скопление угольков под ней. Поскольку плита своеобразным была маркером культурного горизонта, ее можно воспринимать своеобразной границей между четвертым и пятым культурными слоями эпохи верхнего палеолита.

В этом горизонте количество каменных изделий резко возрастает – 258 экз. (табл. 1). Большая часть их – это сколы известняка и кальцита (вместе с чешуйками) – 168 и 21 экз., соответственно (74%) и оббитые куски известняка – 22 экз. (9%) и кальцитовых натеков – 24 экз. (10%) (рис. 8). Орудий из известняка и кальцита 23 экз. (10%). Основными орудийными формами являются резчики – 7 экз. (рис. 14, 4, 8, 9, 14, 16), резцы – 6 экз. (рис. 14, 1, 3, 6,

7, 12, 13), острия – 6 экз. (рис. 14, 2, 11), усеченная ретушью пластина из известняка (рис. 14, 10), фрагмент пластины из известняка (рис. 14, 9) и скребки – 2 экз. (рис. 14, 5)

Формы орудий и следы использования свидетельствуют о том, что на этом горизонте производилась обработка дерева кожи. Очевидно, изготавливалось и ремонтировалось охотничье оружие. По количеству сколов из известняка и кальцита, а также по количеству оббитых кусков известняка и кальцита этот условный горизонт отличает как от предыдущего, так и от нижележащего, что позволяет его выделять в качестве отдельного (пятого) культурного слоя.

Горизонт 9. Внутри светлобурого суглинка попадаются угольки И мелкие косточки (50 экз.), половина из этих костей обожжены. В кв. Г-6 был найден фрагмент челюсти бизона с одним коренным зубом. Эта кость явно попала сюда в качестве некого символического дара, поскольку она не относится к мясным частям туши, которые приносились на стоянку после разделки животного на месте охоты. Кроме того, на поверхности кости сохранились полосы толщиной около 1 см, сделанные красной охрой (рис. 16).

Здесь было обнаружено более чем в 2,5 раза больше каменных изделий – 582 экз. (табл. 1). Опять же подавляющее большинство из них – сколы известняка, в т. ч., чешуйки – 399 экз. (69 %). Сколов кальцита значительно меньше – 63 экз. (11 %). Один скол гигантских размеров – 24х15х2,5 см. Оббитых кусков известняка – 34 экз. (6 %) и оббитых кусков кальцита и фрагментов кальцитовых корок –

38 экз. (6,5 %). На этом горизонте были обнаружены 10 фрагментов сталактитов, в т. ч., явно отбитые с корнем, что свидетельствует о целенаправленном добывании и фрагментировании кальцитовых натеков. Пластинчатых снятий известняка - 8 экз. (1,5 %). Все они достаточно грубые, с неровными гранями. Орудий из известняка и кальцита - 26 экз. (4,5 %). Первая по численности категория - это орудия с выделенными ретушью углами, образованными приостренными кромками, - резчики (6 экз.). Большая часть этих орудий имеют характерные следы сработанности: на концах кромки закруглены, заглажены и имеют яркую заполировку. От вершины выступа на боковых гранях тянутся продольные глубокие борозды и царапины (рис. 15, 11, 12). У одного орудия с шиповидным выступом, глубокие борозды идут поверх ретуши (рис. 15, 9). Эти следы предположительно указывают на использование этих орудий для гравирования камню. Значит, в этом культурном слое также зафиксированы следы работы древних художников, наносивших гравированные изображения на стены пещеры. Опять же больше всего угловых резцов - 9 экз. (34,6 % орудий) (рис. 15, 1, 2, 3, 5). У всех резцов имеются следы сработанности, указывающие на то, что они не только были здесь изготовлены, но и их использовали для обработки твердо волокнистых материалов, скорее всего, древесины. В коллекции имеется концевой скребок на пластине известняка (рис. 15, б). Под микроскопом видно, что кромка лезвия у него заглажена, заполирована, а на поверхности фасеток ретуши имеются следы

охры. Второй скребок с полукруглым рабочим лезвием образован крутой ретушью, в т. ч., и по обоим краям скола (рис. 15, 8). Острие из известняка создано выемкой, сформированной из крупных сколов (рис. 15, 10). Судя по параллельным бороздам на торцевой поверхности кончика, оно употреблялось в качестве резца по камню. Борозды и царапины, идущие перпендикулярно кромке левого лезвия, указывают на то, что этот край использовался и для выравнивания скальной поверхности. В кв. Г-7 между камней был найден фрагмент крупной пластины из коричневой яшмы с ретушированным правым краем (рис. 15, *4*). На углу изделия зафиксированы участки интенсивной заполировки, а на левом крае кромка повреждена мелкой ретушью, под углом к лезвию тянутся параллельные царапины. Правый угол этого изделия использовался в качестве резчика, а левая кромка - для скобления шкуры. Наличие двух мелких орудий с заглаженными шиповидными или клювовидными выступами также указывает на обработку шкур. Важным свидетельством ботки кремня на этой площадке оказалась находка чешуйки черного кремня в кв. Г-6. Это важное отличие зала Купольного от зала Знаков, где на значительно превосходящем по площади раскопе признаков раскалывания яшмы и кремня или подправки орудий из этих материалов обнаружено не было [23, с. 33].

Таким образом, в этом условном горизонте было обнаружено большое количество разнообразных орудий, в основном, из известняка. Специфичность этого горизонта заключается в большом количестве граверов по камню.

Вместе с тем, в этой части зала обнаружена гравированная композиция, расположенная вблизи гребня над Капеллой Черепов [11, с. 52]. Кроме того, среди костей были зафиксированы обожженные косточки мелких животных. Все это позволяет нам говорить о том, что данный 9 горизонт является самостоятельным, шестым культурным слоем в этом раскопе и четвертым эпохи верхнего палеолита.

10. Горизонт Для этого условного горизонта характерны те же отложения. Угольки единичны. Если в кв. Г-6 камни редки, то в кв. Г-7 крупные камни и глыбы образуют сплошной навал. Кости и фрагменты костей некрупных млекопитающих (90 экз.), часть из них имеет темно-серый или черный цвет от воздействия огня. Изделий из камня -598 экз. (табл. 1). Из них - отщепов и чешуек известняка и кальцита – 473 экз. (79 %). Оббитых кусков известняка (24 экз.) значительно меньше, чем оббитых кусков кальцита и фрагментов кальцитовой коры (35 экз.). Два оббитых куска известняка имели на поверхности следы охры. В коллекции с этого горизонта присутствует достаточно большое количество пластин из известняка - 10 экз. Всего было выделено 14 орудий – все из известняка (2 %). Самыми многочисленными являются острия – 5 экз. (рис. 17, 3). Три скола из известняка обработаны ретушью (рис. 19, 6). Одно изделие относится к шиповидным орудиям (рис. 17, 9). У двух резцов, изготовленных из оббитых кусков известняка, выступающие форме шипа углы были обработаны узкими резцовыми сколами (рис. 17, 8, 11). Этот технический

прием выделения и обработки шиповидного выступа присутствует на орудиях из 8 горизонта (рис. 14, 1) и 9 горизонта (рис. 15, 11, 12). Специфической формой является орудие из расколотой тонкой гальки кварцито-песчаника (рис. 17, 4). У нее поперечная грань была уплощена и выровнена широкими сколами. В результате образовался клювовидный выступ, указывающий на вероятное использование этого орудия в качестве резчика. Подобное орудие было встречено в раскопе 2 на Балконе Каскадной галереи во 2м горизонте [13, рис. 10, 4]. Другое специфическое орудие из известняка - резец латеральный, у которого боковые грани были уплощены торцевыми и боковыми снятиями (рис. 17, 5), также находит аналогию с резцом из 2-го горизонта того же раскопа на Балконе Каскадной галереи [13, рис. 10, 10]. В кв. Г-7 была найдена пластина с притупленной ретушью спинкой из серой халцедоноимшк размером 3,5х0,7х0,4 см (рис. 17, 2). Ей также есть аналогия в коллекции В.Е. Щелинского [20, с. 13, рис. 4, 5; 27, fig. 7, 5]. Находка фрагмента пластинки с притупленной спинкой из яшмы размером 1х0,4х0,05 см (рис. 17, 7) служит, наряду с многочисленными резцами и резчиками, весомым доказательством изготовления в пещере вкладышевых орудий. Пластинка с притупленной ретушью спинкой была найдена В.Е. Щелинским в раскопе 1 в зале Знаков [22, рис. 6, 10; 27, fig. 8, 10]. Важным свидетельством изготовления или подправки орудий из яшмы и кремня в данной части пещеры являются находки трех чешуек и одного крупного отщепа кремня (рис. 17, 1).

В кв. Г-7 среди глыб была обнаружена хрустальная полировангалечка размером ная 1,5х1,1х0,7 см (рис. 18). Это еще одна находка, не связанная с хозяйственной деятельностью. Хрустальные галечки чрезвычайно редки на Южном Урале. Скорее всего, она была найдена палеолитическим человеком вдалеке от пещеры и принесена сюда как некий дар или подношение. Кроме того, в слое были найдены еще три чешуйки из кремня и яшмы, в дополнение к той, что была обнаружена в вышележащем горизонте. Вполне вероятно, что наличие сходных орудий, большого количества пластин из известняка, чешуек кремня и яшмы, а также обожженных костей мелких животных указывает на то, что этот условный горизонт с вышележащим горизонтом составляют единый культурный слой.

Горизонт 11. В кв. Г-6 отложения те же: светло-бурый плотный суглинок с мелкими, средними, крупными камнями известняка и небольшими глыбами. В кв. Г-7 пространство между камней и глыб заполнено прослойкой серой супеси, местами сильно опесчаненной. Эти отложения явно сформировались в условиях застойного водоема, существовавшего короткое время в период резкого увлажнения. Под супесью опять пошел светло-бурый суглинок.

На этом уровне было найдены 2 кусочка охры и 42 фрагмента мелких костей, в том числе 16 обожженных, а также 381 предмет из камня со следами человеческого воздействия (табл. 1). И опять подавляющая часть собрания каменных изделий – это сколы и чещуйки известняка – 158 экз.

(41 %) и 90 экз. (23 %) соответственно. Четыре скола крупных размеров сохранили естественную поверхность скалы с натеками, и они были отколоты с поверхности стены с какими-то непонятными целями. Сколов и чешуек из кальцита в 5 раз меньше – 32 экз. (8 %) и 13 экз. (3 %). Общее количество сколов - 293 экз. (77 % всех изделий). Оббитых кусков известняка 47 экз. (12 %), оббитых кусков кальцита - по 31 экз. (8 %). Два скола из известняка и один фрагмент кальцитовой корки покрыты охрой. Необычно много орудий из известняка, которых вместе с пластинами – 49 экз. – это почти 13 % от количества каменных изделий. Наиболее многочисленную группу составляют резцы на разнообразных сколах и осколках известняка - 15 экз. (30 % всех орудий). Часть из них - это боковые резцы (рис. 19, 5, 10, 15, 18). У двойного резца на рабочей поверхности видны глубокие борозды и царапины, появившиеся от использования его для гравирования линий по крупнозернистой поверхности камня (на стенах пещеры?) (рис. 19, *18; 21*). Выделяется группа резцов с рабочим участком в виде шипа (рис. 19, 1, 11). Специфической формой является два латеральных резца, у которых поперечным снятием с угла на образован брюшке был приостренный выступ (рис. 19, 12, 14). Разнообразные острия на сколах (13 экз.) отличаются небольшими размерам, некоторые чуть больше 1 см в длину (рис. 19, 2, 4, 6, 8). Одно острие имеет один слегка вогнутый край, который, судя по параллельным царапинам вблизи заглаженной кромки, использовался для скобления твердо-волокнистых материалов.

На поверхности орудия видны короткие гравированные линии, в т. ч. и ритмично расположенные (рис. 19, 6; 20). Это еще одно свидетельство культового отношения к каменным сколам и орудиям. Один отщеп выделяется тем, что его края равномерно обколоты ретушью для придания изделию листовидной формы (рис. 19, 7). Среди этой категории изделий одно острие имеет выделенные ретушью плечики и кончик, поэтому его можно отнести к проколкам (рис. 19, 3). Третьей по численности категорией являются скребки (8 экз.). В коллекции есть три скребка высокой формы. Один скребок изготовлен на угловатом обломке. Рабочее выпуклое лезвие образовано вертикальной и крутой ретушью (рис. 19, 13). Единственный прямой скребок с шипом является визитной карточкой южно-уральского верхнего палеолита (рис. 19, 16). Рабочий край этого орудия имеет интенсивные следы износа. Наряду с этим есть еще три микроскребка на отщепах известняка. Одно из самых крупных изделий в этом собрании по морфологии - отщеп с ретушью, по следам использования оно является скреблом (рис. 19, 21). Еще одно крупное изделие – скребло на оббитом куске известняка. Орудий на сколах или обломках с оформленными ретушью углами и клювовидными выступами - резчиков - 3 экз. (рис. 19, 9, 17, 19). Орудие на оббитом куске известняка имеет рабочий участок на углу, оформленный крутой удлиненной ретушью типологически относится к скребкам высокой формы, а функционально - к резчикам (рис. 19, 20). В кв. Г-7 в промывке были обнаружены 2 чешуйки из кремня, что свидетельствует в пользу обработки на этом горизонте изделий из кремня.

В целом коллекция 11 условного горизонта выделяется преимущественным раскалыванием известняка, а также резкой контрастностью в размерах орудий, и набором специфичных орудийных форм, среди которых доминируют изделия с выраженными остриями, шипами или углами, оформленные резцовыми снятиями. На площадке этого условного гориактивная зонта велась хозяйственная деятельность, связанная с обработкой шкур, кожи, дерева, в результате осуществлялась подправка орудий из кремня и яшмы. Кроме того, производилась обработка известняка и кальцита и даже осуществлялась с какими-то целями обивка стен пещеры. Некоторые крупные сколы со стены имели остатки красочных изображений, сделанные охрой, которые были покрыты кальцитовым натеком. К этому следует добавить и определенную геолого-климатическую специфику, связанную с появлением прослойки серой супеси, связанной с увлажнением пещеры. Все это позволяет выделить этот горизонт в качестве самостоятельного (седьмого) культурного слоя.

Горизонт 12. Отложения: буровато-коричневый тяжелый суглинок с мелкими, средними и крупными камнями известняка и с отдельными угольками и кусочками охры. В кв. Г-7 отложения суглинка приходится выскребать между крупными камнями. В слое обнаружено 68 экз. мелких фрагментов костей, в т. ч. – 14 экз. обожженных. Всего на этом горизонте было обнаружено 655 изделий из камня и кости (табл. 1).

Сколов известняка – 133 экз. и чешуек известняка – 282 экз., всего - 415 экз. (63,8 %). Сколов кальцита - 109 экз. и чешуек кальцита - 76 экз., всего - 185 экз. (28 %). количество сколов Общее 600 экз. (92 %). Оббитых кусков известняка - 17 экз. (2,6 %) и оббитых кусков кальцита вместе с фрагментами кальцитовой коры -18 экз. (2,8 %). Обнаружено 9 экз. аморфных пластин из известняка. Вместе с тем, в кв. Г-7 между камней была найдена крупная пластина из черного кремня с правильной огранкой (рис. 22, 6). У нее по краю ударной площадки сохранились следы абразивной обработки карниза. Этот прием подготовки нуклеусов зафиксирован ряде пластин из раскопа В.Е. Щелинского в зале Знаков [23, с. 32]. В собрании каменных изделий этого горизонта выделено 17 орудий из известняка: двойной боковой резец на массивной пластине с ретушью (рис. 22, 9); четырехгранный резец с обработаноснованием удлиненной формы, который по технике изготовления сопоставим с многофасеточными резцами из 4 горизонта раскопа 2 на Балконе Каскадной галереи (рис. 22, 8) [13, рис. 13, 1, 12]; орудие с шипом (рис. 22, 4); два небольших резчика, у которых боковые грани и рабочие острия образованы вертикальной и крутой ретушью (рис. 22, 5, 7). Аналогии этим оригинальным двум орудиям мы также находим в материалах 4 горизонта раскопа 2 на Балконе Каскадной галереи [13, рис. 13, 9], а также в этом же раскопе в заполнении 8-го (рис. 14, 4) и 11-го горизонтов (рис. 19, 9). Впервые представлено долотовидное орудие с негативами уплощающих сколов в базальной части (рис. 22,

1). Острие на подтреугольном массивном отщепе из известняка образовано несистематической ретушью левого края дистального конца. Единственное орудие из кальцита - отщеп с ретушью, отличается крупными размерами (8х3,4х1,1 см), естественная режущая кромка в нижней части подправлена уплощающими сколами, лезвие соединяется с оббитой вертикальной ретушью гранью - обушковый нож (?) (рис. 22, 10). В ходе промывки отложений из кв. Г-7 были найдены два нижних фрагмента костяных игл: одна игла имеет биконическое отверстие, грубо проверченное с двух сторон (рис. 22, 2), а вторая - с цилиндрическим отверстием (рис. 22, 3). Поверхности изделий были тщательно заполированы 23). Это первая (рис. такая находка в пещере Шульган-Таш и вторая на палеолитических памятниках нашего региона - первая была найдена в пещере Байсланташ в 45 км ниже по течению р. Белой от пещеры Шульган-Таш. Из промывки в кв. Г-7 происходят мелкий отщеп и чешуйка из кварцито-песчаника. В итоге можно констатировать, что данное собрание несколько отличается по количеству сколов и оббитых кусков известняка и кальцита, а также наличия сколов и орудий из кварцито-песчаника от вышележащего горизонта, что дает основание для отнесения его к восьмьмому культурному слою.

Горизонт 13. Отложения – буровато-коричневый тяжелый суглинок без угольков и камней. Несмотря на это, в заполнении горизонта были обнаружены 37 фрагментов мелких костей, в т. ч., 14 обожженных (табл. 1). Сколов известняка зафиксировано 79 экз. (35 %) и чешуек известняка –

38 экз. (18 %), всего сколов известняка - 117 экз. (53 %). Среди сколов два крупных, явно отколотых от поверхности скалы. Сколов кальцита - 34 экз. (17 %) и чешуек - 40 экз. (20 %). Общее количество сколов - 191 экз. (90 %). Процентное количество примерно такое же, как и в вышележащих горизонтах, начиная с горизонта 9. Зато оббитых кусков кальцита в этом горизонте больше (8 экз. -4 %), чем оббитых кусков известняка (5 экз. - 2,5 %). Примечательной находкой является маленький отщеп зеленой яшмы - еще одно свидетельство обработки кремневых изделий на этом участке. Орудий из известняка выделено 17 экз. (8,5 %). Среди них: 3 острия (рис. 24, 2, 3); 3 резчика (рис. 24, 7); 3 резца (рис. 24, 6), скребок полукруглый на отщепе (рис. 24, 4), проколка (рис. 24, 5); долотовидное орудие (рис. 24, 9); 2 отщепа с ретушью. Примечательно, что все это небольшие по размеру изделия - меньше 3 см. Только два орудия из известняка имеют средние размеры - это скребло с острием (рис. 24, 8), скребло двойное с вентральным утоньшением рабочих участков (рис. 24, 11). Резчик по камню на массивном аморфном сколе из известняка выделен на основе трасологического ана-Массивное шиповидное лиза. острие этого орудия имеет залаженный и закругленный угол, на заглаженной поверхности при 10^x увеличении видны продольные борозды и царапины. Примыкающая к нему грань на дистальном крае имеет повреждения в виде мелких ступенчатых заломов и глубоких борозд, идущих параллельно в продольном направлении. Поверхность грани покрыта темно-бордовым пигментом, сохранившимся отдельными пятнами (рис. 25). Предположительно, этот край и вся грань использовалась для нанесения пигмента в качестве шпателя.

Единственное орудие из кальцита является резчиком на массивном отщепе, с выделенным ретушью шипом (рис. 24, 10). Во время разборки промытого концентрата из кв. Γ -7 был обнаружен еще один фрагмент иглы, но уже круглой в сечении (рис. 24, 1).

Наличие в коллекции долотовидного орудия, очевидно, изготовленного тем же мастером, что и вышележащем горизонте, аналогичные по оформлению бифациальные острие и резчик, а также еще одна находка иглы позволяет нам утверждать, что горизонты 12 и 13 является частью одного (восьмого) культурного слоя.

Горизонт 14. Отложения те же – буровато-коричневый тяжелый суглинок без камней. В заполнении не обнаружено угольков и охры. Тем не менее, в ходе ракопок и промывки отложений были обнаружены 392 каменных изделий и 33 фрагмента костей, в т. ч. 18 обожженных (табл. 1). Отщепов известняка – 149 экз. (38 %), чешуек известняка - 110 экз. (28 %), всего сколов известняка -259 экз. (66 %). Отщепов из кальцита обнаружено – 48 экз. (12 %), а также чешуек кальцита - 40 экз. (10 %), всего сколов кальцита – 88 экз. (22,5 %). Среди сколов два были сняты со скальной поверхности скалы. Также были найдены две пластинки и две пластины из известняка (рис. 26, 1, 2, 14). Общее количество сколов - 347 экз. (89 %). Оббитых кусков известняка всего 8 экз., в то время как, оббитых кусков кальцита и фрагментов кальцитовой корки и сталактитов 19 экз. (4,8%).

Найдены два орудия из кварцитопесчаника: расколотая галечкаретушер (рис. 26, 7) и резец на плоской галечке (рис. 26, 10). У резца кромки скруглены от интенсивного износа и заглажены, на поверхности заглаженных участков видны при небольшом увеличении продольные царапины и бо-Пластинка известняка розды. имеет на брюшке ретушированный край, угол пластинки с двух сторон приострен плоской ретушью (рис. 26, 3). Из пяти изделий с резцовыми сколами, два боковых (рис. 26, 11, 12), один поперечный (рис. 26, 13), один срединный (рис. 26, 6) и один с шиповидным рабочим участком (рис. 26, 15). Три резчика различаются по размеру: один был сформирован на небольшом фрагменте скола и пологой ретушью у него приострен угол (рис. 26, 5), а у другого- ретушью выделен и приострен шиповидный выступ (рис. 26, 16). Одно из двух острий на дистальном фрагменте пластины было на вентрале утончено плоской ретушью, правый край скола и острие были подправлены вертикальной ретушью (рис. 26, 9). Два орудия из кальцита представляют собой боковой резец (рис. 26, 4) и прямой скребок-резчик (рис. 26, 8).

В целом, этот горизонт не отличается от двух предыдущих по процентному соотношению обколотых кусков известняка, кальцита и сколов, что дополняется наличием орудий на гальке, пластинчатых сколов из известняка и фрагментом костяной иглы (табл. 1). К этому следует добавить примассивных сутствие отщепов, сколотых с поверхности стены. Поэтому его целесообразно всетаки отнести к тому же (восьмому) культурному слою вместе с 12 и 13 горизонтом.

Выводы

В итоге раскоп 1 в зале Купольном в Капелле Черепов показал, что здесь сохранился участок многослойной стоянки, содержащей 8 культурных слоев, из них, предположительно, б культурных слоев относятся к верхнему палеолиту. Первый культурный слой залегает внутри гумусированного сероватого среднего суглинка в слое с угольками и связан с культовым использованием пещеры, предположительно, в эпоху позднего бронзового века в качестве места совершения погребений молодых людей. Погребения людей были поверхностными, т. е. скелеты или черепа оставлялись на полу пещеры. Вблизи человеческих останков, очевидно, совершались тризны, от которых остались кости домашних животных (лошади, свиньи, мелкого рогатого скота) и диких животных (медведь), а также следы кострища и хинянил сосудов, фрагменты предположительно, межовской культуры (XII-VII вв. до н. э. поздний бронзовый век) [6; 8]. В.С. Житенев полагает, что костные остатки животных и человека - это ритуальные площадки угорского древнего населения позднебронзового века, хотя и не исключает принадлежность керамики населению раннего железного века [8, с. 120]. Возможно, человеческие останки принадлежат разным археологическим эпохам, и к бронзовому, и к раннему железному веку. Косвенно об этом свидетельствуют следы рубящих ударов на фрагменте черепа, сделанные каким-то крупным режущим инструментом, предположительно, кинжалом. Есть археологические свидетельства на ритуальных костищах Приуралья в

эпоху раннего железного века умышленного разбивания черепов человека, повреждения других костей скелета и разбрасывания их по всей культовой площадке [18, с. 89]. Возраст и культурную принадлежность второго культурного слоя установить не удалось.

Нижние шесть культурных слоев привязаны к светло-бурому буровато-коричневому глинку, отделенного от голоценовых (послеледниковых) отложений кальцитовой коркой. По данным споро-пыльцевого анализа, проведенного Р.Г. Курмановым, было установлено, что данные отложения можно отнести к верхнему неоплейстоцену (кудашевский или осташковский горизонт). Эти отложения подвергались постоянному размыву паводковыми водами, поэтому выделение палеолитических слоев осуществлялось не по геологическим признакам фактуре, прослойкам (цвету, угольков и т. д.), а по особенностям технико-типологического характера собраний каменных изделий. Поэтому мы обоснованно можем говорить только о шести культурных слоях эпохи верхнего палеолита, хотя их может быть больше. В шурфе 1, который был прирезан к нашему раскопу 1 в этом же зале В.С. Житеневым в соответствии с нашей же разметкой квадратов, в плейстоценовых отложениях исследователем были выделены 9 горизонтов посещений с культурными остатками. По костям в кв. Е-7 из 4 культурного горизонта (гл. -64/-65... -68/69 см) и б культурного горизонта (гл. -82...

-87 см) были получены соответственно две AMS даты **28050±250** л. н. (AAR-20983) и 15235±70 л. н. (ААК-20982) [9, с. 6-7]. Первая дата выбивается из общего контекста радиоуглеродных датировок, и авторы публикации допускают, что она была удревнена, в то время как вторая укладывается в интервал дат, полученных из раскопок в других частях пещеры [9, с. 7].

В целом, весь каменный инвентарь из раскопа 1 зала Купольного и раскопа 2 на Балконе представляет единую традицию, что подтверждается наличием сходной технологии и типов изделий. Данная традиция характеризуется следующими моментами: присутствует разница в размерах орудий - крупные орудия соседствуют с мелкими изделиями; аморфность заготовок и орудий; основной материал для орудий известняк, в меньшей степени кальцит, очень редко - яшма и кремень; нет нормальных нуклеусов; заготовки получались путем

простого обкалывания кусков известняка и кальцита с неподготовленных ударных площадок, обычно, вдоль граней, нередко в разных направлениях; пластины из известняка и кальцита чрезвычайно редки; большое количество мелких орудий. Выделены следуютипы изделий: шие пластины аморфные, микропластинки притупленным краем, усеченные ретушью пластины, резцы; резчики; острия; орудия с шипом; скребки укороченные; скребки высокой формы; скребки с шипом; микроскребки; микроострия; проколки; скребла; рубящие орудия; орудия на расколотых гальках; костяные иглы; нашивки из кости. Эта коллекция хорошо дополняется материалом из раскопа В.Е. Щелинского и нашими находками в зале Хаоса.

Все эти характеристики укладываются в наши представления об уральских памятниках конца верхнего палеолита [14, с. 34–35; 15, с. 124–125; 22, с. 16].

Список использованных источников и литературы

- 1. Бадер О.Н. Отчет о работах Уральской палеолитической экспедиции в 1960 г. // Архив НМ РБ. О-11. № 6 060 а, б.
- 2. Бадер О.Н. Отчет о работах Уральской палеолитической экспедиции в 1962 г. // Научный архив ИА РАН. Р–1. № 2 515.
- 3. Бадер О.Н. Отчет о работах Уральского отряда Северной Палеолитической экспедиции в 1978 г. // Научный архив ИА РАН. Р–1. № 7 022.
- 4. Гимранов Д.О. Костные остатки голоценовых млекопитающих из пещеры Шульган-Таш (раскопки 2009 г.) // Материалы региональной научной конференции «Археология в БашГУ: итоги и перспективы», посвященной 50-летию археологической экспедиции БГУ / Ред. А.Н. Султанова. Уфа, 2011. С. 70–73.
- 5. Григорьев Г.П. Относится ли стоянка Талицкого к сибирскому палеолиту? // Проблемы первобытной культуры / Ред. В.Е. Щелинский, В.Г. Котов. Уфа, 2001. С. 136–155.
- 6. Житенев В.С. Антропологические материалы из южно-уральских пещерных памятников с настенными изображениями: к постановке проблемы // Палеолит и мезолит Восточной Европы / Ред. К.Н. Гаврилов. М., 2011. С. 462–476.
- 7. Житенев В.С. Капова пещера многослойный памятник археологии: предварительное сообщение // Первобытные древности Евразии. К 60-летию Алексея Николаевича Сорокина / Сост. Г.В. Синицына, И.В. Федюнин. М., 2012. С. 155–178.

- 8. Житенев В.С. Археологический контекст открытия палеоантропологических материалов в пачке голоценовых напластований Каповой пещеры // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. № 2. 2014. С. 114–121.
- 9. Житенев В.С., Пахунов А.С., Маргарян А., Солдатова Т.Е. Радиоуглеродные даты верхнепалеолитических слоев Каповой пещеры (Южный Урал) // Российская археология. № 4. 2015. С. 5–15.
- 10. Котов В.Г. Палеолит // История башкирского народа / Отв. ред. М.М. Кульшарипов. Т. 1. М., 2009. С. 23–53.
- 11. Котов В.Г. Феномен пещеры Шульган-Таш (Каповой) // Культурное наследие Южного Урала как инновационный ресурс. Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Природное и культурное наследие Южного Урала как инновационный ресурс» / Отв. ред. В.Г. Котов. Уфа, 2010. С. 43–63.
- 12. Котов В.Г. Некоторые итоги изучения пещеры Шульган-Таш (Каповой) // Труды III (XIX) Всероссийского археологического съезда / Отв. ред. Н.А. Макаров, Е.Н. Носов. Т. І. СПб.–М.–Великий Новгород, 2011. С. 159–161.
- 13. Котов В.Г. Исследования многослойной палеолитической стоянки в пещере Шульган-Таш (Каповой) // Проблемы археологии эпохи камня: к 70-летию Валентины Ивановны Беляевой: Сборник научных статей / Отв. ред. Д.Г. Савинов, А.И. Мурашкин. СПб., 2014. С. 120–141.
- 14. Нехорошев П.Е., Гиря Е.Ю. Некоторые итоги исследований верхнепалеолитической стоянки в пещере Кульюрт-Тамак (Южный Урал) // Уфимский археологический вестник. № 5. 2004. С. 12–35.
- 15. Павлов П.Ю. Палеолитические памятники Северо-Востока европейской части России. Сыктывкар, 1996.
- 16. Резников Е.Д. Звуковой размер пещеры Шульган-Таш (Каповой) в связи с палеолитической живописью // Культурное наследие Южного Урала как инновационный ресурс. Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Природное и культурное наследие Южного Урала как инновационный ресурс» / Отв. ред. В.Г. Котов. Уфа, 2010. С. 85–96.
- 17. Рычков П.И. Описание пещеры, находящейся в Оренбургской губернии при реке Белой, которая из всех пещер в Башкирии находящихся за славную и наибольшую почитается // Исследователи и путешественники о Башкорстане. XVIII в. / Сост. В.В. Сидоров. Уфа, 2007. С. 15–26.
- 18. Сериков Ю.Б. Человеческие жертвоприношения на культовых памятниках Урала // Мировоззрение населения Южной Сибири и Центральной Азии в исторической ретроспективе / Отв. ред. П.К. Дашковский. Барнаул, 2010. С. 83–102.
- 19. Червяцова О.Я., Ляхницкий Ю.С., Житенев В.С., Гайнутдинов И.А., Потапов С.С. Пещера Шульган-Таш (Капова). Путеводитель. Уфа, 2014.
- 20. Щелинский В.Е. Некоторые итоги новых исследований пещеры Шульган-Таш (Каповой) на Южном Урале // Вопросы древней и средневековой истории Южного Урала / Отв. ред. А.Х. Пшеничнюк. Уфа, 1987. С. 5–16.
- 21. Щелинский В.Е. Настенная живопись Каповой пещеры на Южном Урале: (Датировка, размещение, культурная принадлежность) // Проблемы изучения наскальных изображений в СССР / Отв. ред. М.А. Дэвлет. М., 1990. С. 47–54.
- 22. Щелинский В.Е. Некоторые итоги и задачи исследований пещеры Шульган-Таш (Каповой). Уфа, 1996.
- 23. Щелинский В.Е. Палеогеографическая среда и археологический комплекс верхнепалеолитического святилища пещеры Шульган-Таш (Каповой) // Пещерный палеолит Урала. Матерериалы Международной конференции. 9 сентября 15 сентября 1997 г. / Отв. ред. В.Г. Котов. Уфа, 1997. С. 29–38.
- 24. Щербакова Т.И. Научный отчет об исследованиях в Каповой пещере в 2005 г. // Научный архив ИА РАН. Р–1. № 26 676.

- 25. Щербакова Т.И. Работы в пещере Шульган-Таш (Каповой) // Археологические открытия 2005 г. М., 2007. С. 403–404.
- 26. Юсупов Р.М., Нечвалода А.И. О находке человеческого черепа в пещере Шульган-Таш // Культурное наследие Южного Урала как инновационный ресурс. Материалы Всероссийской научно-практической конференции / Отв. ред. В.Г. Котов. Уфа, 2010. С. 107–115.
- 27. Shchelinsky V.E. Some Results of New Investigations at the Kapova Cave in the Southern Urals // Proceeding of the Prehistoric Society. № 55. 1989. Pp. 181–191.
- 28. Ščelinskij V.E., Širokov V.N. Höhlenmalerei im Ural. Kapova und Ignatievka. Die altsteinzeitlichen Bilderhöhlen im südlichen Ural. Jan Thorbecke Verlag. 1999

(раскопки В.Г.Котова 2009-2011 гг.)

 Таблица 1

 Находки из раскопа 1 в Капелле Черепов Зала Купольного

Культурные слои			I		II	II III		IV	V	VI		VII	VIII		
	Условные горизонты		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Находки														
1	Оббитые куски из известняка					1	23	43	22	34	24	47	17	5	8
2	Сколы из известняка						13	29	109	111	240	158	133	79	149
3	Чешуйки из из- вестняка								59	288	233	90	282	38	110
4	Оббитые куски из кальцита и фрагменты кальцитовых корок					2	16	20	24	38	35	31	18	8	19
5	Сколы из каль- цита							2	19	42	88	32	109	34	48
6	Чешуйки из кальцита								2	21	32	13	76	40	40
7	Оббитые куски известняка с охрой						2				2		1		
8	Скол известняка с охрой						1	6			2	2			
9	Фрагмент каль- цитовой корки с охрой											1			
10	Отщепы из кремня/яшмы										1			1	
11	Чешуйки из кремня/яшмы									1	3	2			
12	Пластина с ши- пом из кремня/яшмы					1									
13	Пластина с рету- шью из кремня/яшмы						1			1	2				
14	Пластины из кремня/яшмы						1						1		

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			1				1							
Вывка/кальнита Варитонне на известника/кальнита Варитонне на известника Варитонне н		Нуклевидные из-												
16 Пасастины из въвествика / кальщита 2 1 8 10 4 9 4 17 Пасастины с регуныю в известнога / кальщита 0 1 1 2 1	15					1	1							
16 Вестняка / кальшита 17 18 10 4 9 4 4 17 Пластины с ретущим из вестняка / кальшита 18 11 2 1 1 1 1 1 18 Пластины с ретущим из вестняка / кальшита 19 10 10 10 10 10 10 10		няка/кальцита												
Пастины с ретупино в известня в вередней в вередней в варацито-песчания в известнями карацито-песчания в варацито-песчания в вередней в в в вередней в в вередней в в в вередней в в в вередней в в в в в в в в в в в в в в в в в в в	16	Пластины из из-												
Парастины с ретунню и известном и извес		вестняка/каль-					2	1	8	10	4	9		4
1 Пакстины с регунка / кальцита 1														
17 мню из извест- няка (кааьцита														
Вижа/кааьцита 1	17											2		
18 В В В В В В В В ССТ- 19 Проколка из из- 10 11 10 10 10 10 10 10	1,											4		
18 18 из известняка/кальщита 19 Проколка из известняка/кальщита 20 Резсц из известняка/кальщита 11 1 21 Резонай скол из известняка/кальщита 12 Резонай скол из известняка/кальщита 22 Резонай скол из известняка/кальщита 24 Сколе/гальке из кварцито-песчаника 31 в кварцито-песчаника 44 1 25 Резчик на гальке из кварцито-песчаника 31 в кварцито-песчаника 44 1 26 Резчик на гальке из кварцито-песчаника 31 из вкарцито-песчаника 44 1 25 Рубящее орудие из известника/кальщита 26 Скребов из известника/кальщита 27 Резчик из известника/кальщита 28 Вестняка/кальщита 30 Полотовина из известника/кальщита 30 Полотовидное 31 Осребол из известняка/кальщита 32 Скребол из известняка/кальщита 33 Скребол из известняка/кальщита 34 Талька из вестняка/кальщита <														
Прихолка из известника/кальщита Проковка из кваршито-песчаника Проковка из известника/кальщита Проковка из известника из известника из из изве	1.0							1	0	1	-1	1		4
Проколка из известняка/кальщита Резец из известтика/кальщита Резец из известтика/кальщита Резец на известтика/кальщита Резец на правест няка/кальщита Вестника правест няка/кальщита Вестняка/кальщита Востняка/кальщита Востняка/кальщита	18							1	2	1	1	1		1
19 Вестняка/каль- 10 10 10 10 10 10 10 10 10														
Динта Дин														
Peseuk из известника/кальцита Peseuk из карпцита Peseuk из карпцито-песчаника Peseuk из карпцито-песчаника Peseuk из карпцито-песчаника Peseuk из карпцито-песчаника Peseuk из известника/кальщита Peseuk из известника/ка	19	вестняка/каль-									1		1	
1		цита												
1		Резец из извест-					_	_	_	_				_
Резидовый скол из известняка/кальщита Резец на сколе/гальке из кварцито-песчаника Резец на година Резец на годи	20						1	6	9	3	15	2	3	5
1 известника/кальщита 2 известника/кальщита 3 и														
НЯКА/КАЛЬЦИТА Резец На Скоре/Тальке из кварцито-песчаника Резец на тальке из кварцито-песчаника Резец на тальке из кварцито-песчаника Рубящее орудие из известняка/кальщита 1	0.1								4					
22 Резец на 1 1 1 1 1 1 1 1 1	21								4				2	
22 СКОЛЕ/ГАЛЬКЕ ИЗ КВАРЦИТО-ПЕСЧАНИКА 1 1 1 1 1 1 1 1 1														
Кварцито-песчаника														
Кварцито-песчаника	22											1	1	1
Ника Резчик на гальке Резчика Резчика Резчика Рубящее орудие Резчик из известняка/кальщита Резчик из известняка/кальщита Резчик из известняка/кальщита Рубящее орудие Рубящее оруди	44	кварцито-песча-										1	1	1
23														
Чаника		Резчик на гальке												
Чаника	23									1				
24 Отщеп/чешуйка из кварцито-песчаника 2		_												
24														
Чаника Рубящее орудие 1	24											2		
25	47	_										4		
25														
НЯКА/КАЛЬЦИТА 1	٥٦						1							
26 Скребок из известняка/кальщита 1 2 2 8 1 27 Резчик из известняка/кальщита 7 6 2 3 2 3 3 28 Острие из известняка/кальщита 6 3 5 13 2 3 2 29 Скребло из известняка/кальщита 1 1 3 2 3 2 30 Усеченная ретушью из известняка/кальщита 1 1 3 2 1	25						1							
26 вестняка/кальщита 1 2 2 8 1 27 Резчик из из- вестняка/кальщита 7 6 2 3 2 3 3 28 Острие из из- вестняка/кальщита 6 3 5 13 2 3 2 29 Бестняка/кальщита 1 3 2 3 2 30 Известняка/кальщита 1 1 3 2 3 2 31 Долотовидное орудие из из- вестняка/кальщита 1 1 3 1 4 2 32 Известняка/кальщита 1 1 3 1 4 2 33 Скол с ретушью из известняка/кальщита 1 1 3 1 4 2 34 Каразив из изве- стянка/кальщита 1 1 1 1 1 1 34 Каразив из изве- стянка/кальщита 1 1 1 1 1 1 34 Каразив из изве- каразив из извертавживана из извертавжи														
ЦИТА						_		_	_		_			
Pesчик из известняка/кальцита	26					1		2	2		8		1	
27 Вестняка/кальцита 28 3 3 3 3 3 3 3 3 3														
цита														
28 Острие из из- вестняка/каль- цита	27	вестняка/каль-						7	6	2	3	2	3	3
28 вестняка/кальцита 6 3 5 13 2 3 2 29 Скребло из из-вестняка/кальцита 1 3 2 1 3 2 2 30 Известняка/кальцита 1 1 3 2 2 1 3 2 2 3 2 2 3 2 3 2 2 3 3 2 3 3 3 3 1 3 <td></td> <td>цита</td> <td></td>		цита												
28 вестняка/кальцита 6 3 5 13 2 3 2 29 Скребло из из-вестняка/кальцита 1 3 2 1 3 2 2 30 Известняка/кальцита 1 1 3 2 2 1 3 2 2 3 2 2 3 2 3 2 2 3 3 2 3 3 3 3 1 3 <td></td> <td>Острие из из-</td> <td></td>		Острие из из-												
ЦИТА	28							6	3	5	13	2	3	2
Скребло из из- вестняка/каль- цита Усеченная рету- шью пластина из извест- няка/кальцита Долотовидное орудие из из- вестняка/каль- цита Скол с ретушью из извест- няка/кальцита Абразив из известняка/кальцита Талька из Кварца, квар-														
29 Вестняка/кальцита 1 3 2 2 3 3 2 3 3 3 2 3 3														
цита 1 <td>29</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>2</td> <td></td>	29								1		3		2	
30 Усеченная рету- шью пластина из извест- няка/кальцита									_				-	
30 Шью пластина из известняка/кальцита 1														
1														
НЯКА/КАЛЬЦИТА ДОЛОТОВИДНОЕ ОРУДИЕ ИЗ ИЗ-ВЕСТНЯКА/КАЛЬ-ЦИТА ДОЛОТОВИДНОЕ ОРУДИЕ ИЗ ИЗ-ВЕСТНЯКА/КАЛЬ-ЦИТА ДОЛОТОВИДНОЕ ОРУДИЕ ИЗ ИЗВЕСТНЯКА/КАЛЬЦИТА ДОЛОТОВИНЬО ИЗ ИЗВЕСТНЯКА/КАЛЬЦИТА ДОЛОТОВИНЬО ИЗ ИЗВЕСТНЯКА/КАЛЬЦИТА ДОЛОТОВИНЬО ИЗ ИЗВЕСТЯНКА/КАЛЬЦИТА ДОЛОТОВИНЬО ИЗ ИЗВЕСТНЯКА/КАЛЬЦИТА ДОЛОТОВИНЬО ИЗВЕСТНЯКА/КАЛЬЦИТА ДОЛОТОВИТЬО ИЗВЕСТНЯКА/КАЛЬЦИТА ДОЛОТОВИНЬО ИЗВЕСТНЯКА/КАЛЬЦИТА ДОЛОТОВИТЬО ИЗВЕСТНЯКА/КАЛЬЦИТА ДОЛОТОВИНЬО ИЗВЕСТНЯКА/КАЛЬЦИТА ДОЛОТОВИТЬО ИЗВЕСТНЯКА/КАЛЬЦИТЬ ДОЛОТОВИТЬО ИЗВЕСТНЯКА/КАЛЬЦИТЬ ДОЛОТОВИТЬО ДОЛОТОВИТ	30							1						
Долотовидное орудие из из- вестняка/каль- цита 1														
31 орудие из из-вестняка/кальцита 1				<u> </u>										
Вестняка/каль- цита Скол с ретушью 1														
Вестняка/кальцита Скол с ретушью из известняка/кальцита 32 Известняка/кальцита 33 Абразив из известняка/кальцита 1 1 3 1 4 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	31											1	1	
32 Скол с ретушью из известняка/кальцита 1 1 3 1 4 2 33 Абразив из известянка/кальцита 1 1 3 1 4 2 Галька из кварца, квар- 1 1 1 1 1 1	-	· ·										_	1	
32 из известняка/кальцита 33 Абразив из известняка/кальцита Галька из кварца, квар- 1														
32 из известняка/кальцита 33 Абразив из известняка/кальцита Галька из кварца, квар- 1														
няка/кальцита 1 33 Абразив из изве- стянка/кальцита 1 Галька из кварца, квар- 1	32						1		1	3	1	4	2	
33 Абразив из известянка/кальцита 1 34 Галька из кварца, квар- 1														
Стянка/кальцита 1 1														
Галька из 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	33						1							
34 кварца, квар-														
						_				_				
цита, кремня	34					1				1				
		цита, кремня												

35	Ретушер-отжим- ник на гальке из кварцито-песча- ника														1
36	Охра														
37	Кости животных		82	7	1		2	11	20	50	90	42	68	37	33
38	Кости человека		10	2											
39	Фрагменты ста- лактитов	1							1	10		1			1
40	Подвеска из зуба животного						1								
41	Костяная игла												2	1	
	Итого	1	92	9		4	62	113	258	582	688	423	723	222	425

Всего: 3 602 (костей 455 экз.) находок

RESULTS OF STUDYING THE MULTILAYERED SITE IN THE DOMED HALL OF THE SHULGAN-TASH (KAPOVA) CAVE

V.G. Kotov¹

Introduction

archaeological Systematic studies in the cave of Shulgan-Tash began after the discovery of palaeolithic painting by A.V. Ryumin in 1959. From 1960 to 1978 research in the cave, with small interruptions, was conducted by O.N. Bader [1, p. 11; 2; 3]. From 1982 to 1991, archaeological excavations there were continued by the archaelogist of the Leningrad Regional Academy of Sciences of the USSR **IHMK** (now RAS) V.E. Shchelinsky. They discovered a cultural layer in the depth of the cave, 200 meters from the entrance to the middle floor in the Hall of Signs [22, p. 13; 23, p. 31; 28, p. 73]. Small archaeological excavations in the cave were conducted

in 2004 and 2005 by T.I. Shcherbakova – a research associate of the Museum of Religion (St. Petersburg) [24; 25]. Since 1995, studies of the Shulgan-Tash cave have been resumed by V.G. Kotov, a disciple of V.E. Shchelinsky. Representative material in the Shulgan-Tash cave was received by them in 2008–2010 during the research of the first ledge (Balcony) of the Cascade Gallery [12; 13]. Since 2009, we also witness archaeological excavations of V.S. Zhitenev (MSU) [6; 7].

As a result of archaeological excavations by V.G. Kotov in the years of 2009–2010 in the Domed hall, a new section of the cultural layer of the Upper Paleolithic Age

¹ Institute of History, Language and Literature of Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (Ufa, Russia).

was discovered (fig. 1, 2). Excavation 1 in the niche provided new information on the nature of the cultural deposits of the multilayered

Paleolithic site and the sacrificial place of the Bronze Age and the results of these studies are descibed in this article.

Studies in the Domed hall on the middle tier

During the archaeological excavations of the author during 2009–2010 in the Domed Hall, a new section of the cultural layer of the Upper Paleolithic Age has been discovered.

In September 2008, during a joint survey with E.D. Reznikov, a professor at the University of Paris, under the low vault near the wall of an unnamed niche in the Dome hall, the cranium of a human was found partially uncovered from the earth [10]. This fragment of the human cranium was excavated by V.S. Zhitenev (Moscow State University) in the following year [6]. We found a second human skull in 2 m distance from the first find in 2009, part of which was also exposed as a result of erosion by spring flood. Findings of such a number of craniological finds of a person in this niche, which is identified by the reof searcher sound resonance E.D. Reznikov as a particularly sounding one, served as the basis for giving the name of this nameless niche – Capella of Skulls [16, p. 87]. Before making the excavation in the Skull Chapel, the floor surface was inspected. Numerous animal bones and a fragment of the parietal bone of a human measuring 2x4 cm were found under the arch, on the surface of which there were subsequent traces of 10 large scars produced by a large cutting object both at a vertical angle to the surface of the head and by sliding slashing blows applied under a sharp angle. Obviously, as a result of this, the arch of the second skull of a young person of 16-17 years of age was fragmented into small pieces [26, p. 108].

A small excavation 1 measuring 1x2 m was placed on top of the human skull partially projecting from the layer, the squares of which were designated G-6, 7. The selection of sediments because of the impossibility of distinguishing cultural layers within a homogeneous geological layer by other means was carried out by sweeps parallel to the surface of geological layers with the fixation of stones and finds on conditional horizons to a depth of 5 cm (fig. 3). The entire soil of each conditional horizon was removed from the cave by squares and washed on a fine sieve. All the stones in each square were numbered, so that in the future after their cleaning and detection of items the place of their finding on the horizon could be identified. All in all total 3 602 finds were made in the excavation, including 3 147 stone and bone artifacts and 455 bones. The excavation was brought to a depth of 0,7 m and the following stratigraphy was revealed (fig.

- 1. Calcite cortex. Thickness up to 0,07 m.
- 2. Grayish medium loam, locally cemented with calcite (tuffaceous formations). This includes two layers of calcite: at a depth of 0,07 m and 0,14 m. In the northern part of the excavation, three layers of dark-gray loam separated by two layers of light brown loam, all 3–5 cm thick, were found in the base of the layer. The gray loam has well-defined stratification and in

the western part in the middle of the interbeds traces of calcite crust are visible. At the base of the layer, a calcite crust 1–2 cm thick was locally preserved. The contact with the underlying layer is clear. The thickness of the layer is 0,2 m.

- 3. Light brown heavy loam with horizontal stratification with small, medium and large limestone stones. Bones of Pleistocene animals, stone and bone artifacts of the Upper Paleolithic Age were discovered. Contact with the underlying layer is blurred. Stratum thickness is 0,25 m.
- 4. Brownish-brown heavy loam, layered with a wave in the cut structure, with small and large stones. Obviously, it appeared as a result of erosion of light-brown loam by streams or a stagnant pond. Bones of Pleistocene animals, stone and bone artifacts have been recovered. Contact with the underlying layer is not clear. Thickness up to 0,25 m.
- 5. Light brown heavy loam with horizontal stratification with occasional fine limestone stones. Bones of Pleistocene preservation, stone and bone products have been excavated. The detected thickness is 0,3 m.

Attention should be paid to the following peculiarities: the formation of geological deposits occurred under the influence of water flows and stagnant water bodies. This was reflected in the fact that the deposits are, in large part, strengthened by calcite crusts and

calcite. In addition, the stratification of deposits and the characteristic signs of erosion of layers by stagnant reservoirs are visible in the cut. The layer of gray loam is separated from the light-brown loam with calcite crust and tuff deposits. In the northern wall, a layer of light-brown loam was deposited over the calcite crust, which indicates the formation of this interlayer under the influence of a sufficiently strong water flow during a period of strong moistening. According to the spore-pollen analysis (samples 1-3),made R.G. Kurmanov (Institute of geology, URC RAS), the vegetation cover for the formation of these sediments is reconstructed in the form of broad-leaved forests with coniferous and small-leaved species in between. Under the canopy of the forest, many-fingered ferns grew. In open areas, mixed grasses were formed with presence of wormwood and mare. The deposits studied belong to the Holocene.

The deposits of light-brown loam are also blurred by the waters in the eastern part of the excavation. Cultural deposits are confined to all geological strata. Single pollen grains in the samples from these sediments, in all probability indicate the spread of open meadow spaces formed by species of mixed herbs with the participation of the mares. These sediments, according to R.G. Kurmanov, can be attributed to the upper neo-Pleistocene (the Kashushevsky or Ostashkovsky horizon).

Excavation progress

Horizon 1. Deposits: grayish loam with individual small pieces of limestone. In the western part of the squares G-6 and G-7, at the base of the horizon, tuff deposits

are fixed. The human skull found is also inside the tuff formation. In the G-7 square a fragment of an animal's bone and small individual charcoals have been discovered.

Horizon 2. Deposits: grayish medium loam with inclusions of calcite crusts and tuff formations and small limestone stones. In the filling, mainly at the base of the horizon, there are individual char coals and bones of yellowish color of animals (82 specimens) and human bones (10 specimens). In the southern part of the square. G-6 we found an incisor the cutter of man. In the square G-7 a fragment of a human's jaw found, according to the definition of physical anthropologist R.M. Yusu-pov - the jaw of a 12-year-old teenager, presumably, a girl. The main part of the bones belongs to the horse, to large and small cattle, according to the definition of the archaeozoologist D.O. Gimranov. On many bones of animals, traces of cutting and recorded cutting are fixed. The human cranium was completely exposed at level 2 of the horizon. The skull lies on the right side at the level of the middle part of the 2nd horizon, which is characterized by the accumulation of bones of animals and humans, as well as of char coals. This accumulation of bones and coals is a manifestation of the cultural layer of the Late Holocene time. The human skull was studied by anthropologists R.M. Yusupov and A.V. Nechvaloda. In their opinion, the skull belongs to a girl of 18–20 years of the Ural racial type, typical for women of the mountainforest zone of the Southern Urals, and the skull has damage in the region of the left temple in the form of a crack, presumably caused by a blunt hard object [26, p. 109]. A.V. Nechvaloda made a graphic and sculptural reconstruction of the skull by the M. Gerasimov method (fig. 5). It is possible that this is the very skull of a human that was described by Pyotr

Rychkov in 1760 as a "dry human head" located on the left in a certain "circular cave" of the hall behind a low transition, that is, the Domed hall [17, p. 20]. In the pit 1, which was laid by V.S. Zhitenev in 2010 close to our excavation site 1 in the Domed hall, several fragments of ceramics, most likely from the Mezhov culture of the late Bronze Age [8, p. 118–119] have been found at this level.

Horizon 3. Deposits: grayish medium loam with inclusions of tuff formations. In the square G-6 at the base of the horizon appeared a layer of light brown loam. There are also isolated char coals. A small concentration of bones is observed near the human skull in square G-6 and in the square G-7. Seven animal bones are attributed to belong to horses and cattle, two young molars were also found. In our opinion these deposits also belong to the 1st cultural layer.

Horizon 4. Deposits: grayish medium loam, passing into tuff formations, at the base of the horizon in the square G-6 was stripped off a layer of light-brown loam. In the square G-6 we found a fragment of a bone, and in the square G-7 recorded several accumulations of embers inside dark spots. Presumably, these are manifestations of the 2nd cultural layer, confined to interlayers of dark gray loam (fig. 4). The western part of the excavation represents tufa formations. Thin layers of tuff streaks cover the whole surface of the G-7 square.

Horizon 5. Deposits: the entire surface is grayish medium loam with tuff inclusions, in square G-6 the anther cleared the surface of light brown heavy loam with individual large and medium chunks of limestone with dimensions of 10–15 to 30 cm (fig. 4, *B*). In the square

G-7 the grayish middle loam with tuff deposits and crusts continues. Bones and embers were not recorded. In the washing stone items have been found: chipped fragments of a calcite crust – 2 specimens, a chipped piece of limestone – 1 specimen. and a plate with a spike of black flint (fig. 7, 4). Thus, in the square G-6 cleared at the bottom of the 5th conventional horizon the surface of the 3rd cultural layer was.

Horizon 6. Deposits in the square G-6 – light brown heavy loam with char coals and fragments of small bones. In this square, two fragments and one cleavage from the tubular bones of the preserved Pleistocene age were found. Here, the basal fragment of the plate with retouche of gray jasper was found (fig. 7, 3). Next to it was a spot of bright red ocher.

In the square G-6 a suspension made from a maral tooth was found (fig. 7, 5; 9), a residual nucleus from limestone with a leveled impact pad (fig. 7, 7), a semiprime plate of jasper with recycling retouching (fig. 7, 3) and a double end scraper on a massive limestone plate (fig. 7, 1). An important finding are 2 chipped pieces and chipped limestone, stained ocher, and their surfaces are evenly covered with calcite deposits (fig. 13, 1, 2). The majority of the finds are stripped pieces of a thick calcite crust or calcite deposits (16 specimens), as well as pieces of limestone (23 specimens). Limestone products include a limestone scraper and amorphous chips (13 specimens). Findings of ocher in the layer stones stained with ocher, jasper and flint tools a, maral tooth suspension, limestone tools distinguish this conditional horizon among others, which is the basis

for isolating the 6th and the bottom of the 5th conditional horizons into an independent (3rd) cultural layer of the Pleistocene time.

Horizon 7. In the filling of light brown loam there are isolated coals and small bones. Found in the square G-6 there were small fragments of animal bones - 9 pieres: fragments of ribs, broken tubular bones, some with incisions related to carcass cutting. Among the bones of animals we have had identified the hare bone (Lepus sp.), and that of a marmot (Marmota bobac) [4, p. 71]. Also fragments of the broken calcite crust, as well as calcite deposits (20 specimens) were also found in large numbers. Most of the finds were broken pieces of limestone -43 pieces (fig. 6, A). Also a large series of chipped limestone (29 specimens), as well as single similar findings from calcite (2 specimens) (fig. 6, B). Six chips of limestone have traces of ocher on the surface (fig. 13, 2, 3, 5).

There are two plate-shaped cleavages from calcite and limestone (fig. 7, 2). A number of large limestone chips have traces of retouching and are tools. A large cleavage, the left margin of which has traces of an unsystematic retouching, is shaped with incisive removal (fig. 7, 8). Another large flake of a triangular shape has two blade lesions in the form of multistage negatives of truncated cleavages that have crushed the edge of the blade (fig. 7, 9). This item, judging by the traces of damage, was used as a cutting tool for hard-fibrous materials (wood?). The nucleated item made of limestone displays on its basis re-registration in to a scraper tore (fig. 7, 6). The chipped large fragment of limestone on the lower surface has traces of strong erasure and flatness, as well as parallel grooves that go at an angle to the left and right edges (fig. 10). The nature of the damage indicates the use of this object for a fairly long time (presumably about an hour) as an abrasive on coarse-grained surfaces, for example, for leveling the surfaces of walls before making drawings. Traces of such surface treatment with abrasive were recorded by V.E. Shchelinskiy on the Eastern panel of the Drawings Hall of the upper tier of the Shulgan-Tash cave [21, p. 49]. Traces of surface treatment were discovered by V. Kotov on one of the depictions on the western wall of the Hall of Signs.

Finds in this conditional horizon stand prominent against the background of the others by a large number of chipped pieces of limeand chipped limestone, stone stained with ocher (table 1). Presumably, this may indicate much activity associated with some cult. On this basis, this horizon can be attributed to a separate, fifth cultural stratum. The presence of the animals' bones of Pleistocene preservation allows one to date it to the era of the Upper Paleolithic.

Horizon 8. Deposits are the same: in the filling of light-brown heavy loam there are coals and small fragments of bones. In the square G-6 we have found a completely cleared oval plate (80x60 cm), which on one of the side faces had three negatives of large removals. On the one facet, the thickness of the plate reaches 25 cm, and from the opposite one only 5 cm. The plate was recovered removed and cleaned from loam, after which a spot of ocher of irregular shape measuring 10x15 cm was detected on the upper surface of the plate (fig. 12). It has a clear

contour and, most likely it was made during the preparation of the «buff erring» pigment. In addition, the size and shape of the slab indicates it being intentionally installed in this place, which was possible only if large stones were put under it in the right places (fig. 11). Obviously, the plate could be used as a kind of a «table» not only for the preparation of the pigment, but also for the processing of stone products. On the lower surface of the plate on the north side there is a strip 1 cm thick and 25 cm in length embersed in calcite char coals, which appeared as a result of erosion by flood waters of the fireplace near the plate, for which the plate became an obstacle that formed a cluster of embers beneath it. Since the slab was a kind of marker of the cultural horizon, it can be perceived as a kind of boundary between the fourth and fifth cultural layers of the Upper Paleolithic.

In this horizon, the number of stone items sharply increases -258 pieces (table 1). Most of them are chipped limestone and calcite (along with scales) - 168 and 21 specimens, respectively (74 %) and chipped limestone pieces – 22 specimens (9 %) and calcite deposits -24 specimens (10 %) (fig. 8). The tools from limestone and calcite are represented by 23 specimens. (10 %). The main tool forms are carvers - 7 pieces (fig. 14, 4, 8, 9, 14, 16), chisels - 6 pieces (fig. 14, 1, 3, 6, 7, 12, 13), points – 6 pieces (fig. 14, 2, 11), a retouched limestone plate (fig. 14, 10), a fragment of a limestone plate (fig. 14, 9) and scrapers - 2 specimens (fig. 14, 5).

The forms of tools and traces of use indicate that wood and leather were processed on this horizon. Obviously, hunting weapons were manufactured and repaired. By the number of chips from limestone and calcite, as well as by the number of chipped limestone and calcite, this conditional horizon differs both from the previous one and from the underlying one, which makes it possible to separate it as a separate (fifth) cultural layer.

Horizon 9. Brown coals and small bones (50 specimens) are found inside the light brown loam, half of these bones are burned. In the square G-6 we found a fragment of the bison's jaw with one molar tooth. This bone has clearly found its way here as some kind of a symbolic gift, as it does not apply to carcass meat parts that were brought to the site after the animal was butchered cut at the hunting ground. In addition, bands of about 1 cm thick made with red ocher (fig. 16) remained on the bone surface.

Here, more than 2,5 times more stone products were found -582 specimens (table 1). Again, the vast majority of them represented chipped limestone, including scales - 399 pieces (69 %). The calcite chips are much less - 63 pieces (11 %). One chip is of giant dimensions 24x15x2,5 cm. The chipped pieces of limestone are 34 specimens (6 %) and chipped pieces of calcite and fragments of calcite crusts make 38 pieces (6,5 %). 10 fragments of stalactites were found on this horizon, including clearly, repulsed with the root, which indicates extraction on and fragmentation of calcite deposits. Plate stripping of limestone is evident on 8 specimens (1,5 %). All of them are rather coarse, with uneven faces. The tools from limestone and calcite number 26 pieces (4,5 %). The first category in size is the tools with retouched angles formed by

sharpened edges, carvers (6 specimens). Most of these tools have characteristic of traces wear: rounded at the ends of the edge, smoothened and have a bright polish. From the top of the protrusion on the lateral faces, longitudinal deep furrows and scratches extend (fig. 15, 11, 12). In one tool with a spike-like projection, deep furrows go over the retouch (fig. 15, 9). These traces presumably indicate the use of these tools for engraving on stone. Hence, in this cultural layer also traces of the work of ancient artists, engraved images on the walls of the cave are present. Again, the largest number of corner chisels is 9 copies (34,6 % of the guns) (fig. 15, 1, 2, 3, 5). All cutting tools have traces of wear indicating that they were not only manufactured here, but also used to treat hard fibrous materials, most likely wood. The collection has an end scraper on a limestone plate (fig. 15, 6). Under the microscope, it can be seen that the edge of the blade is smoothed, polished, and there are traces of ocher on the surface of the facets of the retouch. The second scraper with a semicircular working blade is formed by a steep retouch, both edges of the chip including (fig. 15, 8). The point made of limestone is created by a notch formed from large chips (fig. 15, 10). Judging by the parallel grooves on the end surface of the tip, it was used as a stone cutter. Furrows and scratches running perpendicular to the edge of the left edge indicate that this edge was used to smooth the rock surface. In the square G-7 between the stones we found a fragment of a large plate of brown jasper with a retouched right edge (fig. 15, 4). At the corner of the item there are fixed areas of intense polishing, and on the left

the edge is damaged by fine retouch, at an angle to the blade parallel scratches stretch. The righthand corner of this artifact was used as a carver, and the left edge for scraping. The presence of two small tools with smoothed spine or beak-shaped protrusions also indicates processing of skins. Important evidence of the processing of flint on this site was the find of flakes of black flint in the square G-6. This is an important difference between the Domed hall and the Hall of Signs, where there was no evidence of jasper and flint splitting, or the tooling of these materials was significantly superior in area [23, p. 33].

Thus, in this conditional horizon, a large number of various tools were discovered, mainly from limestone. The specifies of this horizon is in a large number of engravers on the stone. At the same time, in this part of the hall an engraved composition was found, located near the crest above the Skulls Capella [11, p. 52]. In addition, burned bones of small animals were recorded among the bones. All this allows us to say that this horizon 9 is independent, sixth cultural layer in this excavation, begin the fourth of the of the Upper Paleolithic era.

Horizon 10. This conditional horizon is characterized by the same deposits. Char coals are solitary. If in the square G-6 stones are rare, then in the square G-7 large stones and blocks form a continuous bulk. Bones and fragments of bones of small mammals (90 specimens), some of them have a dark gray or black color from the effects of fire. Articles made of stone number 598 copies (table 1). Of these, flakes and scales of limestone and calcite constitute 473 specimens.

(79 %). The chipped pieces of limestone (24 specimens) are much smaller than the chipped pieces of calcite and fragments of calcite cortex (35 specimens). Two chipped pieces of limestone had on theis surface traces of ocher. In the collection from this horizon there is a fairly large number of plates of limestone - 10 specimens. A total of 14 tools were detailed - all from limestone (2 %). The most numerous are the tips - 5 copies (fig. 17, 3). Three chips from limestone were retouched (fig. 19, 6). One item relates to spiked tools (fig. 17, 9). Two cutting tools made from chipped pieces of limestone, angled in the form of a spine, were treated by narrow carving cutting (fig. 17, 8, 11). This technique for the extraction and processing of the spine-shaped protrusion is present on the instruments from the 8th horizon (fig. 14, 1) and from horizon 9 (fig. 15, 11, 12). A specific form is a tool from a split fine pebble of quartzite-sandstone (fig. 17, 4). Its transverse facet was flattened and lined with wide chips. As a result, a beak-shaped protuberance was formed, indicating possible use of this tool as a carver. A similar weapon was found in excavation 2 on the Balcony of the Cascade Gallery in the 2nd horizon [13, fig. 10, 4]. Another specific tool made of limestone is the lateral cutter, whose lateral facets were flattened by the end and lateral removals (fig. 17, 5). The tool also finds an analogy with the cutter from the second horizon of the same excavation on the Balcony of the Cascade Gallery [13, fig. 10, 10]. In the square G-7 the author found a plate with a blunt retouched back from a gray chalcedjasper measuring 3,5x0,7x0,4 cm (fig. 17, 2). The

plate also has an analogy in the collection of V.E. Shchelinsky [20, p. 13, fig. 4, 5; 27, fig. 7, 5]. The finding of a fragment of a plate with a blunt back from jasper measuring 1x0,4x0,05 cm (fig. 17, 7) serves, along with numerous cutting tools and carvers, a weighty proof of manufacturing of loose tools in the cave. A plate with a retouched backrest found was bv V.E. Shchelinsky in the excavation 1 in the Hall of Signs [22, fig. 6, 10; 27, fig. 8, 10. An important evidence of the manufacture or correction of tools from jasper and flint in this part of the cave are the finds of three flakes and one large flake of flint (fig. 17, 1).

In the square G-7 among the blocks we found a crystal polished gallech measuring 1,5x1,1x0,7 cm (fig. 18). This is another discovery, not related to economic activity. Crystal grapes are extremely rare in the South Urals. Most likely, it was found by a Paleolithic person at a distance from the cave and brought here as a gift or an offering. In addition, three more flakes of flint and jasper were found in the layer, in addition to those found in the overlying horizon. It is likely that the presence of similar tools, a large number of plates of limestone, flint flakes and jasper, as well as burned bones of small animals indicate that this conditional horizon with the overlying horizon is a single cultural layer.

Horizon 11. In the square G-6 deposits are the same: light-brown dense loam with small, medium, large limestone stones and small blocks. In the square G-7 the space between the stones and blocks is filled with a layer of gray sandy loam, sometimes strongly sanded. These deposits were clearly formed in conditions of a stagnant

pool that existed for a short time in the period of severe humidity. Under the sandy loam light-brown loam ran again.

At this level we found 2 pieces of ocher and 42 fragments of small bones, including 16 burned, as well as 381 stone objects with traces of human impact (table 1). And again the overwhelming part of the collection of stone products is of chipped and scaly limestone - 158 copies (41 %) and 90 specimens (23 %), respectively. Four large-scale sconces retained the natural surface of the rock with streaks, and they were split off the surface of the wall with some strange purpose. Scales and scales of calcite are 5 times smaller in number 32 specimens (8 %) and 13 specimens (3 %). The total number of chips rans into 293 specimens. (77 % of all wares). The chipped pieces of limestone are 47 specimens (12 %), chipped pieces of calcite amount to 31 specimens each (8 %). Two chipped limestone and one piece of calcite crust are covered with ocher. Unusually many tools made of limestone, which together with plates number 49 articles. - this makes almost 13 % of the number of stone wares. The largest group consists of cutting tools on various chips and limestone fragments - 15 specimens (30 % of all tools). Part of them are lateral cutting tools (fig. 19, 5, 10, 15, 18). The double cutter on the working surface shows deep furrows and scratches that appeared from using it to engrave the lines along the coarsegrained surface of the stone (on the walls of the cave?) (fig. 19, 18, 21). A group of incisors with a working site in the form of a spike is selected (fig. 19, 1, 11). A specific form is the two lateral incisors, in which a sharp protrusion was

formed by transverse removal from the angle on the abdomen (fig. 19, 12, 14). The various points on the clefts (13 specimens) differ in small sizes, some slightly more than 1 cm in length (fig. 19, 2, 4, 6, 8). One point has one slightly concave edge, which judging parallel scratches near smoothed edge, was used to scrape hard-fibrous materials. On the surface of the tool short engraved lines are visible, including rhythmically located ones (fig. 19, 6; 20). This is another evidence of the cultic attitude toward stone chips and tools. One flake is distinguished by the fact that its edges are evenly cut off with retouch to give the product a leaf-like shape (fig. 19, 7). Among this category of items, one point has retouched shoulders and an end, so it can be attributed to piercings (fig. 19, 3). The third largest category are scrapers (8 specimens). In the collection there are three scrapers of tall shape. One scraper is made on an angular fragment. The working convex blade is formed by vertical and steep retouch (fig. 19, 13). The only straight scraper with a spike is the visiting card of the South Ural Upper Paleolithic (fig. 19, 16). The working edge of this tool has intense use and wear marks. Along with this, there are three more micro-scrapers on limestone flakes. One of the largest items in this collection by its morphology is a flake with retouching, after use and wear traces it is a scraper (fig. 19, 21). Another major product is a scraper on a chipped piece of limestone. Tools on chips or debris with retouched corners and beak-shaped protrusions - carvers - give 3 specimens (fig. 19, 9, 17, 19). The tool on the chipped piece of limestone has a working area at the corner, decorated with steep elongated retouch typologically refers to scrapers of high shape, and functionally to carvers (fig. 19, 20). In the square G-7 in flushing, two flake flakes were

found, which speaks in favour of processing of flint artifacts on this horizon.

In general, the collection of 11 conditional horizons is distinguished by the preferential cleavage of limestone, as well as by a sharp contrast in the size of the tools, and by a set of specific tool forms, among which are products with pronounced points, thorns or angles, decorated with cutling tool incisions. On the site of this conditional horizon, active economic activity was carried out related to the processing of skins, leather, and wood, as a result, the tools from flint and jasper were modified. In addition, limestone and calcite were processed and even the cave walls were covered with some purpose. Some large chips from the wall had remains of colorful images made with ocher, which were covered with calcite dripping. To this should be added a certain geological and climatic specificity associated with the appearance of a layer of gray sandy loam associated with the moistening of the cave. All this allows us to single out this horizon as an independent (seventh) cultural layer.

Horizon 12. Deposits: brownishbrown heavy loam with small, medium and large limestone stones and with individual char coals and pieces of ocher. In the square G-7 deposits of loam have to be scraped in between large stones. In the layer, 68 specimens were found: small fragments of bones. including 14 specimens burned. A total of 655 pieces of stone and bone have been found on this horizon (table 1). Limestone cracks run into 133 specimens, and scales of limestone number 282 specimens, the total being 415 specimens (63,8%). The calcite chippings are 109 specimens and scales of calcite - 76 specimens, total being 185 copies (28 %). The total number of chips is 600 copies (92 %). Chipped pieces of limestone

make 17 copies (2,6 %) and chipped pieces of calcite together with fragments of calcite cortex – 18 specimens (2,8 %). Amorphous limestone plates are found to be 9 specimens. However, in the square G-7 between the stones we found a large plate of black flint with a regular cut (fig. 22, b). There are traces of abrasive processing of the ledge along the edge of the impact pad. This method of preparing cores was recorded on a series of plates from the excavation of V.E. Shchelinskii in the Signs hall [23, p. 32]. In the collection of stone artifacts of this horizon, 17 tools of limestone were distinguished: a double side cutter on a massive plate with retouching (fig. 22, 9); a tetrahedral cutter with an elongated treated base, which is comparable in manufacturing technique to multi-groove cutters from the 4 th horizon of Excavation 2 on the Balcony of the Cascade Gallery (fig. 22, 8) [13, fig. 13, 1, 12]; a tool with a spike (fig. 22, 4); two small carvers, in which the lateral faces and working tips are formed by vertical and steep retouching (fig. 22, 5, 7). We also find analogies to these original two instruments in materials from horizon 4 of the excavation 2 on the Balcony of the Cascade Gallery [13, fig. 13, 9, and also in the same excavation in the filling of the 8th (fig. 14, 4) and 11th horizons (fig. 19, 9). For the first time, a chisel tool with negatives of flattening chips in the basal part is presented (fig. 22, 1). The point on the subtriangular massive limb flake is formed by the non-systematic retouch of the left edge of the distal end. The only calcite tool is a flake with retouching, it differs in large dimensions (8x3,4x1,1 cm), the natural cutting edge in the lower part is corrected by flattening chips, the blade is connected with a brushed face (?) (fig. 22, 10). During the washing of sediments from the square G-7, two lower fragments of bone needles were found: one

needle has a biconical hole, roughly punctured from both sides (fig. 22, 2), and the second one - with a cylindrical hole (fig. 22, 3). The surfaces of the item were carefully polished (fig. 23). This is the first such find in the Shulgan-Tash cave and the second one on the Paleolithic monuments of our region - the first one was found in the cave Baislantash 45 km downstream the Belaya river from the cave Shulgan-Tash. From washing in square G-7 there are small flakes and scales of quartzite-sandstone. As a result, we can state that this set differs somewhat in the number of chippings and chipped pieces of limestone and calcite, as well as the presence of chips and tools from quartzite sandstone from the overlying horizon, which provides grounds for classifying it as the eighth cultural layer.

Horizon 13. Deposits consist of brownish-brown heavy loam without embers and stones. Despite this, in the filling of the horizon we found 37 fragments of small bones, including 14 burned ones (table 1). Crushed limestone features in 79 specimens (35 %) and scales of limestone are there in 38 specimens (18 %), chips of limestone altogether are 117 specimens (53 %). Among the chips, there are two large ones, clearly cut off from the surface of a cliff. Calcite chippings feature in 34 specimens (17 %) and scales are found in 40 specimens (20 %). The total number of chips run into 191 specimens (90 %). The percentage is about the same as in the overlying horizons, beginning with horizon 9. But the chipped pieces of calcite in this horizon are larger (8 specimens - 4 %) than the ones of limestone (5 specimens - 2,5 %). A noteworthy finding is a small flake of green jasper - another evidence of processing of flint products on this site. The tools from limestone are discovered 17 copies (8,5 %). Among them -

3 points (fig. 24, 2, 3); 3 carvers (fig. 24, 7); 3 cutting tools (fig. 24, 6), a semicircular scraper on a flake (fig. 24, 4), a piercing tool (fig. 24, 5); a chisel-shaped implement (fig. 24, 9); 2 flakes with retouching. It is noteworthy that all these are small-sized products - less than 3 cm. Only two tools made of limestone have average dimensions it is a scraper with a point (fig. 24, 8), a double scraper with ventral thinning of working areas (fig. 24, 11). The stone carver on a massive amorphous chipping from limestone is distinguished on the basis of the trassological analysis. The massive spike-like tip of this tool has a rounded corner: longitudinal grooves and scratches are visible on the flattened surface at a 10^x magnification. The adjacent face on the distal edge is damaged in the form of small step-like creases and deep furrows running parallel in the longitudinal direction. Pov The surface of the edge is covered with a dark maroon pigment, which has been preserved in separate spots (fig. 25). Presumably, this edge and the entire face was used to apply the pigment as a spatula.

The only tool made of calcite is a carver on a massive flake, with a thorn retouched (fig. 24, 10). During sorting out the washed concentrate from square. G-7 yet another fragment of the needle was found, but it was already round in section (fig. 24, 1).

The presence of a chisel tool in the collection, apparently made by the same craftsman as the overlying horizon, is similar in design to the bifacial tip and carver, and also one more find of a needle allows us to assert that horizons 12 and 13 are part of one (eighth) cultural layer.

Horizon 14. Deposits are the same – brownish-brown heavy loam without stones. Coals and ocher were not found in the filling. Nevertheless, during the excavation and washing of

sediments 392 stone products and 33 fragments of bones were found, including 18 burned ones (table 1). Chips of limestone number 149 speci-(38 %), limestone flakes -110 specimens (28 %), total chips of limestone amount to 259 specimens (66 %). 48 specimens of cleavers from calcite were found (12 %), as well as scales of calcite – 40 specimens (10 %), total calcite chips number 88 specimens (22,5 %). Among the chips, two were removed from the rock face. Also, two plates and two plates of limestone were found (fig. 26, 1, 2, 14). The total number of chips is 347 specimens (89 %). The chipped pieces of limestone are only 8 specimens, while chipped pieces of calcite and fragments of calcite crust and stalactites make 19 specimens (4,8 %). Two tools of quartzite sandstone were found: a split pebble-retoucher (fig. 26, 7) and a cutter on a flat small pebble (fig. 26, 10). The cutting tool's edges are rounded off from intensive wear and are smoothed, longitudinal scratches and furrows are visible at the surface of the smoothed sections. The limestone plate has a retouched edge on its bottom, the angle of the plate on both sides is sharpened by flat retouch (fig. 26, 3). Of the five articles with cutting chips, two are lateral (fig. 26, 11, 12), one transverse (fig. 26, 13), one median (fig. 26, 6) and one with a spike-like working area (fig. 26, 15). The three carvers differ in size: one was formed on a small fragment of the chipping having a corner with slight retouching (fig. 26, 5), while in the other one, a spiny protuberance was distinguished sharpened by retouch (fig. 26, 16). One of the two points on the distal fragment of the plate was flattened on the ventral side by flat retouching, the right edge of the cleft and the point were corrected by vertical retouch (fig. 26, 9). Two

tools made of calcite are lateral scraping tools (fig. 26, 4) and a straight scraper-carver (fig. 26, 8).

In general, this horizon does not differ from the previous two by the percentage ratio of chipped pieces of limestone, calcite and chips, which is supplemented by the presence of tools shaped on the pebble, lamellar chips from limestone and a fragment of a bone needle (table 1). To this should be added presence of massive flakes cleaved from the wall surface. Therefore, it is advisable, nevertheless, to attribute it to the same (eighth) cultural layer along with horizons 12 and 13.

Conclusions

As a result, excavation 1 in the Domed hall in the Skulls Chapel demonstrated that there is a section of a multi-layered site containing 8 cultural layers, of which, presumably 6 cultural layers belong to the Upper Paleolithic. The first cultural layer lies inside the humus with grayish medium loam in the charcoals layer and is associated with the cult use of the cave, presumably in the late Bronze Age as the burial place for young people. The burials of people were superficial, that is skeletons or skulls were left on the floor of the cave. Near the human remains, obviously, mourning feasts were made, from which bones of domestic animals (horses, pigs, small cattle) and wild animals (bears) remained, as well as traces of fireplaces and fragments of clay vessels, presumably of the Mezhov culture (XII-VII centuries BC - the late Bronze Age) [6; 8]. V.S. Zhitenev believes that the bone remains of animals and humans are ritual sites of the ancient Ugric population of the late Bronze age, although this does not exclude the ceramics belonging to the population of the early Iron Age [8, p. 120]. Perhaps human remains belong to different archaeological epochs, both to the Bronze and to the early Iron Age. Indirectly, this is evidenced by traces of chopping blows on a fragment of the skull, made by some large cutting tool, presumably, a dagger. There is archaeological evidence on the ritual bonfires of the cis-Urals in the era of the early Iron Age, the intentional breaking of human skulls, the

damage of other bones of the skeleton and the scattering of them throughout the cult site [18, c. 89]. The age and cultural identity of the second cultural layer could not be established.

The lower six cultural layers are associated with light brown and brownish brown loam separated from the Holocene (postglacial) deposits by a calcite crust. According to the pollen carried analysis out R.G. Kurmanov, it was established that these sediments can be attributed the upper Neopleistocene (the Kashushevsky or Ostashkovsky horizon). These deposits were constantly eroded by flood waters, so the isolation of the Paleolithic layers was not carried out by geological features (color, texture, strata of coals, etc.), but by the features of the technical and typological nature of the collections of stone items. Therefore, we can reasonably speak only of the six cultural layers of the Upper Paleolithic Age, although there may be more. In pit 1, which was cut to our excavation site 1 in the same room by V.S. Zhitenev, in accordance with our own marking of the squares, the researcher identified 9 horizons of visitations with cultural remains in the Pleistocene sediments. Bones in the square E-7 from 4 cultural horizons (the depth being -64 / -65 ... -68/69 cm) and 6 cultural horizons (depth -82 ... -87 cm) two AMS dates were obtained 28 050+250 (AAR-20983) and **15 235+70** (AAR-20982) [9, p. 6-7] respectively. The first date is aberrant out

of the general context of the radiocarbon datings and the authors of the publication admit that it was rendered ancient, while the second one fits into the interval of dates obtained from excavations in other parts of the cave [9, p. 7].

In general, all the stone inventory from the excavation 1 of the Domed Hall and Excavation 2 on the Balcony represents a single tradition, which is confirmed by presence of similar technology and types of products. This tradition is characterized by the following points: there is a difference in the size of the tools – large tools are adjacent to small items; amorphism of blanks and tools; the main material for the tools is limestone, to a lesser extent calcite, very rarely – jasper and flint; there are no normal cores; billets were obtained by simply cutting pieces of limestone

and calcite from unprepared impact sites, usually along the faces, often in different directions; Plates made of limestone and calcite are extremely rare; a large number of small tools. The following types of products are distinguished: amorphous plates, microplates with blunt edges, truncated plates, cutting tools; carvers; points; tools with a thorn; scrapers shortened; scrapers of high shape; scrapers with thorns; micro-scrapers; micro-point, piercing, scraping, chopping tools; tools on the shattered pebbles; bone needles; patches of bone. This collection is well complemented by material from the excavation of V.E. Shchelinsky and our finds in the Hall of Chaos.

All these characteristics fit into our understanding of the Ural monuments of the late Upper Paleolithic [14, p. 34–35; 15, p. 124–125; 22, p. 16].

References

- 1. Bader O.N. Report on the work of the Ural Paleolithic Expedition in 1960 // Archives of the Republic of Belarus. O-11. No. 6 060 a, b.
- 2. Bader O.N. Report on the work of the Ural Paleolithic Expedition in 1962 // Scientific Archives of the IA RAS. P-1. No. 2 515.
- 3. Bader O.N. Report on the work of the Ural Detachment of the Northern Paleolithic Expedition in 1978 // Scientific Archives of the IA RAS. P-1. No. 7 022.
- 4. Gimranov D.O. Bone remains of Holocene mammals from the Shulgan-Tash cave (excavations in 2009) // Materials of the regional scientific conference «Archeology in Bashkir State University: results and prospects», dedicated to the 50th anniversary of the archaeological expedition of the Bashkir State University / Ed. A.N. Sultanova. Ufa, 2011. Pp. 70–73.
- 5. Grigoryev G.P. Does the site of Talitsky belong to the Siberian Paleolitics? // Problems of primitive culture / Ed. V.E. Schelinsky, V.G. Kotov. Ufa, 2001. Pp. 136–155.
- 6. Zhitenev V.S. Anthropological materials from the South Urals cave monuments with wall images: to the formulation of the problem // Paleolithic and Mesolithics of Eastern Europe / Ed. K.N. Gavrilov. Moscow, 2011. Pp. 462–476.
- 7. Zhitenev V.S. The Kapova Cave a multilayered monument of archeology: a preliminary report // Primitive antiquities of Eurasia. To the 60th birthday of Alexei Nikolayevich Sorokin / Comp. G.V. Sinitsyna, I.V. Fedyunin. Moscow, 2012. Pp. 155–178.
- 8. Zhitenev V.S. The archaeological context of the discovery of paleoanthropological materials in a pack of Holocene strata of the Kapova Cave // Bulletin of Moscow University. Series XXIII. Anthropology. No. 2. 2014. Pp. 114–121.
- 9. Zhitenev V.S., Pakhunov A.S., Margaryan A., Soldatova T.E. Radiocarbon dates of the Upper Paleolithic layers of the Kapova Cave (Southern Urals) // Russian Archeology. No. 4. 2015. Pp. 5–15.

- 10. Kotov V.G. The Paleolithic // History of the Bashkir people / Ed. M.M. Kulsharipov. Vol. 1. Moscow, 2009. Pp. 23–53.
- 11. Kotov V.G. The phenomenon of the cave Shulgan-Tash (Kapova) // Cultural heritage of the South Urals as an innovative resource. Conf. «Natural and cultural heritage of the South Urals as an innovative resource» / Ed. V.G. Kotov. Ufa, 2010. Pp. 43–63.
- 12. Kotov V.G. Some results of the study of the cave Shulgan-Tash (Kapova) // Proceedings of the III (XIX) All-Russian Archaeological Congress / Ed. N.F. Makarov, E.N. Nosov. Vol. I. SPb–Moscow–Veliky Novgorod, 2011. Pp. 159–161.
- 13. Kotov V.G. Investigations of a multilayered Paleolithic site in the cave of Shulgan-Tash (Kapova) // Problems of archeology of the Stone Age: to the 70th anniversary of Valentina Ivanovna Belyaeva: Collection of scientific articles / Ed. D.G. Savinov, A.I. Murashkin. St. Petersburg, 2014. Pp. 120–141.
- 14. Nekhoroshev P.E., Giry E.Yu. Some results of studies of the Upper Paleolithic site in the cave Kuljurt-Tamak (South Ural) // The Ufa archaeological herald. No. 5. 2004. Pp. 12–35.
- 15. Pavlov P.Yu. Paleolithic monuments of the North-East of the European part of Russia. Syktyvkar, 1996.
- 16. Reznikov E.D. The sound size of the cave Shulgan-Tash (Kapova) in connection with Paleolithic painting // The cultural heritage of the South Urals as an innovative resource. Conf. «Natural and cultural heritage of the South Urals as an innovative resource» / Ed. V.G. Kotov. Ufa, 2010. Pp. 85–96.
- 17. Rychkov P.I. Description of the cave located in the Orenburg province at the Belaya River, which of all caves in Bashkiria is most glorious and revered // Researchers and travelers on Bashkortostan in the XVIII century / Comp. V.V. Sidorov. Ufa, 2007. Pp. 15–26.
- 18. Serikov Y.B. Human sacrifices on the cult monuments of the Urals // The world outlook of the population of Southern Siberia and Central Asia in a historical retrospective / Ed. P.K. Dashkovsky. Barnaul, 2010. Pp. 83–102.
- 19. Chervyatsova O.Ya., Lyakhnitsky Yu.S., Zhitenyov V.S., Gainutdinov I.A., Potapov S.S. The Shulgan-Tash (Kapova) cave. A guide. Ufa, 2014.
- 20. Schelinsky V.E. Some results of new studies of the Shulgan-Tash Cave (Kapova) in the Southern Urals // Issnes of ancient and medieval history of the Southern Urals / Ed. A.Kh. Pshenichnyuk. Ufa, 1987. Pp. 5–16.
- 21. Schelinsky V.E. Wall painting of the Kapova cave in the Southern Urals: (Dating, cultural identity) // Problems of studying rock carvings in the USSR / Ed. M.A. Davlet. Moscow, 1990. Pp. 47–54.
- 22. Schelinsky V.E. Some results and tasks of the exploration in the Shulgan-Tash (Kapova) cave. Ufa, 1996.
- 23. Schelinsky V.E. Paleogeographic environment and archaeological complex of the Upper Paleolithic sanctuary of the Shulgan-Tash cave (Kapova) // Cave Paleolithic of the Urals. Materials of Inter. Conf. September 9 September 15, 1997. / Ed. V.G. Kotov. Ufa, 1997. Pp. 29–38.
- 24. Shcherbakova T.I. Scientific report on research in the Kapova cave in 2005 // Scientific archive of the IA RAS. P-1. No 26 676.
- 25. Shcherbakova T.I. Works in the Shulgan-Tash (Kapova) cave // Archaeological Discoveries of 2005. Moscow, 2007. Pp. 403–404.
- 26. Yusupov R.M., Nechvaloda A.I. On the discovery of a human skull in the cave Shulgan-Tash // Cultural heritage of the South Urals as an innovative resource. Scientific and practical conf proceedings / Ed. V.G. Kotov. Ufa, 2010. Pp. 107–115.
- 27. Shcelinsky V.E. Some Results of New Investigations at the Kapova Cave in the Southern Urals // Proceeding of the Prehistoric Society. No. 55. 1989. Pp. 181–191.
- 28. Ščelinsij V.E., Širokov V.N. Höhlenmalerei im Ural. Kapova und Ignatievka. Die altsteinzeitlichen Bilderhöhlen im südlichen Ural. Jan Thorbecke Verlag. 1999.

Finds from Excavation 1 in the Skull Capella of the Domed Hall (excavations by V.G. Kotov, 2009–2011)

Table 1

	Cultural strata		I		II]	III	IV	V	V	7 <u>I</u>	VII		VIII	
Co	nditional horizons	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Finds														
1	Lined pieces of limestone					1	23	43	22	34	24	47	17	5	8
2	Limestone chips						13	29	109	111	240	158	133	79	149
3	Limestone flakes								59	288	233	90	282	38	110
4	Calcinated pieces of calcite and fragments of cal- cite crusts					2	16	20	24	38	35	31	18	8	19
5	Chipped calcite							2	19	42	88	32	109	34	48
6	Calcite scales								2	21	32	13	76	40	40
7	The broken pieces of limestone with ocher						2				2		1		
8	Stone limestone with ocher						1	6			2	2			
9	Fragment of calcite crust with ocher											1			
10	Cleft flint / jasper flakes										1			1	
11	Flint / jasper flakes									1	3	2			
12	Plate with spike from flint / jasper					1									
13	Plate with re- touched flint / jasper						1			1	2				
14	Flint / jasper plates						1						1		
15	Nucleat products from limestone / calcite						1	1							
16	Plates of lime- stone / calcite							2	1	8	10	4	9		4
17	Plates with re- touch of lime- stone / calcite												2		
18	A tool with a spike of lime- stone / calcite								1	2	1	1	1		1
19	Punch of lime- stone / calcite											1		1	
20	Limestone made of limestone / calcite							1	6	9	3	15	2	3	5

21	Chisel lime- stone / calcite									4				2	
22	Cutter on cleavage / pebble from quartzite-sandstone												1	1	1
23	Carver on quartz- ite-sandstone pebble										1				
24	Flake / scale from quartzite- sandstone												2		
25	Slashing tool of limestone / calcite							1							
26	Scraper of lime- stone / calcite						1		2	2		8		1	
27	Carver from lime- stone / calcite								7	6	2	3	2	3	3
28	Limestone lime- stone / calcite								6	3	5	13	2	3	2
29	Scraper from limestone / calcite									1		3		2	
30	A retouched lime- stone / calcite plate								1						
31	Chisel tool from limestone / cal- cite												1	1	
32	Cleave with lime- stone / calcite re- touch							1		1	3	1	4	2	
33	Abrasive from limestone / calcite							1							
34	Pebbles from quartz, quartzite, flint						1				1				
35	Retoucher- squeezer on quartzite sand- stone pebbles														1
36	Ocher														
37	Animal Bones		82	7	1		2	11	20	50	90	42	68	37	33
38	Human bones		10	2											
39	Fragments of stalactites	1							1	10		1			1
40	Pendant from an animal's tooth						1								
41	Bone needle												2	1	
	Total	1	92	9		4	62	113	258	582	688	423	723	222	425

Total: 3 602 (bones of 455 specimens) findings

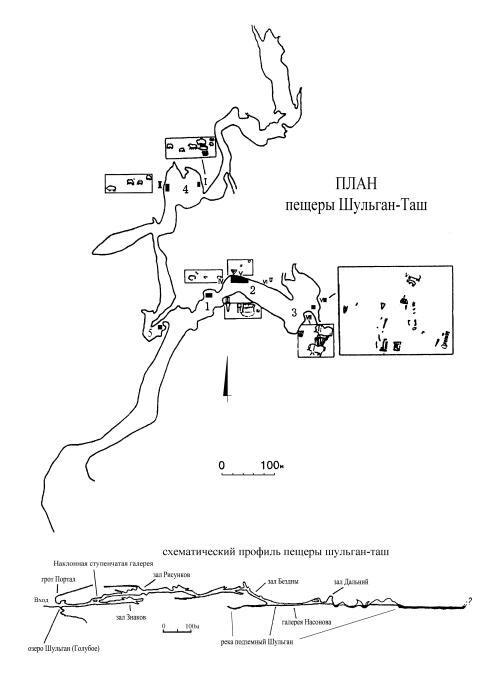


Рис. 1. План (по Щелинскому, 1996 с добавлениями автора) и профиль пещеры Шульган-Таш (Каповой). Цифрами обозначены залы: 1 – Купольный; 2 – Знаков; 3 – Хаоса; 4 – Рисунков; 5 – Балкон Каскадной Галереи. Римскими цифрами обозначены: І – Восточное панно; ІІ – Западное панно зала Рисунков; ІІІ – композиция решетка и знаки; ІV – рисунки западной стены зала Знаков; V – рисунки северной стены зала Знаков; VI – панно «Лошади и знаки»; VIІ – композиции «Лошадь и антропоморф» и знаки в Наклонной щели зала Хаоса. Автор В.Г. Котов

Fig. 1. Plan (according to Schelinsky, 1996 with additions of the author) and the profile of the Shulgan-Tash (Kapova) cave. Numbers are designated as follows: (halls) 1 – Domed; 2 – Signs; 3 – Chaos; 4 – Drawings; 5 – Balcony of the Cascade Gallery. Roman numerals stand for: I – Eastern panel; II – Western panel of the Drawings Hall; III – composition of the lattice and signs; IV – drawings of the western wall of the Hall of Signs; V – drawings of the northern wall of the Hall of Signs; VI – panel «Horses and signs»; VII – compositions «A horse and an anthropomorph» and signs in the Slanting Slit of the Hall of Chaos. Author V.G. Kotov

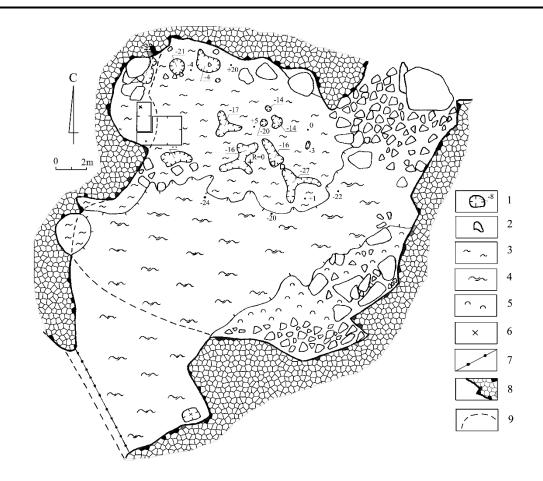


Рис. 2. Пещера Шульган-Таш (Каповая). План зала Купольного. Условные обозначения: 1 – ямы; 2 – камни; 3 – рыхлые отложения; 4 – влажная глина; 5 – туфовые отложения; 6 – место находки черепов; 7 – решетка; 8 – стена; 9 – граница навеса. Автор В.Г. Котов

Fig. 2. The Shulgan-Tash (Kapovaya) cave. Plan of the Domed Hall. Legend: 1 – pits; 2 – stones; 3 – loose sediments; 4 – wet clay; 5 – tuff deposits; 6 – the place of finding crania; 7 – grating; 8 – wall; 9 – border of the canopy. Author V.G. Kotov

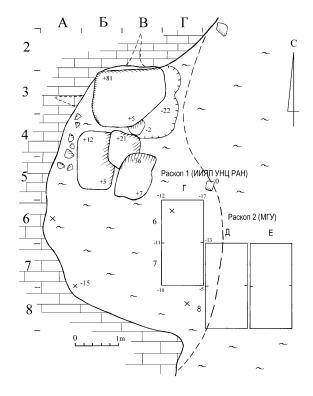


Рис. 3. Пещера Шульган-Таш (Каповая). План Капеллы Черепов с раскопом 1 (квадраты Γ –6, 7)

Fig. 3. Shulgan-Tash Cave (Kapovaya). Plan of the Skulls Capella with excavation 1 (squares G–6, 7)

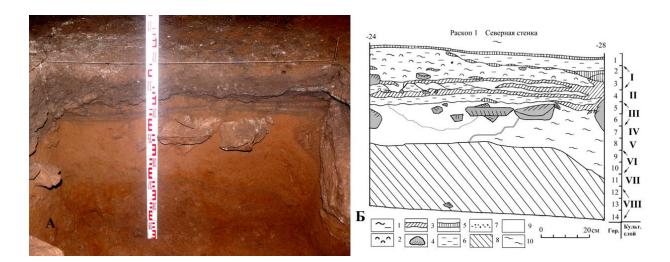


Рис. 4. Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный, раскоп 1, квадрат Г-6, гор. 14. А – вид северной стенки с юга, фото В.Г.Котова. Б – разрез северной стенки. Условные обозначения: 1 – сероватый средний суглинок с неясной слоистостью; 2 – туфовые известковые образования; 3 – прослойки темно-серого суглинка; 4 – камни; 5 – кальцитовая кора; 6 – сероватый средний суглинок с горизонтальной слоистостью; 7 – угольки; 8 – светло-коричневый тяжелый суглинок с горизонтальной слоистостью; 9 – светло-бурый тяжелый суглинок с горизонтальной слоистостью; 10 – буровато-коричневый тяжелый суглинок, слоистый с волнистой в разрезе структурой

Fig. 4. Shulgan-Tash Cave (Kapovaya). The Domed Hall, excavation 1, square G–6, horizon 14. A – view of the northern wall from the south, photo by V.G. Kotov. B – section of the north wall. Legend: 1 – grayish medium loam with unclear stratification; 2 – tuff calcareous formations; 3 – interlayers of dark-gray loam; 4 – stones; 5 – calcite cortex; 6 – grayish medium loam with horizontal stratification; 7 – char coals; 8 – light brown heavy loam with horizontal stratification; 10 – brownish-brown heavy loam, laminated with a wavy structure in the section



Рис. 5. Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный. Череп человека и пластическая реконструкция лица по черепу антрополога А.И. Нечвалоды. Коллаж В.В. Овсянникова

Fig. 5. The Shulgan-Tash (Kapovaya) cave. Domed Hall. The human skull and plastic facial reconstruction after the physical anthropologist A.I. Nechvaloda. Collage by V.V. Ovsyannikov



Puc.~6.~ Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный, раскоп 1, гор. 7. Изделия из известняка: 1 – нуклевидное изделие – скребок; 2 – отщепы аморфные. Фото В.Г. Котова

Fig. 6. Shulgan-Tash Cave (Kapovaya). Domed Hall, excavation 1, horizon 7. Artifacts of limestone: 1 – Nucleated item – scraper; 2 – flakes are amorphous.

Photo by V.G.Kotov

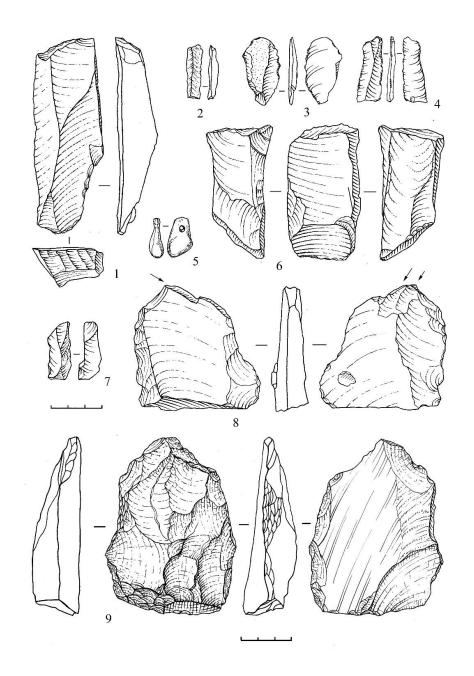


Рис. 7. Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный, раскоп 1. Изделия: 1 – двойной скребок концевой на массивной пластине; 2 – пластина; 3 – пластина с ретушью; 4 – орудие с шипом на пластине; 5 – подвеска из зуба марала; 6 – нуклеус-скребок; 7 – остаточный нуклеус; 8 – отщеп с ретушью по краю и резцовым сколом; 9 – рубящее орудие на массивном сколе. 4 – гор. 5; 1, 3, 5, 7 – гор. 6; 2, 6, 8, 9 – гор. 7. Материал: 1, 2, 6–9 – известняк; 3 – яшма; 5 – кость; 4 – кремень. Рисунки В.Г. Котова

Fig. 7. Shulgan-Tash (Kapovaya) cave. Domed Hall, excavation 1. Artifacts: 1 – double end scraper on a massive plate; 2 – plate; 3 – retouched plate; 4 – tool with a spike on the plate; 5 – suspension from maral-deer tooth; 6 – nucleus-scraper; 7 – residual nucleus; 8 – flake with retouch along the edge and incisive chisel; 9 – a chopping tool on a massive cleavage. 4 – horizon 5; 1, 3, 5, 7 – horizon 6; 2, 6, 8, 9 – horizon 7. Material: 1, 2, 6–9 – limestone; 3 – jasper; 5 – bone; 4 – flint.

Drawings by V.G. Kotov



Рис. 8. Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный. Раскоп 1, квадраты Γ –6, гор. 8. Оббитые куски кальцитовых натеков. Фото В.Г. Котова

Fig. 8. The Shulgan-Tash (Kapovaya) cave. Domed Hall. Excavation 1, squares G–6, horizon 8. Ripped pieces of calcite deposits. Photo by V.G. Kotov

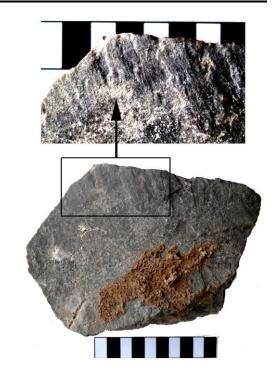


Рис. 9. Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный, раскоп 1, гор. 6. Просверленный зуб марала. Фото В.Г. Котова

Fig. 9. Shulgan-Tash (Kapovaya) cave. Domed Hall, excavation 1, horizon 6. Drilled maral tooth. Photo by V.G. Kotov

Рис. 10. Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный, раскоп 1, гор. 7. Абразив на массивном отщепе известняка. Фото В.Г. Котова

Fig. 10. Shulgan-Tash (Kapovaya) cave. Domed Hall, excavation 1, horizon 7. Abrasive on a massive limestone flake. Photo by V.G. Kotov



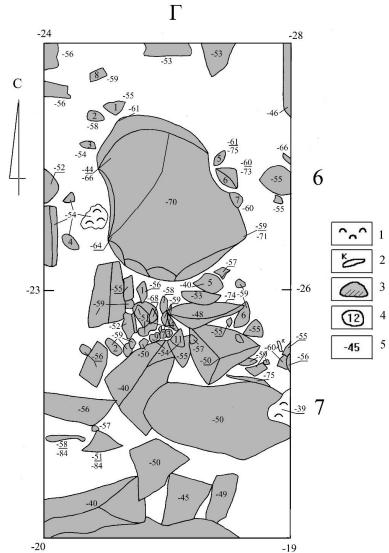


Рис. 11. Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный, раскоп 1. План горизонта 8. Условные обозначения: 1 – туфовые отложения; 2 – кость; 3 – камень; 4 – номер находки; 5 – глубина. Рисунок В.Г. Котова

Fig. 11. Shulgan-Tash (Kapovaya) cave. Domed Hall, excavation 1. Plan of horizon 8. Legend: 1 – tuff deposits; 2 – bone; 3 – stone; 4 – find number; 5 – depth. Drawing of V. Kotov



Рис. 12. Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный. Раскоп 1, кв. Г–6, гор. 8. Известняковая плита с пятном охры (верх), извлеченная из раскопа. Фото В.Г. Котова

Fig. 12. Shulgan-Tash (Kapovaya) cave. Domed Hall. Excavation 1, square G-6, horizon 8. A limestone slab with an ocher patch (top) extracted from the excavation.

Photo by V.G. Kotov

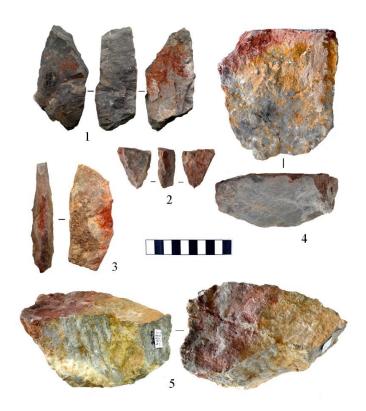


Рис. 13. Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный. Раскоп 1. Изделия из известняка, покрытые охрой: 1, 2 – оббитые куски известняка; 3 – скол с ретушью – скобель(?); 4 – скол массивный с негативами снятий с окрашенных поверхностей; 5 – оббитый кусок с негативами снятий с окрашенных поверхностей. 1, 4 – гор. 6; 2, 3, 5 – гор. 7. Фото В.Г. Котова

Fig. 13. Shulgan-Tash (Kapovaya) cave. Domed Hall. Excavation 1. Items made of limestone covered with ocher: 1, 2 – chipped limestone pieces; 3 – cleavage with retouch – a scraper (?); 4 – the chip is massive with negatives removed from painted surfaces; 5 – a chipped piece with negatives removed from painted surfaces. 1, 4 – horizon 6; 2, 3, 5 – horizon 7. Photo of V.G. Kotov

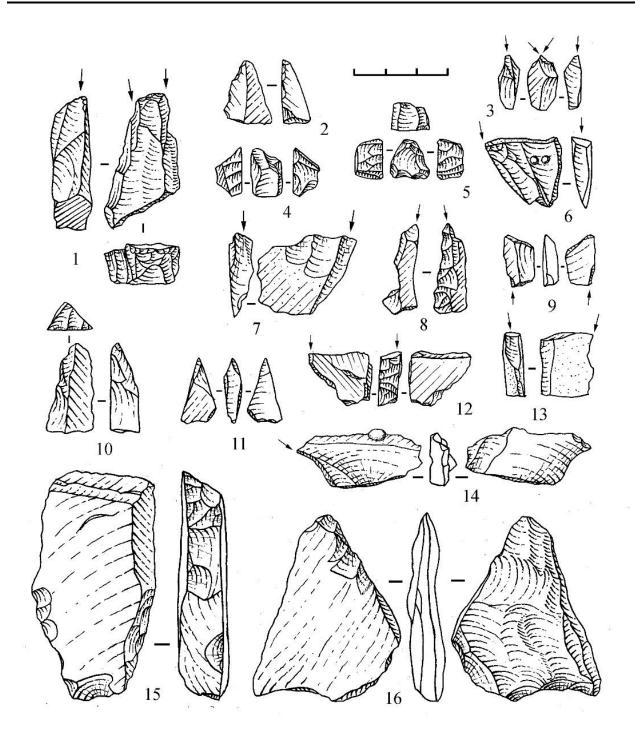


Рис. 14. Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный. Раскоп 1, кв. Г-6, гор. 8. Каменные орудия: 1 – скребок; 2 – резчик; 3 – микрорезец; 4 – трансверсальный резец-резчик; 5 – трансверсальный резец-резчик; 6, 7, 12, 13 – резцы; 8 – остриепровертка; 9 – фрагмент пластины; 10 – усеченная пластины с ретушью; 11 – микроострие; 14 – орудие с шипом; 15 – скребок; 16 – резчик. 16 – кальцит; остальное – известняк. Рисунки В.Г. Котова

Fig. 14. Shulgan-Tash (Kapovaya) cave. Domed Hall. Excavation 1, square G-6, horizon 8. Stone tools: 1 – scraper; 2 – carver; 3 – micro cutter; 4 – transversal cuttercarver; 5 – transversal cutter-carver; 6, 7, 12, 13 – chisels; 8 – point-checking; 9 – fragment of the plate; 10 – truncated plate with retouch; 11 – micro point; 14 – tool with a thorn; 15 – scraper; 16 – carver; 16 – calcite; the rest is limestone.

Drawings by V.G. Kotov

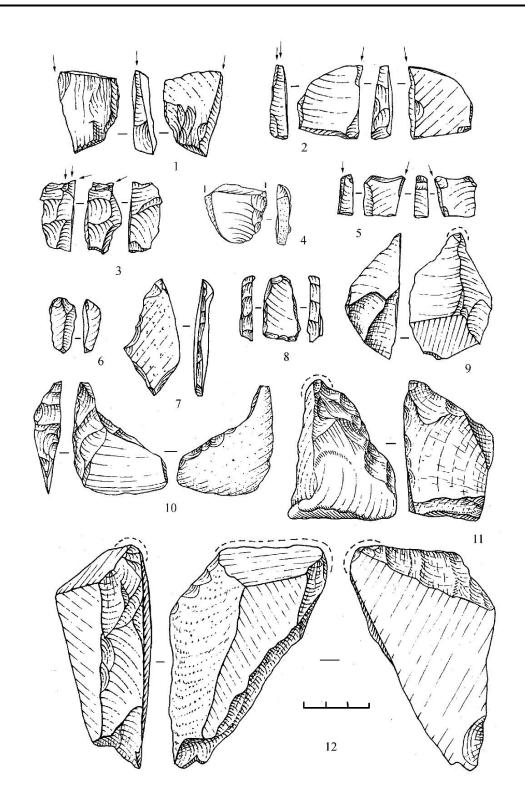


Рис. 15. Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный. Раскоп 1, кв. Г6–7, гор. 9. Каменные орудия: 1, 2, 5 – резцы боковые; 3 – резец боковой комбинированный; 4 – фрагмент пластины с ретушью; 6, 8 – скребки; 7, 9, 10 – острия; 11, 12 – резчики. Материал: 4 – яшма коричневая; 11 – кальцит; остальное – известняк. Рисунки В.Г. Котова

Fig. 15. Shulgan-Tash (Kapovaya) cave. Domed Hall. Excavation 1, square G6–7, horizon 9. Stone tools: 1, 2, 5 – side cutters; 3 – side cutter combined; 4 – fragment of plate with retouching; 6, 8 – scrapers; 7, 9, 10 – points; 11, 12 – carvers. Material: 4 – brown jasper; 11 – calcite; the rest is limestone. Drawings by V.G. Kotov

Рис. 16. Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный. Раскоп 1, горизонт 9. Фрагмент нижней челюсти бизона с линиями, сделанными охрой на поверхности. Фото В.Г. Котова

Fig. 16. Cave Shulgan-Tash (Kapovaya). Domed Hall. Excavation 1, horizon 9. Fragment of bison's lower jaw with lines made by ocher on the surface. Photo by V.G. Kotov



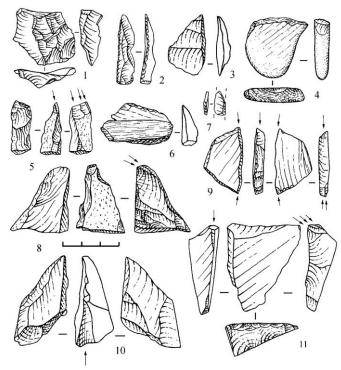


Рис. 17. Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный. Раскоп 1, квадраты Γ -6, 7, горизонт 10. Каменные изделия: 1 – боковой скол с призматического нуклеуса; 2 – пластина с притупленной спинкой (атипичное граветтийское острие); 3 – острие, 4 – расколотая галька с ретушью (резчик); 5 – резец латеральный; 6 – отщеп с ретушью; 7 – фрагмент микропластинки с притупленной спинкой; 8, 11– резцы многофасеточные; 9 – орудие с шипом; 10 – резец-резчик на оббитом куске известняка. Материал: 1 – кремень; 2, 7 – яшма серая; 3, 5, 6, 8–11 – известняк; 4 – кварцито-песчаник. Рисунки В.Г. Котова

Fig. 17. Cave Shulgan-Tash (Kapovaya). Domed Hall. Excavation 1, squares Γ–6, 7, horizon 10. Stone artifacts: 1 – side chopper with a prismatic nucleus; 2 – plate with a blunt back (atypical Gravettic tip); 3 – point, 4 – split pebble with retouch (carver); 5 – lateral cutter; 6 – flake with retouch; 7 – a fragment of a microplate with a blunt back; 8, 11 – multifaceted incisors; 9 – tool with a thorn; 10 – cutter on a broken piece of limestone. Material: 1 – flint; 2, 7 – gray jasper; 3, 5, 6, 8–11 – limestone; 4 – quartzite-sandstone. Drawings by V.G. Kotov

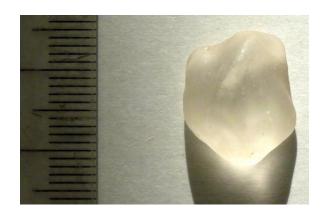


Рис. 18. Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный. Раскоп 1, кв. Г–7, гор. 10. Хрустальная галечка. Масштаб в мм. Фото В.Г. Котова

Fig. 18. Cave Shulgan-Tash (Kapovaya). Domed Hall. Excavation 1, square G-7, horizon 10. A crystal pebble. Scale in mm. Photo by V.G. Kotov

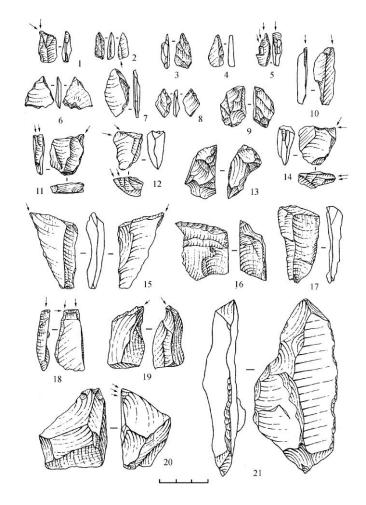


Рис. 19. Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный, раскоп 1, кв. Г–6, 7, гор. 11. Каменные орудия. 1 – орудие с шипом; 2, 4 – микроострия с ретушированные краем; 3 – проколка; 5, 10, 11, 12, 14 – резцы боковые; 6 – острие с гравированными линиями на дорсале; 7 – отщеп с ретушью; 8 – двойное острие; 9, 17, 19 – резчики;; 13 – скребок угловатый высокой формы; 15 – резец боковой с острием; 16 – скребок с шипом; 18 – резец двойной; 20 – скребок высокой формы; 21 – скребло продольное. Материал: 1 – кальцит, остальное – известняк. Рисунки В.Г. Котова

Fig. 19. Cave Shulgan-Tash (Kapovaya). Domed Hall, excavation 1, square G-6, 7, horizon 11. Stone tools. 1 – tooll with thorn; 2, 4 – micro-point with retouched edges; 3 – piercing; 5, 10, 11, 12, 14 – lateral scrapers; 6 – point with engraved lines on the dorsal; 7 – flake with retouch; 8 – double point; 9, 17, 19 – carvers; 13 – angular scraper of tall shape; 15 – lateral cutter with a point; 16 – scraper with thorn; 18 – double cutter; 20 – a scraper of tall shape; 21 – longitudinal scrapers. Material: 1 – calcite, the rest being limestone. Drawings by V.G. Kotov

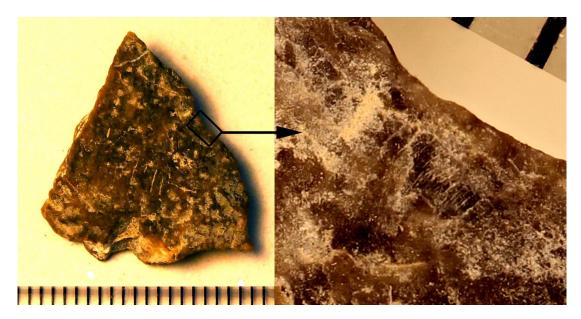


Рис. 20. Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный, раскоп 1, гор. 11. Острие на отщепе из известняка с гравировками на поверхности. Участок края со следами использования при 10-кратном увеличении. Масштаб в мм. Фото В.Г. Котова

Fig. 20. Cave Shulgan-Tash (Kapovaya). Domed Hall, excavation 1, horizon 11. Point on a flake of limestone with engraving on the surface. A section of the edge with traces of use at 10x magnification. Scale in mm. Photo by V.G. Kotov



 $Puc.\ 21.\$ Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный, раскоп 1, гор. 11. Рабочая кромка резца двойного (рис. 19, 18) при десятикратном увеличении. Фото В.Г. Котова

Fig. 21. Cave Shulgan-Tash (Kapovaya). Domed Hall, excavation 1, horizon 11. The working edge of the double cutter (fig. 19, 18) with tenfold magnification. Photo by V.G. Kotov

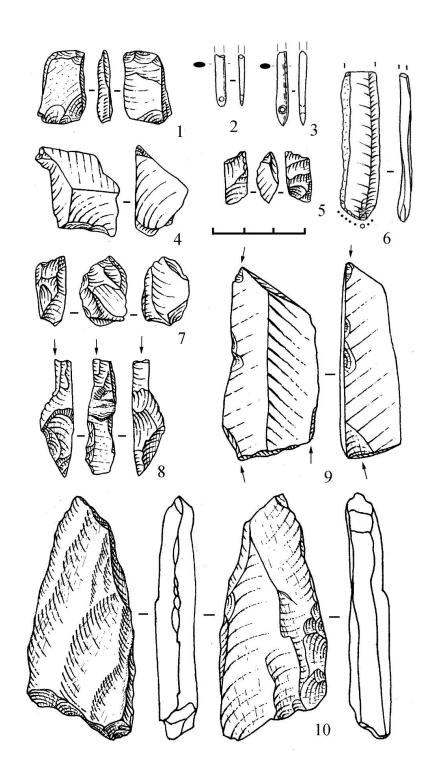


Рис. 22. Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный, раскоп 1, квадраты Γ -6, 7, горизонт 12. Изделия: 1 – долото; 2, 3 – фрагменты костяных игл; 4 – остриерезчик; 6 – пластина; 5, 7 – резчик; 8 – многофасеточный резец; 9 – резец двойной боковой на пластине с ретушью; 10 – скол с ретушью. Материал: 1, 4, 5, 7–9 – известняк; 10 – кальцит; 6 – кремень черный; 2, 3 – кость. Рисунки В.Г. Котова

Fig. 22. Cave Shulgan-Tash (Kapovaya). Domed Hall, excavation 1, squares G-6, 7, horizon 12. Artifacts: 1 – chisel; 2, 3 – fragments of bone needles; 4 – cutting edge; 6 – plate; 5, 7 – carver; 8 – multi-groove cutter; 9 – double side cutter on the plate with retouch; 10 – cleavage with retouching. Material: 1, 4, 5, 7–9 – limestone; 10 – calcite; 6 – black flint; 2, 3 – bone. Drawings by V.G. Kotov

Рис. 23. Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный, раскоп 1, гор. 12. Фрагменты костяных игл. Масштаб в мм. Фото В.Г. Котова

Fig. 23. Cave Shulgan-Tash (Kapovaya).

Domed Hall, excavation 1, horizon 12.

Fragments of bone needles.

Scale in mm. Photo by V.G. Kotov



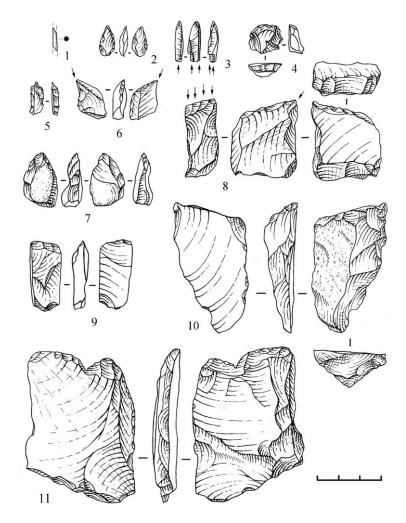


Рис. 24. Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный, раскоп 1, квадраты Г-6, 7, горизонт 13. Изделия: 1 – медиальный фрагмент костяной иглы; 2, 3 – острия; 4 – скребок; 5 – проколка; 6 – резец; 7, 10 – резчики; 8 – скребло с острием; 9 – долотовидное орудие; 11 – скребло двойное. Материал: 1 – кость; 2–9, 11 – известняк; 10 – кальцит. Рисунки В.Г. Котова

Fig. 24. Cave Shulgan-Tash (Kapovaya). Domed Hall, excavation 1, squares G–6, 7, horizon 13. Artifacts: 1 – medial fragment of bone needle; 2, 3 – points; 4 – scraper; 5 – piercing; 6 – cutter; 7, 10 – carvers; 8 – scraper with a point; 9 – chisel tool; 11 – double-scrape. Material: 1 – bone; 2–9, 11 – limestone; 10 – calcite. Drawings by V.G. Kotov

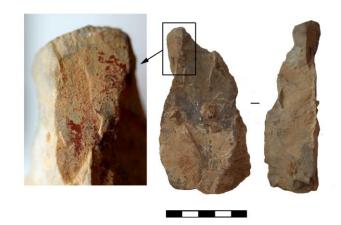


Рис. 25. Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный, раскоп 1, квадраты Г–7, гор. 13. Резчик по камню на массивном аморфном сколе из известняка с пятнами охры на рабочей поверхности. Фото В.Г. Котова

Fig. 25. Cave Shulgan-Tash (Kapovaya). Domed Hall, excavation 1, squares G–7, horizon 13. Stone carver on a massive amorphous chip of limestone with ocher spots on the working surface. Photo by V.G. Kotov

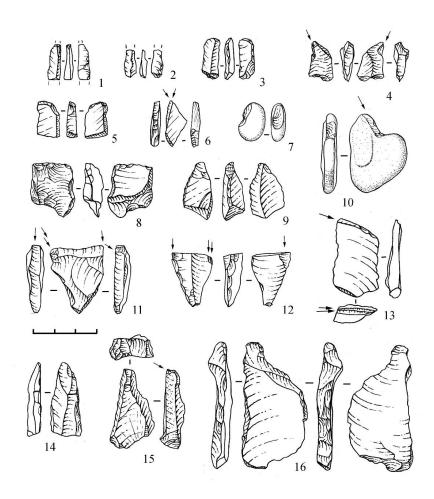


Рис. 26. Пещера Шульган-Таш (Каповая). Зал Купольный, раскоп 1, квадраты Γ -6, 7, горизонт 14. Каменные изделия: 1, 2 – пластинки; 3, 14 – пластины; 4, 6, 10, 11, 12 – резцы; 5, 16 –резчики; 7 – ретушер-отжимник на галечке; 8 – скребок прямой-резчик; 9 – острие с ретушированным краем; 13 – резец поперечный; 15 – резец шиповидный. Материал: 1–3, 5, 6, 9, 11–16 – известняк; 4, 8 – кальцит; 7, 10 – кварцито-песчаник серый. Рисунок В.Г. Котова

Fig. 26. Cave Shulgan-Tash (Kapovaya). Domed Hall, excavation 1, squares G–6, 7, horizon 14. Stone products: 1, 2 – plates; 3, 14 – plates; 4, 6, 10, 11, 12 – chisels; 5, 16 – cutters; 7 – retoucher-squeezing device on a pebble; 8 – straight-saw scraper; 9 – point with a retouched edge; 13 – transverse cutter; 15 – spiny cutter. Material: 1–3, 5, 6, 9, 11–16 – limestone; 4, 8 – calcite; 7, 10 – gray quartzite-sandstone. Drawing of V.G. Kotov

СОХРАННОСТЬ ПАЛЕОЛИТИЧЕСКОЙ ЖИВОПИСИ ПЕЩЕРЫ ШУЛЬГАН-ТАШ

Ю.С. Ляхницкий1

Природные условия, в которых тысячи лет существовали палеолитические изображения Пещеры характеризуются, как неблагоприятные и очень неблагоприятные для их сохранности. В отличие от многих пещер Западной Европы, которые были «запечатаны» обвалами, они подвергались постоянному негативному воздействию комплекса разрушающих негативных процессов, главными из которых являются микроклиматические и гидрологические. Этому способствовало строение пещеры, ее морфология: большие размеры полостей, благоприятные для активного воздухообмена с поверхностью и наличие интенсивной трещиноватости массива, способствующей инфильтрации и даже инфлюации карстовых вод в полости пещеры. Наиболее благоприятные условия сохранности изображений существовали на втором этаже пещеры в зале Рисунков. Он удален от поверхности на 320 м, и приблизительно на 110 м от микроклиматического барьера, поэтому воздействие на рисунки поверхностных воздухотоков там было сравнительно небольшим (рис. 1).

Тем не менее, температурные колебания и воздействие агрессивной конденсационной и пленочной влаги привели за прошедшие тысячелетия к существенной деградации изображений. Они потеряли резкость контуров – пленочная влага способствовала диффузии красителя (рис. 2).

Изображения стали существенно бледнее и, видимо утратили первичные цвета. Судя по полихромному характеру композиции «Лошадки зала Хаоса», которая вскоре после создания была покрыта натечной корой и сохранилась, на момент вскрытия, достаточно хорошо, первоначально изображения пещеры были многоцветными и яркими (рис. 3).

Основной опасностью для сохранности изображений зала Рисунков является пленочная влага, образующаяся при процессах конденсации в верхней части западной стены и на потолке зала. Нам много раз приходилось наблюдать, как летом в условиях жаркой погоды, усиленного воздухообмена и конденсатообразования, образующаяся при этом пленочная влага стекает вниз по стене, образуя увлажнения. Верхняя увлажненная часть стены более темная, нижняя - сухая остается светлой. Скорость передвижения фронта увлажнения достаточно высока - вся стена увлажняется в течении двух-трех суток. Именно процесс периодического этот увлажнения и обсыхания стены приводит к рассеиванию красителя изображений. После внедрения методики установки в летнее время экрана перед ближним колодцем нам удалось существенно конденсатообразовауменьшить ние в зале Рисунков и существенно уменьшить увлажнение западной стены. Вторым негативным процессом, влияющим на сохранность

¹ Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского, Русское географическое общество (Санкт-Петербург, Россия).

рисунков западной стены, является фильтрация карстовых вод через трещины. Достаточно часто Красный мамонт и в меньшей степени Момантенок, оказываются увлажненными именно по этой причине. Рисунки восточной стены зала Рисунков увлажняются значительно меньше и имеют лучшую сохранность. На ней есть только один участок размером около 10х5 см на Большой трапеции, который часто увлажняется при инфильтрации воды, видимо, из Верхнего малого озера.

Третий негативный процесс, влияющий на сохранность изображений зала Рисунков - это общее увлажнение, вызываемое капежом в восточной части зала в нескольких метрах перед восточной стеной с рисунками. Теоретически существует возможность уменьшения инфильтрации поверхностных вод в зал, но для этого необходимо очень точно выявить поглощающие трещины на поверхности, этом, они могут быть и не над самим залом, а смещены в сторону. Кроме того, гидроизоляция питающих трещин достаточно дорогое мероприятие и нет уверенности, что обширная эпикарстовая зона может быть перекрыта в необходимом масштабе.

Процессы деградации изображений зала Рисунков существенно усилились после расчистки стен, которую провели сотрудники О.Н. Бадера. До этого глинистые и кальцитовые пленки в какой-то мере предохраняли изображения от разрушения.

Изображения первого этажа, в целом, имеют значительно худшую сохранность. Некоторые из них в Купольном зале находятся практически на микроклиматическом барьере, в 160 м от входа в пещеру и

легко доступны. Многие изображения выглядят как размытые бледные розовые пятна (рис. 5).

Изображение «Кумертау» на восточной стене на 70 % уничтожено – сколото, видимо достаточно давно (рис. 6).

Наиболее хорошо сохранился знак Решетка (рис. 7), но расположенный рядом знак Длинная трапеция просматривается с трудом (рис. 8).

Некоторые знаки перекрыты плотными кальцитовыми натеками или толстым слоем игольчатых кристаллов (рис. 9). Примечателен факт наличия изображений на глыбе, упавшей с южной стены зала. Отмечены случаи загрязнения и механического повреждения изображений людьми.

Сохранность изображений несколько улучшается вглубь пещеры. В зале Знаков встречаются изображения достаточно хорошей сохранности (рис. 10), но большая часть просматривается с трудом и распознается только после компьютерной дешифровки.

Большая часть этих изображений находится под слоем микрита и пленок натеков. Они будут выявлены и исследованы при планирующихся в будущем расчистках. Так уже сейчас, после удаления граффити, способствующего некоторому уменьшению слоя микрита, на северной стене зала выявлено несколько неясных новых знаков.

Большая часть изображений потеряла четкость, многие из них размыты пленочной влагой. Наиболее интересная композиция Зубра на западной стене нанесена на зальбанд крупной трещины. Она, несмотря на сравнительно высокую яркость, потеряла контрастность и читается с трудом. Ее удалось идентифицировать только после компьютерной обработки.

В зале Хаоса находится наиболее интересная композиция Лошадки зала Хаоса. Она была закрыта слоем кальцитовых натеков вскоре после создания около 19 тыс. лет назад и поэтому сохранилась сравнительно хорошо. Композиция была вскрыта реставраторами О.Н. Бадера. До этого на стене была видна только одна красная точка из которой вымывалась охра. Оказалось, что, перекрываюшая изображения кальцитовая кора, мощностью около четырех сантиметров состоит из трех слоев (рис. 11).

Внешний слой самый мощный, пористый, напоминает карбонатный туф. Он удалялся реставраторами стамеской. Средний слой не прозрачный фарфоровидный белый. Нижний - полупрозрачный тонко-неяснослоистый состоящий из перекристаллизованных параллельно-шестоватых кристаллов кальцита содержал в себе слой красителя. Изображения наносились древним художником в процессе его формирования. Реставраторы срезали его скальпелем, оставляя тонкий почти прозрачный перекрывающий краситель, «защитный» слой, но в некоторых местах он оказался срезан и краситель был вскрыт. K сожалению, вскрытия композиции она никак не была предохранена от разрушающих факторов. Ее сохранность вызывает наибольшее беспокойство Она корродируется карстоинфильтрационными дами, поступающими с поверхности из каньона, и зарастет молочно

белым кальцитом, уже закрывшим ее правую часть. Кроме того, в верхней левой части композиции на рисунке Верхней лошади находится зона шелушения с мелкими участками утраты тонкого кальцитового слоя с красителем (рис. 12). Под ним вскрылись темные коричневато-черные тонкие прослои «подстилающего» слоя, залегающего на границе известняковой скалы и кальцитовых натечных кор.

Визуально они были определены как прослои карбонатных гидроокислов железа, залегающие на границе коренного известняка и натечной коры с красочным слоем. Необходимо было выяснить состав этих прослоев. Для этого были отобраны пробы этого нижнего слоя вторичных образований пограничного с известняком слоя стены, подстилающего кальцитовые коры. Пробы отбирались с участков, где красочный слой был утрачен и представляли собой фрагменты корочек гидроокислов толщиной не более 1 мм и диаметром до 3 мм. Из проб были изготовлены искусственные аншлифы, изучавшиеся нами на минерагрофическом микроскопе (рис. 13).

Результаты исследования подтвердили визуальное определение – различные гидроокислы железа. Далее было проведено исследование этих микросколов на приборе «Микрозонд» в лаборатории ВСЕ-ГЕИ. Результаты исследования состава проб приводятся ниже в таблицах 1, 2 и 3.

Таблица 1

Состав пробы 1-гидроокислы железа из «подстилающего» слоя

Элемент	Содержа- ние в %	Атомарный %	Окислы	Содержа- ние в %	Ионная ха- рактери- стика
Mg	0,38	0,16	Mg O	0/14	0,01
Ca	0,37	0,42	Ca O	0,52	0,03
Cr	-0,04	-0,3	Cr ² O ³	-0,06	0,00
Mn	0,22	0,18	Mn O	0,29	0,01
Fe	49,03	39,43	Fe ² O ³	70,11	0,26
О	21,32	59,85			4,00
Сумма	71,00	100	Сумма	71,00	

Как видно из таблицы, основной состав прослоя представлен комплексом агрегатов минералов, содержащих железо и гидроксильную группу – это гетит, гидрогетит, лимонит и м. б. немного гематита. Происхождение этих минералов

может быть двояким: это или железо, принесенное с поверхности и осажденное в закарстованных трещинах, или материал переотложенных включений бурых железняков из известняка массива. Кроме того, возможно присутствие окислов железа из охры красочного слоя.

Таблица 2

Состав пробы 2-марганцовых гидроокислы железа из «подстилающего» слоя

Элемент	Содержа- ние в %	Атомарный %	Окислы	Содержа- ние в %	Ионная ха- рактери- стика
Mg	0,58	1,10	Mg O	0,69	0,08
A1	0,90	1,54	A12O3	1,69	0,11
Si	1,24	2,05	Si O2	2,66	0,15
K	0,2	0,23	K ² O	0,24	0,02
Ca	3,04	3,50	CaO	4,25	0,26
Cr	-0,04	-0,03	Cr ² O ³	-0,06	0,00
Mn	27,19	22,88	Mn O	35,11	1,67
Fe	16,81	13,92	Fe ² O ³	24,04	1,02
0	18,98	54,82			4,00
Сумма	68,90	100	Сумма	68,90	

Сумма катионов 3,30

Марганцовистые гидроокислы составляют периферию зерен гидроокислов железа. Это второй этап их изменения и разложения. Среди этих минералов присутствует пи-

ролюзит и разнообразные гидроокислы железа. Источником марганца вероятнее всего служат поверхностные воды ручья в каньоне, но не исключено, что это марганец вкрапленников бурого железняка.

Состав пробы 3-алюмосиликатная железистая вмещающая гидроокислы минеральная новообразованная среда «подстилающего слоя»

Элемент	Содержа- ние в %	Атомарный %	Окислы	Содержа- ние в %	Ионная ха- рактери- стика
Na	0,18	0,26	Na ² O	0,25	0,02
Mg	0,40	0,53	Mg O	0,66	0,03
A1	6,10	7,25	A12O3	11,53	0,047
Si	8,42	9,62	Si O ²	18,02	0,63
K	1,00	0,82	K ² O	1,20	0,05
Ca	0,30	0,24	CaO	0,42	0,02
Cr	0,03	0,02	Cr ² O ³	0,05	0,00
Mn	0,31	0,18	Mn O	0,39	0,01
Fe	34,47	19,79	Fe ² O ³	49,28	1,29
0	30,59	61,30			4,00
Сумма	81,80	100,00		81,80	

Сумма катионов 2,52

Как видно из результатов опробования (табл. 3.) основная масса прослоя состоит из железистых алюмосиликатов, замещающих гидроокислы. Формирование их связано с воздействием вод, поступающих с поверхности из каньона и ведет к разуплотнению слоя гидроокислов и его постепенной дезинтеграции.

Последовательность процессов, проходящих в зале Хаоса на уступе с композицией «Лошадки» может интерпретироваться следующим образом. В глубокой древности – значительно более 19 тыс. лет тому назад произошли обвалы свода, и образовался скальный уступ, на поверхности которого медленно начинают отлагаться тонкие слойки натечных кальцитовых сталагмитовых кор. Затем древний художник нанес на них краситель, который дифундирует в интерстиции кальцитовой коры и образует «красящий слой». При изменении климата в сторону потепления и увлажнения в конце ледникового периода, начинается актив-

ное закарстование трещин в каньоне, что приводит к расширению поноров и обильной инфильтрации, а затем и ннфлюации, поверхностных вод в зал Хаоса. Закарстовываются трещины на границе скального субстрата и натечных кор. Железосодержащие поверхностные воды отлагают в них гидроокислы железа. Возможно, что частично, источником железа являлись бурые железняки рудопроявления и вкрапленность пирита (сульфида железа) в известняке. На каком-то этапе, воды локально приобретают восстановительный характер в связи с поступлением гумусового вещества с поверхности. За счет восстановления гидроокислов образуются редкие «розочки» пирита. Около 14 тыс. лет назад увлажнение климата привело к новому этапу корообразования. Растут натечные коры, второго «фарфорового» и третьего пористого – «туфого» слоя натеков. Далее, в щелевые полости, полученные при закарстовании поноров, проникают воды, разрушающие гидроокислы «подстилающего»

слоя. Возможно, образование серной кислоты за счет окисления пирита, что усиливает и ускоряет карстовый процесс, нарушает связь скалы с кальцитовыми корами. При вскрытии слоя натеков московскими реставраторами О.Н. Бадера процесс существенно активизируется, система вится полностью «открытой» В настоящий момент на границе известняковой скалы и слоя натеков с «красочным слоем» продолжается активное разрушение слоя гидроокислов, что грозит отслоением натеков от скалы и гибелью всей композиции. При этом 60 % самой композиции нам пока неизвестны, и она может быть разрушенной еще до того, когда будет вскрыта и исследована.

Проведенные нами мероприятия по тампонажу понороа в каньоне привели к заметному уменьшению притока инфильтрационных вод в зал Хаоса, но полностью прекратить его в условиях интенсивно закарстованного массива невозможно.

Может быть, рационально вскрыть композицию полностью, т. к. иначе она может быть уничтожена гидрохимическими процессами изнутри еще до ее изучения.

Большая часть изображений зала Хаоса находятся на его восточной стене и на потолке крупной уплощенной ниши в ее основании. Она получила название Щель зала Хаоса. В ней находится 22 знака. Почти все они нанесены на плотный белый слой натечного кальцита, которого удален микрит. Изображения обычно увлажнены пленочной влагой и многие, видимо, постепенно зарастают тонким слоем белого кальцита. На микрите в Щели развиваются микромицеты, там ощуща-

ется запах плесени. В целом соизображений хранность средняя. На стене над Шелью находится композиция Антропоморфа, состоящая из двух рисунков: Антропоморфа и изображения лошади. Композиция интенсивно увлажняется пленочной влагой. корродируется и, возможно, частично зарастает. Сохранность Антропоморфа – средняя, а лошади – ниже средней. Видимо еще в древности она сильно пострадала от коррозии - многие линии практически не видны, определение рисунка, как лошади, не бесспорно. Возможно, что при попытках реставраторов О.Н. Бадера, вскрыть линии рисунка из-под пленок кальцита, они пострадали еще больше.

Исследуя ситуацию с резкими колебаниями в атмосфере Пещеры содержания углекислого газа, мы выяснили, что эффект «возвратной агрессивности» при увеличении парциального давления СО2 в атмосфере пещеры может вызывать коррозию кальцита субстрата рисунков и приводить их деградации. Для борьбы с этим явлением мы в эксперимента качестве летом 2016 г. перекрыли лаз Шкуродер, через который из Нового района поступал углекислый газ и доказали, что таким образом можно улучшать условия сохранения живописи.

В целом, ситуация с сохранностью изображений Пещеры оценивается, как неблагоприятная. Практически все изображения в разной мере подвергаются негативному воздействию разрушающих факторов и деградируют. Статистические показатели сохранности изображений Пещеры приведены в таблице 4. Состояние изображений оценивается условно. К изображениям с удовлетворитель-

ной сохранностью относятся рисунки и знаки, имеющие однозначную интерпретацию, хорошо различимые, достаточно контрастные с незначительно нарушенным красочным слоем. К средним относятся – уверенно дешифрируемые с помощью компьютера, бледные, но вполне различимые глазом, со следами рассеивания красителя и частично поврежденным красочным слоем. К изображениям с неудовлетворительной сохранностью относятся – идентификация которых затруднена, неоднозначна или невозможна, очень бледные, слаборазличимые, в т. ч., выявляемые при очень ярком свете или при компьютерной обработке, с размытыми контурами и существенно поврежденным красочным слоем.

Таблица 4

Статистические показатели сохранности изображений Пещеры (на 2014 г.)

	Состояние изображений						
Залы Пещеры	Удовлетворитель-	Сред-	Неудовлетворительное				
	ное	нее	псудовастворительнос				
Рисунков	13	4	11				
Купольный	2	4	47				
Знаков	3	7	52				
Xaoca	7	13	29				
Всего в пещере	25	28	139				
Всего в Пещере в	13	14	73				

По приведенным данным хорошо видно, что зал Рисунков выделяется более хорошей сохранностью изображений, а Купольный – наихудшей. Это, как было указано выше, объясняется прежде всего микроклиматическими условиями в этих полостях.

Наши мероприятия по корректировке микроклимата пещеры, уменьшению притоков карстовых вод в зал Хаоса и углекислого газа из дальних районов пещеры в значительной степени улучшают ситуацию, но полностью решить проблему сохранения палеолитических изображений пока невозможно. Необходимо после детального, комплексного исследования изображений провести их закрепление с помощью гидрофобных покрытий, не образующих герметичного слоя и не вызывающего шелушения субстрата. В настоящий момент на За-

паде такие препараты разрабатываются на базе нанотехнологий. После их успешной апробации в пещере на моделях, их можно будет применить для закрепления изображений. Очень многие изображения в настоящий момент перекрыты слоем микрита и игольчатых кристаллов, белого натечного кальцита. Предстоит провести их расчистку и последующее закрепление. В целом, проблема сохранения изображений может быть успешно решена, но для этого необходимо существенное финансирование, привлечение высококлассных специалистов - реставраторов, которые должны работать в тесном контакте с учеными-естественниками, которые изучают природные процессы, происходящие с изображениями в сложных пещерных условиях и осуществляют контроль за их изменениями при реставрационном процессе.

Список использованных источников и литературы

- 1. Бадер О.Н. Капова пещера. М., 1965.
- 2. Аяхницкий Ю.С проведение комплекса исследований для сохранения палеолитической живописи пещеры Шульганташ (Капова) и ее музеефикации // Известия ВСЕГЕИ. 2004. Т. 3. С. 188–190.
- 3. Ляхницкий Ю.С. Многолетние исследования пещеры Шульганташ (Капова) группой ВСЕГЕИ и РГО, как основа спасения ее палеолитической живописи // Изучение заповедной природы Южного Урала. Сборник научных трудов заповедника Шульган-Таш. Вып. 3. Уфа, 2006. С. 331–382.
- 4. Аяхницкий Ю.С., Минников О.А., Юшко А.А. Рисунки и знаки Пещеры Шульганташ (Каповой). Каталог изображений. Уфа, 2013.

PRESERVATION OF THE PALAEOLITHIC PAINTING OF THE SHULGAN-TASH CAVE

Yu.S. Lyakhnitsky¹

Natural conditions in which for millenia Paleolithic images of the cave have been in existence are characterized as being unfavourable and very unfavorable for their preservation. Unlike many caves in Western Europe, which were «sealed» by landslides, they were subjected to a constant negative impact of a complex of destructive negative processes, the main of which are microclimatic and hydrological ones. This was facilitated by the structure of the cave, its morphology: large cavity sizes, favorable for active air exchange with the surface and presence of intensive fracturing of the massif, which facilitates infiltration and even influx of karst waters into the space of the cave. The most favorable conditions for the preservation of depictions existed on the second floor of the cave in the Drawings Hall. It is removed from the surface by 320 m, and is approximately 110 m from the microclimatic barrier, so the impact on the surface air currents there had been relatively small (fig. 1).

Nevertheless, the temperature fluctuations and the effect of aggressive condensation and film moisture have led to significant degradation of images over the past millennia. They lost the sharpness of the contours – film moisture contributed to the diffusion of the dye (fig. 2).

The images have become much paler and, apparently lost their primary colors. Judging by the polychrome nature of the composition of the "Little Horses of the Hall of Chaos", which was soon covered with a new crust and preserved, at the time of discovering well enough, originally the images of the cave were multicolored and bright (fig. 3).

The main danger to the preservation of images of the Drawings Hall is the film moisture formed during condensation processes in the upper part of the western wall and on the ceiling of the hall. We have many times observed how in summer, in hot weather conditions, increased air exchange and condensation, the film moisture accumulates along the wall, forming a moistening front. The upper moistened part of the wall is

140

¹ Russian Geological Research Institute, Russian Geographical society (St.-Petersburg, Russia).

darker, the lower - the dry one remains light. The speed of movement of the humidification front is quite high - the entire wall is moistened for two to three days. It is this process of periodic moistening and drying of the wall that leads to the dispersion of the image dye. After introducing the technique of installing a screen in the summer time in front of the near well, we managed to significantly reduce the condensation in the Drawings hall and to significantly reduce the humidification of the western wall. The second negative process affecting the safety of the drawings of the western wall is the in filtration of karst waters through cracks. Quite often the Red Mammoth and to a lesser extent the Baby mammoth are humidified precisely for this reason. Drawings of the eastern wall of the Drawings hall are moistened much less and have better safety. On it there is only one section measuring about 10x5 cm on the Great Trapezium, which is often moistened by infiltration of water, apparently from the Upper Small Lake.

The third negative process that affects the safety of images of the Drawings hall is a general humidification caused by dripping in the eastern part of the hall, a few meters before the eastern wall with drawings. Theoretically, it is possible to reduce the infiltration of surface water into the hall, but for this it is necessary to accurately detect absorbing cracks on the surface, while they may not be above the hall itself, but shifted to the side. In addition, the waterproofing of feeding cracks is quite expensive and there is no certainty that the vast epicarst zone can be blocked at the required scale.

The process of degradation of the images of the Drawings halls had significantly increased after the wall cleaning, which was carried out by O.N. Bader. Before that, clay and calcite films protected the images from destruction to some extent.

Images of the first floor, in general, are much worse preserved. Some of them in the Domed Hall are located almost at the microclimatic barrier, 160 m from the entrance to the cave and are easily accessible. Many images look like blurry pale pink spots (fig. 5).

The image of «Kumertau» on the eastern wall has been destroyed by 70 % – chopped, probably a long time ago (fig. 6).

The most well-preserved sign is the Lattice (fig. 7), but the nearby Long Trapezoid sign is hardly visible (fig. 8).

Some signs are covered with dense calcite deposits or a thick layer of needle crystals (fig. 9). It is noteworthy that there are images on a block that fell from the south wall of the hall. Cases of contamination and mechanical damage to images by people have been observed.

The preservation of images is somewhat improved deep into the cave. In the Hall of Signs there are images of good enough safety (fig. 10), but most of them are hardly visible and are recognized only after computer decoding.

Most of these images are under a layer of mikrit and effusion layers. They will be identified and investigated in future clearings. So now, after the removal of graffiti, which contributes to a certain decrease in the layer of mikrit, several vague new signs have been revealed on the northern wall of the hall.

Most of the images have lost their clarity, many of them are blurred by film moisture. The most interesting composition of a Bison on the western wall is marked on a large fracture of the cracks. Despite its relatively high brightness, it lost its contrast and is difficult to read. It has been identified only after computer processing.

In the Hall of Chaos there is the most interesting composition of the little Horses of the Hall of Chaos. It was shut by a layer of calcite deposits a short time after its creation of about 19 thousand years ago and therefore preserved relatively well. The composition was revealed by restorers of O.N. Bader. Before that, only one red dot was visible on the wall from which the ocher was washed. It turned out that overlapping images of calcite cortex, about four centimeters in thickness, consist of three layers (fig. 11).

The outer layer is the most robust, porous, like carbonate tuff. It was removed by restorers chisel. The middle layer is non transparent porcelain white. The lower-semifinely-non-laminate transparent stratum consisting of recrystallized paralleling-calcareous crystals of calcite contained a dye layer. Images were applied by the Stone age artist in the process of its formation. Restorers cut it with a lancet, leaving a thin almost transparent overlapping dye, a «protective» layer, but in some places it was cut and the dye was opened. Unfortunately, after discovering of the composition, it was not

protected from destructive factors. Its safety is of the greatest concern. It is corroded by karst infiltration water coming from the surface of the canvon and overgrown with milky white calcite that has already covered its right side. In addition, in the upper left part of the composition in the figure of the Upper Horse there is a zone of peeling with small areas of a thin calcite layer loss with a dye (fig. 12). Under it, dark brownishblack thin interlayers of the «underlying, layer, located on the boundary of the limestone rock and calcite infiltrating cores, have been revealed.

Visually, they were defined as interlayers of carbonate iron hydroxides lying at the boundary of the limestone and the streaky crust with a colorful layer. It was necessary to clarify the composition of these layers. For this purpose, samples of this lower layer of secondary formations of the boundary layer with limestone of the wall underlying the calcite cortices were selected. Samples were taken from areas where the paint layer was lost and where there were fragments of crusts of hydroxides not more than 1 mm in thickness and up to 3 mm in diameter. Of the samples, artificial polishing was made, which we studied on a mineralogical microscope (fig. 13).

Table 1 The composition of sample 1-iron hydroxides from the «underlying» layer

Element	Content in %	Atomic %	Oxides	Content in %	Ionic Character- istics
Ma	0,38	0,16	MacO	0/14	0,01
Mg	0,36	0,10	Mg O	0/14	0,01
Ca	0,37	0,42	Ca O	0,52	0,03
Cr	-0,04	-0,3	Cr ² O ³	-0,06	0,00
Mn	0,22	0,18	Mn O	0,29	0,01
Fe	49,03	39,43	Fe ² O ³	70,11	0,26
O	21,32	59,85			4,00
Amount	71,00	100	Amount	71,00	

As can be seen from the table, the main composition of the interlayer is represented by a complex of aggregates of minerals containing iron and a hydroxyl group – it is goethite, hydrogetite, limonite and possibly a little hematite. The origin of these minerals

can be twofold: it is either iron brought from the surface and precipitated in karst cracks, or the material of redeposited inclusions of brown iron ore from the limestone massif. In addition, the presence of iron oxides from the ocher of the paint layer is possible.

Table 2

The composition of sample 2-manganese iron hydroxides from the «underlying» layer

Element	Content in %	Atomic %	Oxides	Content in %	Ionic Character-
Вістісті	Content in 70	71001111C 70	Omaco	Content in 70	istics
Mg	0,58	1,10	Mg O	0,69	0,08
A1	0,90	1,54	A12O3	1,69	0,11
Si	1,24	2,05	Si O2	2,66	0,15
K	0,2	0,23	K ² O	0,24	0,02
Ca	3,04	3,50	CaO	4,25	0,26
Cr	-0,04	-0,03	Cr ² O ³	-0,06	0,00
Mn	27,19	22,88	Mn O	35,11	1,67
Fe	16,81	13,92	Fe ² O ³	24,04	1,02
О	18,98	54,82			4,00
Amount	68,90	100	Amount	68,90	

Sum of cations 3,30

Manganous hydroxides form the periphery of the grains of iron hydroxides. This is the second stage of their change and decomposition. Among these minerals is pyrolusite and a variety of iron hydroxides are present. The source of manganese is most likely the surface waters of the stream in the canyon, but it is possible that it is manganese of phenocrysts of brown iron ore.

Table 3

The composition of sample 3-aluminosilicate ferruginous hosting hydroxides, the mineral medium of the "underlying layer" newly formed

Element	Content in %	Atomic %	Oxides	Content in %	Ionic Character-
					istics
Na	0,18	0,26	Na ² O	0,25	0,02
Mg	0,40	0,53	Mg O	0,66	0,03
A1	6,10	7,25	A12O3	11,53	0,047
Si	8,42	9,62	Si O ²	18,02	0,63
K	1,00	0,82	K ² O	1,20	0,05
Ca	0,30	0,24	CaO	0,42	0,02
Cr	0,03	0,02	Cr ² O ³	0,05	0,00
Mn	0,31	0,18	Mn O	0,39	0,01
Fe	34,47	19,79	Fe ² O ³	49,28	1,29
О	30,59	61,30			4,00
Amount	81,80	100,00	Amount	81,80	

The sum of cations is 2,52

As can be seen from the test results (table 3), the bulk of the interlayer consists of ferruginous aluminosilicates replacing hydroxides. Their formation is associated with the impact of water coming from the surface from the canyon and leads to the decompaction of the layer of hydroxides and its gradual disintegration.

The sequence of processes passing through the hall of Chaos on the ledge with the composition «Little Horses» can be interpreted as follows. In ancient times – much more than 19 thousand years ago, there were falls in the arch, and a rocky ledge appeared on the surface of which thin layers of stagnant calcite stalagmite cores begin slowly to be deposited. Then the ancient artist applied a dve to them, which diffused in the interstitium of the calcite cortex and formed a «color layer». When the climate changed towards warming and moistening at the end of the Glacial period, active karsting of cracks in the canyon begins, which lead to widening of the scores and to abundant infiltration, and then to treakling, of surface waters into the Chaos hall. Cracks on the boundary of the rock substrate and the stained corks become covered with karst. Iron-containing surface water deposits iron hydroxides in them. It is possible that in part, the iron sources were brown ore minerals and dissemination of pyrite (iron sulphide) in limestone. At some stage, the waters locally acquire restorative nature in connection with receiving of humic matter from the surface. Due to the reduction of hydroxides, rare «roselets» of pyrite are formed. About 14 thousand years ago, humidification of the climate led to a new stage of crustal formation. One observes growing bark cracks, with the second «porcelain» and the third porous -

«tuff» laver of streaks. Further, in the crevice cavities obtained by karsting of the pores, water penetrates the hydro- oxidants of the «underlying» layer. Perhaps the formation of sulfuric acid, due to the oxidation of pyrite, which intensifies and accelerates the karst process, disrupts the bond of the rock wiht the calcite cortex. At the opening of the layer of effusion by Moscow restorers led by O.N. Bader, the process was significantly activated, the system becoming fully «open». At present, on the boundary of the limestone rock and the layer of the «colored layer», the active layer of hydroxides continues to be destroyed, which may cause the detachment of the deposits from the rock and the destruction of the entire composition. At the same time, 60 % of the composition itself is not yet known, and it can be destroyed even before it is revealed and examined.

The measures we carried out to tamponize the ponoro in the canyon led to a significant decrease in the inflow of infiltration water into the Chaos hall, but it is impossible to completely stop it in conditions of the karst massif intensively forming.

Maybe it is rational to open the composition completely, because otherwise it can be destroyed by hydrochemical processes from inside even before it is studied.

Most of the images of the Chaos Hall are on its eastern wall and on the ceiling of a large flattened pit at its base. It was called the Chaos Hall fissure. There are 22 signs in it. Almost all of them are deposited on a dense white layer of calcareous calcite from which the micrite is removed. Images are usually moistened with film moisture and many apparently are gradually begin overgrown with a thin layer of white calcite. On micrite in the fissire micromycetes develop, there is a smell of

mold. In general, the safety of images is medium. On the wall above the fissure there is a composition of an Anthropomorph, consisting of two drawings: an Anthropomorph and an image of a horse. The composition is intensively moistened by film moisture, corroded and, possibly, is partially grown over. The preservation of the Anthropomorph is midling, and that of the horses is below average. Apparently even in ancient times, it was badly damaged by corrosion many lines are almost invisible, the definition of drawing being a horse is not indisputable. It is possible that at attempts of O. Bader's restorers, to open the lines of the drawing from under the films of calcite, they suffered even more.

Exploring the situation with sharp fluctuations of Carbon Dioxide in the atmosphere of the Cave, we found that the effect of «recurrent aggression» with increasing partial pressure of CO² in the atmosphere of the cave can cause corrosion of the calcite substrate of the drawings and produce their degradation. To combat this phenomenon, by way of an experiment in the summer of 2016, blocked the Shrokoderduct. through which carbon dioxide was supplied from the New Area and it was proved that in this way it is possible to improve the conditions for the preservation of the paintings.

In general, the situation with the preservation of depictions of the Cave is estimated as unfavorable. Virtually all images are exposed to various negative effects of destructive factors and are degrading. Statistical indicators of the preservation of images in the Cave are shown in table 4. The state of the images is estimated provisionally. Images with satisfactory safety include drawings and signs with unambiguous interpretation, clearly distinguishable, sufficiently contrasting, having a slightly disturbed color layer. Another group of pictures are confidently decrypted with the help of a computer they are pale, but quite distinguishable with the eye, with traces of dispersion of the dye and having the paint layer partially damaged. There are also images with unsatisfactory preservation identification of which is diffiambiguous or impossible, which are very pale, poorly visible, including those detected in a very bright light or via computer processing, with blurred contours and the paint layer significantly damaged.

 $Table\ 4$ Statistical indicators of the preservation of images of the Cave (as of 2014)

Halls of the Cave	Condition of depictions		
	Satisfactory	Medium	Poor
Drawings	13	4	11
Domed	2	4	47
Sighns	3	7	52
Chaos	7	13	29
Total	25	28	139
Total percentage	13	14	73

According to the data given, it is clear that the Drawings Hall is distin-

guished by better preservation of images, and the Domed one is the worst. This, as indicated above, is

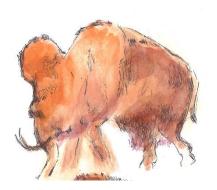
due primarily to microclimatic conditions in these cavities.

Our measures to adjust the microclimate of the cave, reduce the flow of karst water into the Chaos hall and that of the carbon dioxide from the remote areas of the cave significantly improve the situation, but it is not yet possible to completely solve the problem of preserving the Paleolithic images. It is necessary, after a detailed, complex study of the images, to fix them with hydrophobic coatings that do not form a sealed layer and do not cause the substrate to peel. At the moment in the West, such substances are developed based on nanotechnology. After their successful testing on the models in the cave, they can be used to fixate the images. Many of the depictions are currently covered with a layer of mycrit and needle crystals of white calcified calcite. It is necessary to carry out their clearing and subsequent fixation. In general, the problem of image preservation can be successfully solved, but this requires substantial funding, inviting highquality restorers, who are to work in close contact with natural scientists who study natural processes that take place in the drawings in complicated cave conditions. These experts to control supposed changes during the restoration process.

References

- 1. Bader O.N. The Kapova Cave. Moscow, 1965.
- 2. Lyakhnitsky Yu.S. Carrying out a complex of studies to preserve the Palaeolithic painting of the cave Shulgantash (Kapova) and its museumification // Izvestiya VSEGEI. 2004. Vol. 3. Pp. 188–190.
- 3. Lyakhnitsky Yu.S. Long-term studies of the cave Shulgantash (Kapova) of a group VSEGEI and RGO, as the basis for the salvation of its Paleolithic painting // Study of the reserves nature of the Southern Urals. Collection of scientific works of the Shulgan-Tash reserve. Issue 3. Ufa, 2006. Pp. 331–382.
- 4. Lyakhnitsky Yu.S., Minnikov O.A., Yushko A.A. Drawings and signs of the Cave of Shulgantash (Kapova). Catalogue of images. Ufa, 2013.





б

Рис. 1. Рисунок – Большой мамонт из композиции № 1 на Восточной стене зала Рисунков (а). Рисунок имеет плохую сохранность, но весьма вероятно, что первоначально он был значительно более контрастным, ярким и полихромным. Так выглядит реконструкция рисунка, проведенная художником – анималистом В.Ю. Черноглазовым (б)

Fig. 1. Large mammoth from composition No. 1 on the East wall of the Drawings hall (a). The figure is poorly preserved, but it is very likely that initially it was much more contrasting, bright and polychrome. This is how the reconstruction of the drawing appears, made by the animal artist V.Yu. Chernoglazov (δ)



Рис. 2. Рисунок Красный мамонт из композиции № 2 на западной стене зала Рисунков. Хорошо заметно, что рисунок потерял контрастность. Это результат диффузии, размыва красителя под действием периодического увлажнения, пленочной влаги

Fig. 2. Picture of a red mammoth from composition No. 2 on the western wall of the Drawings room. It is clearly noticeable that the pattern has lost its contrast. This is the result of diffusion, erosion of the dye due to periodic moistening, plus film moisture



Рис. 3. Вид композиции Лошадки зала Хаоса вскоре после вскрытия из-под натечной коры мощностью около 4 см. Она имела хорошую сохранность, и близка к полихромным

Fig. 3. View of the composition Horses of the Hall of Chaos shortly after revealing from under the waxy crust with a thickness of about 4 cm. It had good preservation, and is close to polychrome



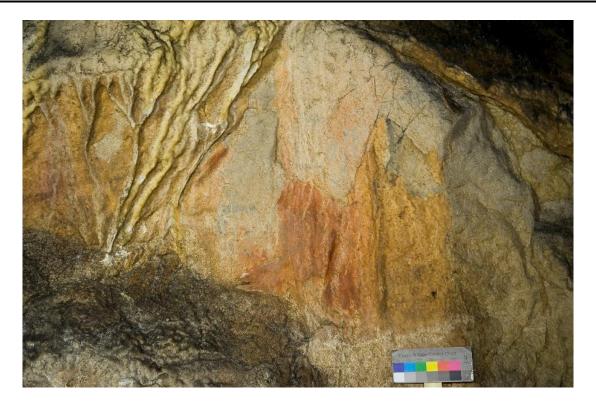
Puc. 4. Знак Трапеция на западной стене зала Рисунков, на котором наблюдается локальное пятно увлажнения

Fig. 4. The Trapezium sign on the western wall of the Drawings Hall, on which there is a local humid spot



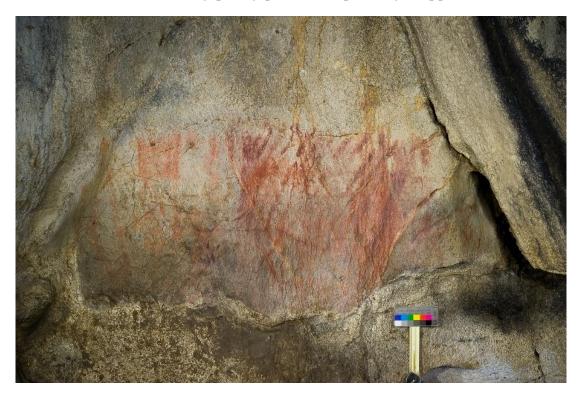
Puc. 5. Рисунок Крайний мамонт из Ниши Купольного зала, существенно деградировавший под воздействием микроклиматических факторов, конденсационной и пленочной влаги

 $\it Fig.~5.$ Extreme mammoth from the Domed hall niche significantly degraded under the influence of microclimatic factors, condensation and film moisture



Puc. 6. Рисунок Кумертау на восточной стене Купольного зала, имеющий очень плохую сохранность, частично сколотый

Fig. 6. Drawing Kumertau on the eastern wall of the Domed hall which is very poorly preserved, partially chipped



Puc. 7. Знак Решетка на восточной стене Купольного зала, имеющий среднюю сохранность

Fig. 7. The Grid sign on the eastern wall of the Domed Hall which has average presevation



Рис. 8. Знак Длинная трапеция, имеющая сохранность ниже средней и очень бледные линии Fig. 8. The long trapezoid sign which has presevation below the average and very pale lines



Puc. 9. Изображение Страус на западной стене Купольного зала частично перекрытое толстым слоем игольчатых кристаллов

Fig. 9. The image of an Ostrich on the western wall of the Domed hall is partially covered with a thick layer of needle crystals

Puc. 10. Знак Трезубец на северной стене зала Знаков, имеющий удовлетворительную сохранность, но подвергающийся шелушению Fig. 10. Sign of a Trident on the northern wall of the Hall of Signs, having satisfactory preservation, but undergoing peeling





Рис. 11. Верхняя Лошадка из композиции Лошадки зала Хаоса. Видны границы расчистки рисунка, три слоя перекрывающих его натечных кор (А – поверхностный пористый, Б – плотный «фарфоровый», В – полупрозрачный перекристаллизованный с красителем), Г – новообразованный пленочный белый и участок «подстилающего» слоя гидроокислов (Д)

Fig. 11. Upper Little Horse from the composition of the Little Horses of the Hall of Chaos. The boundaries of the pattern clearing are visible, with three layers of overlapping filaments strata of: (A – porous surface, B – dense «porcelain», B – translucent recrystallized with dye), Γ – newly formed white film and «underlying» layer of hydroxides (Д)



Puc. 12. Зона шелушения на рисунке Верхняя лошадка с обнажившимися гидроокислами и алюмосиликатами железа «подстилающего» слоя

Fig. 12. The zone of peeling in the picture The upper little horse with exposed hydroxides and aluminosilicates of iron of the «underlying» layer

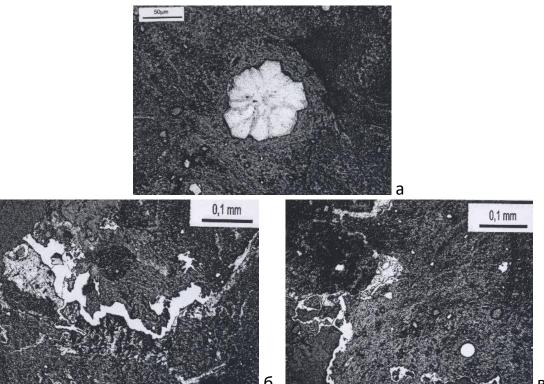


Рис. 13. Аншлиф корочки «подстилающего» слоя из зоны шелушения на рисунке Верхняя лошадка. Псевдоморфоза гетита по кристаллам пирита, образующим изометричную «розочку» в основной массе лимонитового агрегата (а); прожилки гетита, мелкие сферические агрегаты радиально-лучистого лепидокрокита и прожилки окислов марганца (пиролюзита) в основной массе лимонита (б); прожилки гидроокислов железа с радиально – лучистыми сферическими агрегатами алюмосиликата железа – леподокрокита (в)

Fig. 13. Anschlif of the «underlying» layer is crust from the zone of peeling in the drawing of the upper little horse. Pseudomorph of goethite on pyrite crystals, forming an isometric «small rose» in the bulk of lemonite aggregate (a); goethite stems, small spherical aggregates of radial-radiant lepidocrocite and veins of manganese oxides (pyrolusite) in the bulk of limonite (δ); veins of iron hydroxides with radial – radial spherical aggregates of iron aluminosilicate – lepidocrocite (β)



Puc. 14. Рисунки Антропоморфа и Зооморфа (видимо лошадь) плохой сохранности, на восточной стене зала Хаоса

Fig. 13. Drawings of an Anthropomorph and a Zoomorph (apparently a horse) of poor preservation, on the eastern wall of the Chaos Hall

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦВЕТОВОГО АТЛАСА NCS ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ПАЛИТРЫ ПЕЩЕРЫ ШУЛЬГАН-ТАШ (КАПОВОЙ)

А.С. Пахунов1

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект 16-01-00418

В работе с произведениями наскального искусства, выполненными красками, одной из задач исследования является спецификация их цвета. На него влияют многочисленные факторы как связанные с составом краски, так и не зависящие от него. Во-первых, цвет определяется тем, какой из хроматических пигментов содержится в краске в наибольшем количестве. Так, например, соединения железа

наиболее часто используются с целью придания краске красного (гематит) или желтого (гетит) цвета, однако красные охры могут изначально содержать смесь минералов, в результате чего цвет красных охр зачастую лежит в желто-красной области. Тем не менее, имея возможность определить точные характеристики цвета краски, мы можем получить первичную информацию о ее составе. Связь

_

¹ Центр Палеоискусства, Институт археологии РАН (Москва, Россия).

между цветом и составом возможно использовать для классификации и объективного сравнения красок на разных рисунках одного памятника и, что является более сложной задачей, красок на разных памятниках [1]. Различия в цвете могут быть обусловлены использованием разного сырья, технологией обработки материала, а также различным состоянием сохранности. Наиболее доступным средством описания цвета являются самые употребимые цветонаименования [2]. Однако такое описание будет сильно зависеть от субъективного восприятия исследователя и может быть не воспроизводимо. Использование стандартизованных цветовых атласов, содержащих выкраски или напечатанные поля, применяется с целью формализовать процесс описания цвета. В настоящее время существуют несколько наиболее распространенных цветовых систем и построенных на них атласов цветов, использующихся для цветовой коммуникации. Для описания цвета красок в Европе предпочтительно применяется система NCS, а в США - система Манселла, которые В археологии. применяются И Определение цвета красок происходит путем визуальной оценки совпадения цвета краски с эталоном из атласа, каждое поле в котором имеет уникальный цифробуквенный код. Несмотря на возможность получения более точных данных, нежели при словесном описании, данная методика сопряжена с рядом сложностей, связанных с особенностями восприятия цвета человеком, а также с условиями проведения определения. Эксперименты по определению цвета одних и тех же изображений с интервалом в несколько лет или месяцев одним или несколькими исследователями показали, что совпадений в определении не случалось. Это связано как с влиянием самочувствия самих исследователей на результаты, так и с состоянием памятника, например, влажности и параметров освещения [4]. Тем не менее, при соблюдении определенных условий (несколько наблюдателей, один атлас, качественный источник освещения) применение атласов позволяет оценить базовые параметры цвета красок.

Наиболее существенные различия могут быть зафиксированы при проведении работ в разные сезоны: так, после начала весеннего паводка и до замерзания воды осенью стены пещеры Шульган-Таш большую часть времени увлажнены, что не позволяет провести объективное определение цвета цвет увлажненной поверхности выглядит более темным. Полученные нами данные были собраны во время полевой работы в конце марта 2017 г., когда стены еще оставались сухими, а также летом 2016 г.

Определение цвета проводидвумя не независимыми лось наблюдателями до согласованной оценки совпадения цвета краски рисунка с полем в атласе. Для освещения использовалась светодиодная панель с широким световым лучом и индексом цветопередачи более 95 ед. Сперва осуществлялся подбор 2-3 наиболее близких цветовых полей из разных групп цветов (различающихся по темноте и хроматичности), из которых затем выбиралось одно. Полученные значения фиксировались в цифровом виде.

С целью группировки (кластеризации) рисунков по цвету красок для каждого поля из системы NCS

был осуществлен перевод в координаты CIELAB, и дальнейшая статистическая обработка осуществлялась с использованием этих координат. В пространстве Lab светлота задается координатой L, а хроматические характеристики координатами а и b. Для кластеризации использовался метод К-средних. В процессе кластеризации осуществлялся поиск в трехмерном пространстве, образованном векторами L, a, b, таких центров, при которых среднеквадратичное отклонение каждого элемента, отнесенного к данному кластеру, оказалось бы минимальным. В результате работы алгоритма происходит разбиение всех измерений на заранее заданное количество кластеров. В результате анализа были выделены 4 группы – 0, 1, 2, 3 (рис. 1).

К группе 0 в основном отнотемные, ненасыщенные цвета винного оттенка, характерного для красок с крупнокристаллическим гематитом. Нотация по системе NCS (индекс - R, в отличие от Y00R в остальных группах) показывает, что для них характерны чистые красные цвета без примеси желтого. Такие краски применялись в зале Хаоса, а также данный тип краски был обнаружен в зале Купольный геометрическом на изображении [3]. К данной группе также относится трапеция, расположенная на панно с животными и знаками в зале Хаоса. Рецептура данной краски включала добавку угля, что существенно снизило ее интенсивность.

К группе 1 относятся светлые и насыщениее краски оранжевого цвета. Такие краски зафиксированы только на двух рисунках в зале Хаоса – геометрическом изображении на потолке «Щели» и на «антропоморфном» изображении в

левой части панно с животными и знаками.

Изображения из зала Рисунков оказались преимущественно включены в группу 3. Поскольку визуально они выглядят однородно, попадание некоторых рисунков в группу 2, вероятно, связано с сосамих изображений, стоянием например, увлажнением, при котором яркость красок снижается, а возрастает. насыщенность наблюдается при сравнении между собой групп 2 и 3: средние значения координат а и b выше для второй группы, тогда как L ниже (рис. 2). Большим увлажнением стен возможно объяснить и попадание большинства светло-красных рисунков на среднем ярусе (залы Купольный, Знаков и Хаоса) во вторую группу, причем рисунки, попавшие в третью, располагаются поверхностях, которые увлажняются в течение года (рисунок на каменной глыбе в зале Купольный, геометрическое изображение у каменного завала на границе залов Знаков и Хаоса).

Определение цвета рисунков в системе NCS позволило перейти к работе с численными величинам и сгруппировать рисунки пещеры Шульган-Таш на основании проверяемых критериев. Всего было выделено 4 группы изображений (рис. 3). Поскольку цвет красок непосредственно связан с рецептурой, по которой они были приготовлены, выделение ограниченного количества групп красок позволяет значительно сократить объем анализов, необходимых для установления различных технологий подготовки пигментов.

Одним из прикладных результатов данной работы стало формирование цифровой палитры цветов в формате ase, что позволяет импортировать ее в программное

обеспечение Adobe (Photoshop, Illustrator, InDesign и др.) и использовать как палитру при создании

элементов дизайна будущего музея пещеры Шульган-Таш, например, фирменного стиля (рис. 4).

Список использованных источников и литературы

- 1. Пахунов А.С., Дэвлет Е.Г., Молодин В.И., Лазин Б.В., Каратеев И.А., Дороватовский П.В., Калоян А.А., Подурец К.М., Сенин Р.А., Благов А.Е., Яцишина Е.Б. Сравнительный анализ красок на плитах погребений каракольской культуры // Археология, этнография и антропология Евразии. 2017. Т. 45. № 3. С. 56–68.
- 2. Василевич А.П., Кузнецова С.Н., Мищенко С.С. Цвет и названия цвета в русском языке. М., 2005.
- 3. Пахунов А.С., Житенев В.С., Брандт Н.Н., Чикишев А.Ю. Предварительные результаты комплексного исследования красочных пигментов настенных изображений Каповой пещеры // Вестник археологии, антропологии и этнографии. N 4. 2014. С. 4–15.
- 4. Ruiz J.F., Pereira J. The colours of rock art. Analysis of colour recording and communication systems in rock art research // Journal of Archaeological Science. 2014. Vol. 50. Pp. 338–349.

THE USE OF THE NCS COLOR PALETTE TO COMPOSE THE PALETTE OF THE SHULGAN-TASH (KAPOVA) CAVE

A.S. Pakhunov¹

This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research, project 16-01-00418

In the work with rock art objects made by painting, one of the research objectives is the specification of their colors. It is influenced by numerous factors both related to the composition of the paint, and those not dependent on it. First, the color is determined by the fact which of the chromatic pigments are contained in the paint in the largest amount. For example, iron compounds are most often used to make the paint red (hematite) or yellow (goethite), but red ocher can initially contain a mixture of minerals, resulting in the color of red ochers often lying in the yellow-red area. However, having the ability to determine the exact characteristics of the paint color, we can get the primary information about its

composition. The relation between color and composition can be used to classify and objectively compare colors on different paintings at one site and colors on different sites. Differences in color can be due to the use of different raw materials, processing technology, as well as the different state of preservation of the paintings. The easiest way to the color description is using the most common color names [2]. However, such methodology will strongly depend on the subjective perception of the researcher and may not be reproducible. The use of standardized color charts containing painted or printed swatches are used to formalize the procedure of color description. Currently, there

¹ Center for Paleo Art, Institute of Archeology of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia).

are several most common color systems used for color communication. NCS system is more abundant in Europe, and Munsel is in the USA. Both systems are also used in the archaeological field. The determination of the color of the paints takes place by means of a visual assessment of the similarity of the paint color with the reference swatch from the color chart, each of them has a unique code. Despite the possibility of obtaining more accurate data than in verbal description, this technique involves a number of difficulties associated with the peculiarities of human perception of color, as well as with the microclimatic-conditions during the experiment. Tests on the determination of the color of the same images with an interval of several years or months by one or many researchers showed that there were no coincidences in the results. This is due both to the influence of the health status of the researchers themselves on the results and to the climatic condition during the experiment, for example, humidity and condition of lighting [4]. Nevertheless, in case of several observers, one atlas, a high-CRI light source, the use of atlases makes it possible to estimate the basic parameters of the color of the paintings.

The most significant differences can be recorded during work in different seasons: so, after the spring flood begins and before the water freezes in autumn, the walls of the Shulgan-Tash cave are moistened most of the time, which does not allow an objective determination of the color – the color of the moistened surface looks darker. The data we received were collected during the field work in late March 2017, when the walls were still dry, and also in the summer of 2016.

The color determination was carried out by two non-independent observers until an agreed assessment of the color match. We used a LED panel with a wide light beam and a color rendering index of more than 95 units. First, the selection of 2–3 closest color swatches from different groups of colors (distinguished in darkness and chromaticity), from which one was then selected. The color names were recorded.

For the purpose of clustering of the paintings by the color, each NCS swatch was converted into CIELAB coordinates for the further statistical analysis. In the Lab space, the lightness is given by the coordinate L, and the chromatic characteristics are given by the coordinates a and b. For clustering we used the K-means method. In the process of clustering, a search was made in the three-dimensional space formed by the vectors L, a, b, for which the RMS deviation of each element assigned to a given cluster would be minimal. As a result of the algorithm, all measurements are divided into a predetermined number of clusters. As a result of the analysis, four groups were distinguished: 0, 1, 2, 3 (fig. 1).

To group 0 belong dark, un-saturated colors of a wine shade, that were typical for paintings made by pigment contains large plate-like crystals of hematite. The notation of NCS system shows that they are characterized by pure red colors without an admixture of vellow. Such paints were used in the Chamber of Chaos, also this type of paint was found in the Domed Chamber on a geometric grid-like image [3]. This group also includes a trapeze painting, located on a panel with animals and signs in the Chamber of Chaos. This paint contains charcoal, which significantly reduced its intensity.

Group 1 includes bright and saturated orange painting. Such colors are recorded only in two drawings in the Chamber of Chaos – the geometric image on the ceiling of the «Crack» and on the «anthropomorphic» image on the left side of the panel with animals and signs.

Paintings from the Chamber of Drawings were mostly included in group 3. Since visually they look homogeneous, the referring some paintings in group 2 is probably related to they state of preservation e.g. some of them are moisture and brightness of the colors decreases, but saturation increase. The average values of the a and b are higher for the second group, while L is lower (fig. 2). Due to the great moistening of the walls, it is possible to explain the majority of light-red drawings on the middle level (the Dome, Signs and Chaos chambers) into the second group, and the paintings in the third group are located on surfaces that are not

moistened during the year (an image on a stone block in the Dome Chamber, a geometric image on the border of the Chambers of Signs and Chaos). The determination of the color of the paintings in the NCS system made it possible to proceed to work with numerical values and group the drawings of the Shulgan-Tash cave on the basis of verifiable criteria. In total, 4 groups of images were identified (fig. 3). Since the color of the paints is directly related to the recipe, discriminating a limited number of groups of paints can significantly reduce the amount of analysis required to establish various pigment preparation technologies. One of the applied results of this work was the formation of a digital color palette in the ASE format, which allows to import it into the Adobe software (Photoshop, Illustrator, InDesign, etc.) and use it as a corporate colors for creating design elements of the Shulgan-Tash cave museum (fig. 4).

References

- 1. Pakhunov A.S., Devlet E.G., Molodin V.I., Lazin B.V., Karateev I.A., Dorovatovsky P.V., Kaloyan A.A., Podurets K.M., Senin R.A., Blagov A.E., Yatsishina E.B. A Comparative Analysis of Paints on the Karakol Burial Slabs // Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia. 2017. Vol. 45. №. 3. P. 56-68.
- 2. Vasilevich A.P., Kuznetsova S.N., Mischenko S.S. Color and color names in Russian. Moscow, 2005.
- 3. Pakhunov A.S., Zhitenev V.S., Brandt N.N., Chikishev A.Yu. Preliminary results of a comprehensive study of colorful pigments of the Kapova cave wall images // Bulletin of Archeology, Anthropology and Ethnography. No. 4. 2014. Pp. 4–15.
- 4. Ruiz J.F., Pereira J. The colors of rock art. Analysis of color recording and communication systems in rock art research // Journal of Archaeological Science. 2014. Vol. 50. Pp. 338–349.

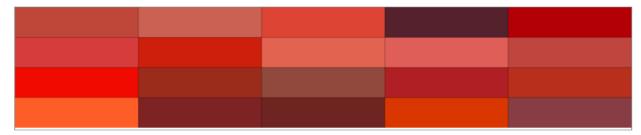
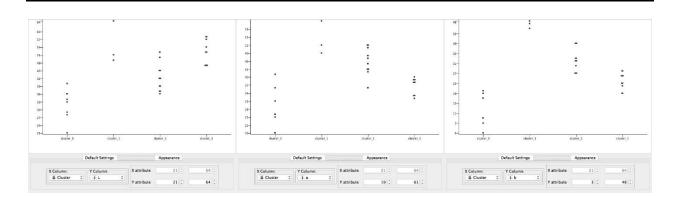
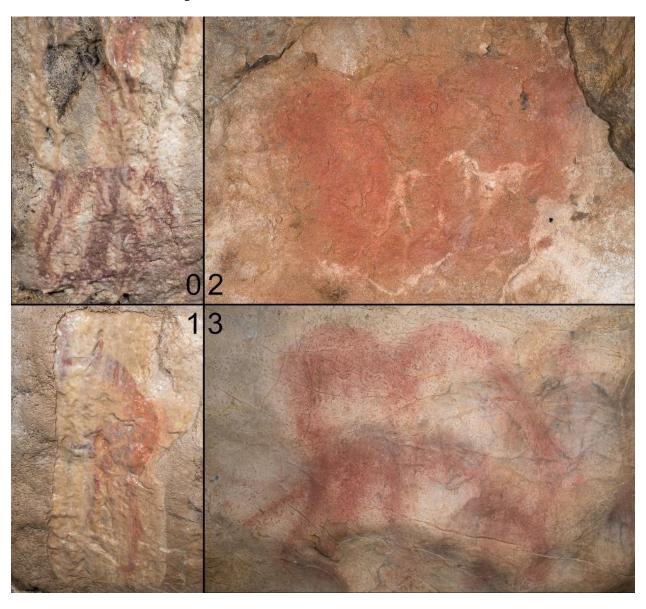


Рис. 1. Палитра пещеры Шульган-Таш

Fig. 1. Palette of Shulgan-Tash cave



Puc. 2. Координаты L, a, b для четырех кластеров *Fig. 2.* Coordinates L, a, b for four clusters



Puc. 3. Типичные изображения из каждой группы Fig. 3. Typical images from each group



Puc. 4. Стандартные цвета Adobe Photoshop с экспортированной палитрой пещеры Шульган-Таш, определенной в системе NCS

Fig. 4. Standard colors of the Adobe Photoshop with the exported palette of the Shulgan-Tash cave, defined in the NCS system

МУЗЕЕФИКАЦИЯ КАК РЕШЕНИЕ КОМПЛЕКСА ПРОБЛЕМ ОХРАНЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО И ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ

Н.И. Решетников1

Рассматривая поставленную проблему, прежде всего, определим понятие музеефикации. В обыденной жизни слово это практически не употребляется. Термин «музеефикация» не включен в словари и энциклопедии общего пользования. Да и компьютерной программе это слово неизвестно. То есть для широкого круга читателей понятие музеефикации не раскрывается.

Оно рассматривается только в специальных музееведческих изданиях. К сожалению, несколько в упрощенном виде. В словаре музейных терминов читаем: «Музеефикация памятников – направление культурной политики и отрасль музейного дела, сущность которой заключается в превращении недвижимых памятников истории и культуры или природных объектов

_

¹ Московский государственный институт культуры (Москва, Россия).

в объекты музейного показа» [8, с. 78]. Из музейной энциклопедии следует, что музеефикация – направление музейной деятельности, заключающееся в преобразовании историко-культурных или природных объектов в объекты музейного показа с целью максимального сохранения и выявления их историко-культурной, научной, художественной ценности.

Однако при этом не рассматриваются некоторые важные аспекты в понятии музеефикации. Во-первых, музеефикацией в широком смысле слова можно считать переход в музейное состояние любого объекта, не только относящегося к недвижимым или средовым объектам. Во-вторых, если объект подлежит музеефикации и, следовательно, он определен как памятник, существенным является раскрытие социальной памяти, заключенной в музеефицируемом объекте. В-третьих, важна характеристика социальной среды вокруг памятника и восприятие его человеком. В полной ли мере он осознает действительную значимость мятника? Если осознает, будет к нему бережно относиться. Если не осознает, в лучшем случае, будет его игнорировать, проходить мимо, не замечая, не задумываясь о музеефикации, в худшем - подвергать вандализму.

Рассмотрим примеры отношения к памятнику со стороны разных категорий людей. В Сибири под Томском находится г. Северск. Это закрытый город с секретными разработками, и именовался он ранее как почтовый ящик Томск-7. Там работает городской музей с интересными и эффективными фор-

мами работы. Однако директор музея на конференции «Шатиловские чтения» (2012) сетовала на то, что памятники в городе подвергаются постоянному вандализму. Даже новые, не имеющие отношения к советской власти музеефицированные объекты, оскверняются. В противоположность этому, директор музея в отдаленном районе Томской области отмечает, что к памятникам у них относятся бережно, и никто, никогда не подвергал их осквернению. В чем причина такого разного отношения к памятникам? А причина как раз в состоянии социальной памяти людей, отчего и зависит их поведение. Томск-7 строился узниками ГУЛАГа. Там проводились разработки химического производства. Тяжелые условия работы на предприятиях, рабочий состав которых формировался из числа уголовников. Ныне там работают их дети и внуки. Это особый контингент людей, негативно относящихся к любой власти. Неприязнь к власти сохраняется. Выражается она в разного рода пакостях, в т. ч. и по отношению к памятникам, ежели эти памятники исходят от власти. А в далеком районе местные жители знают и уважают свою историю, потому и бережно относятся к памятникам любой эпохи.

Почему во многих городах доселе оскверняются не использующиеся по назначению храмы? Даже те, которые, судя по табличкам, охраняются государством. За годы правления воинствующих безбожников и в последующее время формировалось негативное отношение к религии, а храмы приспосабливались под хозяйственные и другие нужды. Все это повлияло

-

 $^{^{1}}$ Там, где нет ссылок на источник или литературу, примеры взяты из личных наблюдений автора.

на сознание людей, хотя коммунистическая идеология ушла в прошлое. Определенной категории людей и невдомек, что это памятник эпохи, что к памятнику нужно бережно относиться. А если не понимают этого люди, особенно молодежь, то памятник подвергается осквернению. Иногда жители одного поселения и одного возраста по-разному воспринимают памятники эпохи. В с. Никольском Тотемского района Вологодской области восстанавливается Николаевская церковь. На ее стенах во всю высоту стен выложены кирпичной кладкой шестиконечные кресты. Здесь уже оборудованы выставочный зал и молельная комната, где проводится служба. На вопросы, почему храм называют Николаевским, а не Никольским, что означают шестиконечные кресты и почему место службы называют молельной, местные жители ответить не могут. Одни из них посещают службы в храме, но подобные вопросы их не волнуют. Другие отвечают, что им дела нет до какоготам храма: «Мы при советской власти воспитаны и никакая церковь нам не нужна». Изменится ли их настроение, если в результате музеефикации полуразрушенное здание приобретет статус памятника?

В музееведческой литературе отмечается, что наибольшее количество среди музеефицированных объектов составляют памятники архитектуры. Полно и разносторонне рассматривает музеефикацию М.Е. Каулен, посвящая этой проблеме свою монографию [5]. Но в ее и других работах рассматриваются лишь памятники архитектуры как таковые. Градостроительное наследие и окружающая среда не рассматриваются или только упоминаются в связи с изучаемой

темой. Не рассматривается и состояние социальной памяти, а также проблемы восприятия сущности памятника.

Но ведь проблему изучения и сохранения памятников нужно рассматривать с разных позиций:

- 1) памятники историко-культурного и природного наследия как объект специального изучения;
- 2) изучение их в контексте историко-культурной среды;
- 3) изучение и сохранение памятников в ландшафтной среде;
- 4) музеефикация и формирование социальной памяти;
- 5) отношение к памятникам и памятным местам местного населения и восприятие им историкокультурного наследия.

Если первые три позиции так или иначе рассматриваются исследователями, то проблема музеефикации и формирования социальной памяти практически не раскрывается и поэтому требует специального изучения.

Любой памятник – будь то храм, обелиск, дворец, крестьянский дом, святой родник, роща, пещера... - представляет интерес не столько своим внешним обликом, сколько тем содержанием, которое памятнике заключено. Нам важно, какую историко-культурную значимость имеет памятник, какая социальная память в нем заключена, с какими событиями ассоциируется. Когда мы идем по земляной насыпи, именуемой «Валушками» в Каргополе Архангельской области, у нас возникает образ крепости, и мы вспоминаем героическую оборону от нашествия «литвы» в 1612 г. Одновременно возникает ассоциация с земляными валами в Белозерске и Дмитрове Московской области. Наша социальная память подсказывает

необходимость музеефикации каргопольских «Валушек». Это если мы знаем ситуацию или стремимся к ее познанию. А если мы ситуацией не владеем, то перед нами просто заросшая травой земляная насыпь, внутри которой расположены дома и огороды местных жителей. Ассоциаций с историко-культурным наследием не возникает. Отсюда и вопрос: а зачем нам эта самая музеефикация?

При изучении историко-культурного наследия важным представляется выявление гармонического их сочетания с природой. У каждого города свой облик, свое лицо. Этот облик связан с основными реперными точками. В Кириллове это монастырь, в Великом Устюге - храмы на набережной, в Каргополе - Соборная площадь, на Урале Кунгурская пещера и пещера Шульган-Таш (Капова). Но как гармонируют эти памятники с окружающей средой, со средой обитания местного населения? Как воспринимает местное население существующие и вновь создающиеся музеи-заповедпамятники ИΛИ ники? В этом отношении имеются различные примеры.

Каргополе, В когда храм Иоанна Предтечи, в котором располагалась экспозиция музея, передали церкви, это воспринималось закономерным явлением. Местные жители ныне активно посещают все службы. А вот в с. Могочино Томской области, где в центре поселения на бывших улицах и огородах возник женский монастырь, местные жители Никольскую церковь в монастыре не посещают, а сам монастырь обходят стороной. В первом случае произошел процесс музеефикации, когда в храме располагался музей, затем демузеефикации, когда музейный объект передан церкви. Во втором случае

вообще речь не идет ни о какой музеефикации. Но дело здесь не в музеефикации памятников, а в отношении людей к архитектурному и градостроительному наследию, которое имеет духовную составляющую. Церковь Иоанна Предтечи, являясь архитектурным памятником, гармонично входит как в сложившийся облик города, так и в духовную жизнь прихожан. Женский монастырь в Могочино, являясь архитектурным памятником, в духовную жизнь местного населения не вошел по причине отсутствия гармонического взаимопонимания между монастырем и местным населением.

Давно открытая и изучаемая, в т. ч. археологами, пещера Шульган-Таш изначально статуса памятника не имела. С одной стороны, это природное явление (образование пещеры), с другой - место обитания древнего человека со следами его деятельности. При создании музея-заповедника произошла музеефикация пещеры. Она не только объект «экскурсионного показа», но и объект научного исследования. Следовательно, пещера, как объект природного и исторического наследия, продолжает функционировать в окружающей среде. И предметом исследования является не только сама пещера (в историческом и естественно-научном отношении) и ее использование древним человеком, но и жизнь людей в последующие исторические эпохи, включая их хозяйственное развитие, народный быт, фолькмифологию, исторические предания). В связи с этим возникает проблема расширения и углубления понятия музеефикации для пещеры Шульган-Таш. Этим обосновывается и цель создания нового музейного пространства в долине р. Белой за пределами пещеры. В это новое музейное пространство могут быть вписаны: здание музея с экспозиционными залами, фондохранилищем, интерактивными площадками, кинолекторием; музейные объекты охранной зоны; выставочный зал; рекреационная зона для мест проживания посетителей и реализации различных историко-культурных сценариев и музейных праздников.

Памятник может сохраняться в условиях, когда в нем испытывают потребность местные жители. Ни законы, ни материальные средства, ни охранные таблички не сохранят памятник, если в этом не заинтересованы местные жители. Отсюда необходимость формирования общественного сознания по сохранению национального достояния. Усилиями музея и научной общественности эту проблему, по большому счету, не решить. Только при совместных, скоординированных действиях всех сторон, при непременном участии органов власти, может быть решена проблема сбережения памятников и сохранения сложившейся историко-культурной и природной среды.

Проблема сбережения памятников тесно взаимосвязана с проблемой использования, как самих памятников, так и окружающей среды. В Барнауле, например, создан музей «Город». Казалось бы, что такой музей, прежде всего, должен отражать историю города и его изначальное возникновение. Известно, что в свое время Демидов, открывая новое производство на р. Барнаулке и набирая рабочих, переселил 400 семей крестьян из Олонецкой губернии. Память об этом до сих пор сохраняется в названиях двух Олонских улиц. Но сотрудники музея «Город» проигнорировали этот значительный для

истории города факт. В экспозиции не отражается, научные исследования не проводятся, охранная зона не устанавливается, историко-культурная среда не музеефицируется. А ведь на той территории сохранился старинный городской парк, заложенный более двух веков назад. Там находятся здания, представляющие собой архитектурную и градостроительную ценность. Историческое и культурное прошлое этой части городской среды не фиксируется, хотя там в одном из особняков XIX в. располагается краеведческий музей. И деятельность этого музея представлена только экспозиционными залами. Окружающая историческая среда, характер и особенности в архитектуре и градостроительстве не отражаются.

Это одна сторона вопроса – использование памятников в окружающей городской среде. Другая сторона заключается в характере использования. Например, на Соборной площади Каргополя логично вписываются ярмарки, праздники мастеров, фестивали колокольного звона. Но совершенно не вписываются концерты рок-исполнителей, да еще и непременно в ночное время.

Здесь важно понять, что любое мероприятие в городской среде имеет воспитательное значение для молодежи, формирует ее моральный облик и характер поведения в обществе. Сравним. Для наведения порядка и пресечения неправомерных действий во время проведения рок-концертов на Соборной площади привлекаются значительные силы полиции, сотрудники которой нередко вынуждены пресекать буйство молодых людей. В то же время при проведении вечеров ретро-танца в каргопольском Музейном дворике и концертов хора духовной музыки «Светилен» в храме Зосимы и Савватия надобности в полицейской охране нет. Там царит иной дух, иные поведенческие настроения. Там приобщаются к своему историко-культурному наследию, формируется историческое сознание и уважение к своей истории и культуре.

Известно, что отношение к памятнику зависит от складывающейся социо-культурной новки. Меняется эпоха, меняется политический строй, меняются экономические условия развития. Все это ведет к смене историкокультурных приоритетов. В каждом социуме создаются свои памятники, утверждающие господство той или иной части общества. Происходит процесс музеефикации. В эпоху революционных преобразований, либо при завоевательных войнах победители стремятся свергнуть памятники прошлого и утвердить новые. Происходит обратный процесс - демузеефикация. Это опасное явление. Оно приводит к утрате исторической памяти и, следовательно, не позволяет использовать опыт поколений прошлого для строительства будущего. Однако, история, развиваясь не по кругу, а по эллипсу, повторяется на более высоком Возникает уровне. потребность возвращения к прошлому опыту. И тогда общество восстанавливает порушенные памятники. Происхопроцесс ремузеефикации. Общество в разных его формациях затрачивает физические и моральные силы в одном случае на создание памятников, в другом - на их разрушение и в третьем - на их восстановление. Нужны ли обществу такие затраты? Не пора ли задуматься обществу над тем, что,

прежде чем музеефицировать какой-либо объект, надобно проанализировать последствия такой музеефикации? Не последует ли вслед за скороспелой музеефикацией в угоду политической ситуации демузеефикация? Не возникнет ли необходимость ремузеефикации после разрушения существующих памятников?

Можно с уверенностью сказать, что рассматриваемую проблему можно решить при комплексном подходе к сохранению национального достоятояния. Восстановление памятника и его использование, то есть музеефикация, достигает своей цели в случае совместных усилий архитекторов, реставраторов, искусствоведов, инженеров, музееведов, церковных деятелей, работников культуры, молодежных организаций, местного населения и, конечно же, органов власти. И здесь представляется необходимым рассмотреть наиболее важные позиции.

Культурно-познавательный туризм. Тема эта становится все более и более актуальной. В условиях развала народного хозяйства, когда остановлено производство, пахотные земли зарастают бурьяном, кустарником и деревьями, крайне важно найти формы выживания малых исторических городов и сел. Опыт такого выживания уже имеется и его полезно изучать и применять, учитывая свои местные традиции. Например, в Тотьме Вологодской области проводятся научно-практические конферен-«Культурно-познавательный туризм как фактор развития российской глубинки». При взаимодействии с сохранившимися колхозами и лесхозом здесь отреставрированы практически все архитектурные памятники. В двух храмах располагаются музеи,

церкви восстановлены как действующие, третья находится в стадии начала реставрации. Восстанавливается и Спасо-Суморин монастырь, на территории которого располагаются хранилище Тотемского музея и гостиница «Монастырские кельи». В с. Никольском района Тотемского создается Школа русского слова на родине вологодского поэта Николая Рубцова. Здесь планируется создание летних лагерей с активными формами познания края и организуются научно-просветительные экскурсии с проведением различных мастер-классов. В с. Биряково Сокольского района Вологодской области действует интерактивный музей «Сделано в СССР» с новым познавательным природным объектом «Кульсевель». На его основе решаются наболевшие вопросы вымирающей деревни в рамках культурно-образовапрограммы тельного туризма. Примечательно, что объектами музеефикации здесь стали: бывшее здание машинотракторной станции с сохранением всей ее сельско-хозяйственной техконюшня с шестью ники, шадьми; действующая пекарня; некоторые сельские дома; бывшая автостанция в доме Рубцовых; урочище и гора Кульсевая и другие объекты. И всюду в активной форме проводятся мастер-классы, в т. ч. школа верховой езды, прогулки на тракторах и комбайнах, выпечка хлеба в пекарне. Здесь приступили к реставрации двух полуразрушенных храмов, в центре села построена новая церковь, а неподалеку, в лесу, облагорожена площадка у родника святого Вассиана Тиксненского.

Формы восстановления. Необходимость единства в сохранении экстерьера и интерьера, как реставрируемых памятников, так

и городских строений. При восстановительных работах, всего, следует решать проблемы консервации, а затем уже и реставрации. Отсюда и предназначение восстановленного памятника. Если восстанавливается в его первоначальном использовании, это одно дело. Если в приспособлении для другого назначения в качестве памятника, то требует музеефикации. Важно при этом восстановление не только самих памятников как объектов наследия, но и культурно-ландшафтной среды, в которой находятся памятники как ее неотъемлемая часть. Как отмечает Ю.А. Веденин, культурный ландшафт есть «результат сотворчества человека и природы» [3, с. 66]. Ландшафт, как известно, формирует характер человека. Поэтому к сохранению ландшафтной среды следует относиться с особой осторожностью, чтобы сохранить веками складывающуюся историкокультурную обстановку. В новой концепции музея-заповедника «Шульган-Таш», в связи с этим, следует предусмотреть, чтобы новые здания не формировали ландшафт по прихоти дизайнеров, а логически вписывались в него. Важно и то, как будет происходить экспозиционная реконструкция самой пещеры. Рассмотрим два примера восстановления пещер для экскурсионного использования, т. е. два пути их музеефикации. Знаменитые пещеры Киевской лавры, основанные святыми Антонием и Феодосием, превращены в экспозицию. Для посетителей проложены мостки с электрическим освещением, а сами мощи основателей монастыря и их последователей, некогда обитавших в пещерах, превращены в экспозиционные комплексы. При таком приеме ощущения святости места не возникает.

Не создается представления о той культурно-исторической среде, в которой пребывали монахи Киевомонастыря. Печерского Другое дело – пещеры Псково-Печерского монастыря. Они остаются в первозданном виде. Посетители осторожно продвигаются под каменными сводами по сухому песку. Группа двигается в полной темноте вслед за идущим впереди ведущим, в руках которого слегка мелькает пламя свечи. По нему и ориентируемся. Наконец, подходим к одному склепу, другому, третьему. Там свечи, образа и раки с мощами. Возникает ощущение полного погружения в историческую эпоху. музеефикация достигает Здесь наивысшего восприятия. Как будет осуществляться музеефикация в самой пещере «Шульган-Таш» и создающемся музейном комплексе сложная проблема, решить которую может разрабатываемая научная концепция.

Согласованность действий историко-кульпользователей турного наследия. Необходимость отчисления доходов предпринимателей и турфирм на реставрацию памятников. Положительным примером можно назвать опыт Тотемского района Вологодской области, где проблемы сохранения историко-культурного и природного наследия решают совместно и согласованно Тотемское музейное объединение, муниципальное унитарное предприятие «Туризм и народные промыслы», Молодежный центр «Тотьма», местный театр, районная библиотека, Школа путешественников Федора Конюхова, отдел культуры и туризма администрации Тотемского района. При этом тесная связь осуществляется с Клубом деловых людей Вологодского землячества, Петровской ремесленной школой, музеями Вологодской области, а также с Центром научного просветительства «Бирюзовый дом» (с. Никольское – Зеленоград, Москва), национальным заповедником Форт Росс (Калифорния, США) и научно-просветительным обществом «Русская Америка» (Москва). В таком взаимодействии в Тотьме музеефицируются новые памятники истории и культуры, разрабатываются новые экскурсионные маршруты.

Предназначенность памятников при их использовании. У каждого памятника может быть свое предназначение. Например, в зданиях православных храмов могут создаваться музеи церковного искусства, истории православия, истории православных праздников, житийных деяний святых, православных обрядов, духовной музыки, истории церкви, истории прихода и т. д. В Тотьме, например, осуществлена музеефикация православного храма, в котором функционирует музей успешно церковной старины. Жилые сельские дома могут быть музеефицированы как дома-памятники крестьянского быта с проведением в них мастер-классов, как это делается в сс. Биряково и Никольское Вологодской области или в с. Шушенское Красноярского края.

Сакрализация объектов культурного природного И Понятие сакральный наследия. означает священный, относящийся к религиозному культу и ритуалу. Сакраментальный - «священный, обрядовый, освященный традицией; традиционный» [12, с. 573]. В реальности сакрализация происходит в живой повседневности и закрепляется в народной памяти. Так, например, в Архангельской области как сакральные есть святые рощи, родники, камни. На их месте сооружены часовни, поставлены обетные кресты. Все это издавна сложилось в традицию почитания святых мест. И они сохранялись в течение веков самими местными жителями. Никакой государственной охраны и, естественно, их учета не существовало. С исчезновением сельского населения в связи с разрушением деревни возникла угроза их исчезновения и забвения традиции. Но с созданием на этой территории Кенозерского национального парка все эти памятные места музеефицированы как историко-культурное достоя-Они поддерживаются ние. должном уровне. К ним проложены тропы. Они являются объектом публичного показа. Следует отметить три уровня музеефикации сакральных мест. Первый уровень заключается в создании национальных парков и музеев-заповедников иногда на довольно обширной территории (Кенозерский национальный парк, Водлозерский национальный парк, музей-заповедник «Малые Корелы» и т. д.). Второй уровень - музеефикация отдельных сакральных мест, как в случае с указанным выше родником Вассиана Тиксненского. Третий уровень - это традиционное сохранение памяти сакральных мест, не государственную взятых на охрану. Они посещаются туристами и паломниками, не говоря уже о местных жителях. Эти памятные места ничем не обозначены, но их сакральность общепризнана, и они являются местом поклонения. Примером может служить место в окрестностях Ошевенска Каргопольского района Архангельской области, где речка Чурьега вдруг уходит под землю и через пару километров вновь выходит на поверхность. Связано это с карстовыми

явлениями. Но непонятное для крестьян это природное явление обросло легендой. Она гласит, что некогда проходил по этой земле святой Александр Ошевенский (основатель здешнего монастыря) и попросил у местных жителей воды напиться. Но они ему отказали. Тогда он ударил посохом о землю и с досадой сказал: «Быть вам у воды без воды» - и вода ушла под землю. Так произошло слияние природного явления с духовным его восприятием. Место это ныне значимо и как памятник природы, и как святое место. В этом его сакральность. Можно надеяться, что со временем оно будет музеефицировано в связи с созданием по инициативе местного населения музея «Ошевенская слобода», где предполагается музеефицировать храмы, сельские дома, а также местные историко-культурные и природные достопримечательности, всю ландшафтную зону с разработкой различных туристских маршрутов и традиционного восстановлением быта и сельскохозяйственного производства.

Город мастеров. Каждое историческое место имеет свои особенности, свои привлекательные стороны. Каргополь, например, известен как город мастеров. Он славится не только каргопольской глиняной игрушкой, но и резьбой по дереву, изделиями из бересты, ткани, кузнечному и столярному делу, живописными работами. Закономерно, что именно здесь проводится традиционный праздник мастеров России. Музеефикацию планируется осуществить в различных вариантах: 1) музеефикация каждого дома народного мастера, разработка экскурсионных маршрутов, обеспечение деятельности мастер-классов; 2) оборудование городка мастеров на набережной и вокруг Соборной площади с мастер-классами, реализацией продукции и созданием гостиничного комплекса. Основа для этого уже заложена созданием Николаем Фоминым музея-мастерской «Медвежий угол». В долине р. Белой на музея-заповедника территории «Шульган-Таш» также может быть устроен город мастеров, где будут проходить мастер классы башкирских умельцев по изготовлению предметов домашнего быта, орудий труда, произведений декоративно-прикладного искусства. Здесь посетители могут приобщиться к культуре башкирского народа и увезти с собой предметы, изготовленные самими с помощью мастеров.

Пешеходная экологическая тропа. Опыт организации экологических троп имеется во многих музеях-заповедниках и национальных парках. Это специально оборудованный маршрут, проходящий через различные экологические системы, природные объекты, места обитания животного мира и человека. Экологическая тропа, как отдельный экскурсионный маршрут, может быть разработана и на подступах к пещере «Шульган-Таш».

Экологический музей. В последние годы музейная общественность всерьез заговорила об экомукоторые, как отмечает В.М. Кимеев, «позволяют местному населению сохранить свою этническую специфику, ретранслировать потомкам и одновременно интегрировать ее в современную этнокультурную среду, сохранить экологию и развить рекреацию» [6, Экологический c. 25]. музей направлен на сохранение и развитие экологической культуры, на понимание закономерностей взаимодействия природы и человека, неразрывной связи человеческой деятельности с окружающей средой. К таким музеям относятся Карагандинский экологический музей в Казахстане, Виштинецкий экологоисторический музей в Калининграде. Элементы экомузея могут быть воплощены и в музее-заповеднике «Шульган-Таш».

Памятник и окружающая среда. Памятники могут сохраняться при условии, если будут «жить» в среде бытования, если будут востребованы местным населением, если будут действовать в разнообразной форме, если внешние будут формы соответствовать внутреннему содержанию, если органы власти будут обеспечивать меры по сохранению историкокультурного наследия. Наша задача - формировать общественное сознание и ответственность за сохранение историко-культурного наследия. Объект культуры может быть признан памятником, если он востребован людьми, если он «вживается» в окружающую среду, если местное население знает и понимает его историко-культурное значение. Отсюда как следствие возникает необходимость активного использования памятника в соответствии с его изначальным предназначением.

Памятник и окружающий **ландшафт**. Когда мы говорим о целостности историко-культурного наследия, то чрезвычайно трудно его понять без восприятия окружающего ландшафта. У человека всегда были разные причины поселения в том или ином месте. Кто-то поселялся на крутом берегу излучены реки, кто-то на возвышенности, кто-то в низине, кто-то в лесу и т. д. Кому-то важен был окружающий пейзаж, кому-то уединенное труднодоступное место (как в случае основания монастырей), комуто близость реки как пути сообщения и т. д. Окружающий ландшафт диктовал и форму бытия (постройки, образ жизни, способ ведения хозяйства, семейные отношения). Ландшафт во многом определяет не только образ жизни, но и характер человека. Известно, что жители гор отличаются своим характером от жителей равнин или лесов. У каждого свой нрав, свои обычаи, своя мифология, свои отличные от других орудия труда и способы производства. Здесь мы наблюдаем исторические связи материальной и духовной культуры, человеческого сообщества с окружающим ландшафтом, который играет немаловажную роль в формировании этнической идентичности. Поэтому при музеефикации крайне важно учитывать роль ландшафта в формировании историко-культурного и природного наследия.

Памятник и его мемориальное значение. Безусловно, что при решении вопроса о музеефикации важно определить принадлежность памятника к какому-либо лицу, обществу, предприятию или событию. Он должен иметь свое лицо и непосредственную коренную связь с автором, владельцем, строителем, архитектором и т. д., а также с теми событийными явлениями, которые вокруг него происходили. В Каргополе в неприглядном состоянии находятся два храма Свято-Духовского прихода. Память об их первоначальном предназначении среди населения утрачена. Потому и совершаются там акты вандализма. Если бы знали горожане, что на этом месте был Свято-Духовский приход, если бы ведали, кто храмы строил, кто в них служил, почему он имеет такое название,

если бы понимали, зачем и почему здесь хранилась резная деревянная икона Николая Мирликийского и в связи с чем ее выносили из храма во время крестных ходов, то, возможно, взрослые люди внушили бы своим питомцам, что это не просто церковные здания, а памятник эпохи. Но поскольку храмы не музеефицированы, являются бесхозными, постольку никакого благоговейного отношения к ним не возникает. Утрачена мемориальная связь. Утрачивается память, что и приводит к разрушению самого памятника. Об утрачиваемом наследии сегодня задумываются многие музееведы, в т. ч. на местах. Так профессор Алтайского госуниверситета Л.А. Брагина пишет, что мемориальность есть «наиболее яркое и выразительное наследие, так как оно связано с образом носителя культуры – человеком» [2, с. 259]. При этом яркость и выразительность, как отмечает боснийский доктор музееведения Д. Оташевич, достигается тогда, когда документируются «не только мемориальные события, но и исторические условия, в которых они произошли» [9, с. 31]. Важное обстоятельство отмечает А.А. Алферова: «Любой памятник является частью коммеморации 1 , и, в то же время – своего рода маркером городского пространства. Потому для изучения роли памятника необходимо учитывать, какое место в коллективной памяти занимает то событие, что репрезентировано в мемориале, и то, как и где он установлен» [1, c. 93-94].

Достоверность. Это одна из важных проблем как в деле комплектования музейного собрания [об этом см.: 10, с. 51–67], так и в

-

 $^{^1}$ Коммеморация (от фр. commemor) – ознаменование памяти какого-либо исторического события.

музеефикации историкокультурного и природного наследия. Объекты, требующие музеефикации, как правило, имеют историю своего существования. В разное время они предназначались для разных целей, использовались по различному назначению, переделывались, перестраивались, разрушались, возобновлялись. этому, прежде чем музеефицировать тот или иной объект, важно выяснить, как он использовался в окружающей среде, как формировалось общественное сознание в связи с его функционированием, а также определить содержательную часть музеефикации. К чему мы будем стремиться, чтобы архитектурный памятник, городская или сельская среда стали историко-культурным достоянием? Восстанавливать первоначальный облик, первоначальную среду бытования или сохранять в том виде, в котором она дошла до наших дней. Какую методику при этом будем применять? Что будет лежать в основе нашей работы: консервация, реконструкция или реставрация? Вопросов много. Но для их решения требуется, прежде всего, проведение научных исследований, всестороннего изучения, комплексного обследования объекта, предназначенного для музеефикации. Определение достоверности - сложный процесс. В Кенозерском национальном парке на одном из островов специалисты обнаружили фундаменты двух часовен, по-разному ориентированных по частям света. Вероятно, это было связано с неточностью навигационных приборов или отсутствием таковых. Перед музееведами встал вопрос - какую часовню реконструировать? Решено было восстановить фундаменты, очистить окружающую территорию вокруг них, придать им

«экспозиционный вид». А рядом построить новую часовию, новодел, с использованием тех же материалов и техники строительства. Таким образом, музеефицирован не отдельный объект, а комплекс сооружений в окружающей среде. И новопостроенная часовня не просто объект экскурсионного показа, а действующая. В нее можно зайти, совершить подобающий обряд, помолиться святому образу, возложить обетное полотенце. Подобными действиями сакральное место можно приблизить к достоверности.

Комплексность в отражении историко-культурного природного наследия. В это понятие входит все вышеперечисленное. Разработчики концепции музея-заповедника «Шульган-Таш» основываются на том, что в его основе лежит сама Капова пещера. Она концентрирует вокруг себя все составляющие части музея. Пещера, как природное явление и место обитания человека, является символом неразрывных экологических связей, символом единения культур различных эпох, символом неразрывности эволюционного развития человеческого общества в единении с природой. В новом же комплексе музейных экспозиций, кроме основного здания, могут быть музейные площадки и павильоны, дополняющие музейную комплексность для наиболее полной музеефикации заповедной территории. Это могут быть: музей меда, речная пристань, мастерские и лаборатории, территория для проведения башкирских традиционных обрядов и национальных праздников (Ураза-байрам, сабантуй и др.).

Взаимодействие музейного и научного сообщества. Деятельность любого музея основана на

научных исследованиях. При взаимодействии со специалистами различных областей знаний сотрудники музеев могут раскрыть сущность музея, реализовать его миссию. В связи с этим при разработке научной концепции музея-заповедника «Шульган-Таш» важно учитывать рекомендации ученых, занимающихся изучением различных сторон Каповой пещеры (историков, археологов, спелеологов, биологов, филологов, лингвистов, этнографов, геологов, климатологов, почвоведов, экологов). Их рекомендации необходимы для того, чтобы определить: а) методику проведеразличных исследований, б) методику комплектования музейного собрания, в) формы и методы использования результатов научных исследований в экспозиционно-выставочной и научнопросветительной работе музея.

Эволюционный путь развития. Любая территория, следовательно, и заповедное место, являет собой не застывшее состояние, а эволюционно развивающуюся систему. Меняется природа, климат, меняется и человеческое общество. Поэтому в новом музейном комплексе «Шульган-Таш» целесообразно раскрыть эволюционный путь развития региона от каменного века до современности. Опыт такой музейной интерпретации исторического процесса зафиксирован в Музее Человека в Париже и в парижском Музее эволюции. В Музее Зеленограда московском разрабатывается научная концепция экспозиции под названием «Путь кремния». Предполагается раскрыть эволюционный путь развития производительных сил от каменных орудий труда, которые изготавливались из кремния, до микроэлектроники, элементы которой основаны на искусственном кремнии. Обосновывается это связью со средой, так как под Зеленоградом обнаружена стоянка первобытного человека (Льяловская культура), а сам Зеленоград является центром отечественной микроэлектроники.

Музей как социальный институт сохранения исторической памяти и передачи опыта поколений. Говоря о музеефикации, следует исходить из того понимания, что музей - это не просто учреждение культуры, а социальный институт, который выявляет, изучает, сохраняет и интерпретируя транслирует историко-культурное и природное наследие как опыт поколений. В связи с этим музей представляет собой комплекс составляющих частей: музейное собрание, экспозиция, научно-исследовательский институт, театр, клуб, библиотека, архив, реабилитационный центр, центр досуга, мастерская, лаборатория, ателье, дом творчества, здание с его окружающей средой и заповедной зоной. Вместе с тем, музей это собор лиц и галерея разума, храм и форум, мемориал бытия и памяти, пристанище покоя и здравого смысла, трапезная души и кладовая загадок, дом милосердия и доброты, машина времени и парк культуры, центр эстетического удовольствия и научно-просветительная организация, основа формирования патриотизма и гражданственности, база научных исследований и популяризации историкокультурного и природного достояния. Чем больше при разработке научной концепции музея-заповедника «Шульган-Таш» будут учитываться все эти составляющие, тем в большей степени будет достигнута музеефикация заповедного места.

Таким образом, музеефикация – это не просто «превращение недвижимых памятников истории и культуры или природных объектов в объекты музейного показа». Это сложный процесс всестороннего изучения, многогранного сохранения памятников и формироисторического сознания. Процесс этот предполагает комплекс мероприятий, в котором задействованы все виды восприятия окружающего пространства. По известному выражению Конфуция, если человеку что-либо сказать, он это забудет, если при этом показать, он, возможно, и запомнит, а если вовлечь в дело и научить, он не забудет никогда и будет использовать полученные знания.

Музей в этом отношении играет немаловажную роль. Он рассказывает, показывает и вовлекает в дело. При таком подходе и при содействии с другими учреждениями и организациями музеефикация может иметь успех. Как имеют успех, например, усилия Тотемского музея, который стал проводить конференции всероссийского уровня по проблемам региональкультурного туризма. ного Тотьме и районе восстанавливаются памятники, которым придается значение культурного объекта. И эти объекты, прошедшие процесс музеефикации, вписываются в новую среду обитания с новой функциональной составляющей.

Наглядный пример эффективного проведения музеефикации показывает нам опыт наших музеев под открытым небом, музеев-заповедников, национальных парков. Рассуждая о взаимодействии культурного наследия и музея Е.Н. Мастеница пишет: «Взаимодействие музея и культурного наследия осуществляется непрерывно, ибо культурное наследие, как и музей, не есть что-то неизменное. Возникаю-

щие сегодня культурные связи, создаваемые ценности, вырастая на почве освоения культурного наследия, завтра сами превращаются в его составную часть, достающуюся новым поколениям... Постулирование тезиса о важности культурного наследия недостаточно без ясного понимания его духовно организующей роли в современном мире и без определения путей его сохранения...» [7, с. 21–22]. Одним из путей сохранения историко-культурного наследия является его музеефикация.

Однако, как бы музеи ни взаимодействовали с различными общественными и государственными организациями и учреждениями, проблему музеефикации можно решить только их усилиями. Необходимо, как отмечает С.М. Шестова, выделить «основные изучения аспекты вопросов охраны и использования памятников истории и культуры: социально-политический, историкокультурный, финансово-экономический и правовой» [13, с. 120].

Можно согласиться с мнением Λ.С. Именновой, которая пишет, что музей «показывая события в пространственно-временном единстве, призван восстанавливать и сохранять историческое пространство» [4, с. 78]. Но согласимся лишь в том случае, если будем не только показывать, но и рассказывать и привлекать к практической деятельности, а под историческим пространством будем понимать всю совокупность историко-культурного и природного наследия. Это – с одной стороны. С другой – музей может выполнять свою историческую миссию по изучению и сбережению историко-культурного и природного наследия только при взаимодействии с государственными учреждениями, научными и

общественными организациями. С третьей - важно взаимопонимание музейной и научной общественности, как местной, так и центральной. В этом отношении предстоит решать многие проблемы, связанные с тем, что научные сотрудники периферийных музеев являются практиками, хорошо знают местные условия, но слабо подготовлены теоретически. В то же время, научные сотрудники центральных музеев и НИИ лучше подготовлены теоретически, но слабо владеют информацией о состоянии дел на местах [см.: 11, с. 103-108]. Отсутствие взаимодействия затрудняет решение проблемы сохранения памятников.

Все вышеперечисленное и вместе взятое следует рассматривать как музеефикацию памятников историко-культурного и природного наследия, что может служить его сохранению для будущих поколений. При наличии общественного движения важное значе-

ние имеет решение проблем музеефикации государственными органами. Когда только одно местное население участвует в восстановлении памятников, решаются узконаправленные локальные задачи, в целом задача сохранения историко-культурного и природного наследия в регионах не решается. Нужно комплексное взаимодействие со всеми заинтересованными организациями. Для И этого необходимо разрабатывать долгосрочные программы и включать их в национальную целевую программу «Культура России».

Решение обозначенных и иных проблем может способствовать решению вопроса музеефикации памятников и включение их в состав историко-культурного и природного наследия. Что касается пещеры «Шульган-Таш», то она, конечно же, достойна включения в список особо охраняемых памятников всемирного культурного наследия ЮНЕСКО.

Список использованных источников и литературы

- 1. Алферова А.М. Проблемы сохранения военно-исторической памяти в современном городе (опыт Зеленограда) // Научно-исследовательская работа в музее. Материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции / Науч. ред. и сост. Н.И. Решетников, И.Б. Хмельницкая. М., 2015.
- 2. Брагина Л.А. Мемориальное наследие деятелей культуры и искусства Алтая. История, перспективы развития // Четвертые искусствоведческие Снитковские чтения: Сборник материалов XII всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию Алтайской краевой организации ВТОО «Союз художников России» / Науч. ред. Л.Г. Красноцветова-Тоцкая. Барнаул, 2011.
- 3. Веденин Ю.А. Культурно-ландшафтный подход к сохранению наследия // Обсерватория культуры. 2013. № 1.
- 4. Именнова Л.С. Историческое пространство и музей // Роль музея в информационном обеспечении исторической науки: Сборник статей / Авт. сост. Е.А. Воронцова; отв. ред. Л.И. Бородкин, А.Д. Яновский. М., 2015.
- 5. Каулен М.Е. Музеефикация историко-культурного наследия России. М., 2012.
- 6. Кимеев В.М. Проблемы развития экомузеев-заповедников России // Материалы межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и перспективы развития музеев-заповедников России», посвященной 80-летию музея. Шушенское, 2012.

- 7. Мастеница Е.Н. Культурное наследие и музей: проблемы взаимной детерминации // Научно-исследовательская работа музеев: тезисы докладов на VIII всероссийской научно-практической конференции МГУКИ / Науч. ред. Н.Г. Самарина; сост. Н.И. Решетников, И.Б. Хмельницкая. М., 2005.
- 8. Музейные термины // Терминологические проблемы музееведения: Сб. трудов. М., 1986.
- 9. Оташевич Д. Мемориальные музеи и современность // Музей и современность: сборник научных трудов. М., 1986.
- 10. Решетников Н.И. Музей и комплектование его собрания: Учебное пособие. Изд. 2-е, дополн. / Под ред. И.Б. Хмельницкой. М., 2012.
- 11. Решетников Н.И. Проблемы сотрудничества музеев и научных учреждений в региональных исследованиях по изучению историко-культурного и природного наследия // Музей в культурном пространстве провинции. История, перспективы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня основания Рязанского областного художественного музея им. И.П. Пожалостина. Сб. статей / Ред. Н.П. Павлова. Рязань, 2014.
- 12. Словарь иностранных слов / Под ред. И.В. Лехина, С.М. Локшиной, Ф.Н. Петрова (гл. ред) и Л.С. Шаумяна. Изд. 6-е, перераб. и доп. М., 1964.
- 13. Шестова С.М. Проблемы изучения вопросов охраны и использования памятников культуры // Научно-исследовательская работа музеев: Доклады на научно-практической конференции студентов, аспирантов и преподавателей кафедры музееведения / Науч. ред. Н.Г. Самарина. М., 2005.

MUSEIFICATION AS A SOLUTION TO A COMPLEX OF PROBLEMS OF PROTECTION AND USE OF HISTORICAL AND CULTURAL AND NATURAL HERITAGE

N.I. Reshetnikov¹

Considering the problem posed, first of all, we shall define the concept of museification. In everyday life, this word is practically not used. The term "museification" is not included in dictionaries and encyclopedias of general use. And the computer program me does not know this word. That is, for a wide range of readers the concept of museification is not revealed. It is considered only in special museum publications. Unfortunately, in a simplified form. In the Dictionary of museum terms we read: «Museification of monuments is the direction of cultural policy and a branch of museum business, the essence of which is the transformation of immovable monuments of history and culture or natural objects into museum display objects» [8, p. 78]. From the Museum encyclopedia it follows that the museum is the direction of museum activity, which consists in the transformation of historical-cultural or natural objects into objects of the museum display with the aim of maximum preservation and revealing of their historical, cultural, scientific and artistic value.

However, some important aspects of the concept of museification are not considered here. First, museumification in the broadest sense of the word can be considered a transition to the museum state of any object, not only concerning immovable or environmental objects. Secondly,

-

¹ Moscow State Institute of Culture (Moscow, Russia).

if an object is subject to museumification and, therefore, it is defined as a monument, it is essential to reveal the social memory enclosed in the museum object. Thirdly, the characteristic of the social environment around the monument and its perception by a person is important. Does he fully realize the real significance of the monument? If aware, he will treat him with care. If he is not aware, at best, it will be ignored, passed by without noticing, without thinking about the museification, at worst – it may be vandalized.

Let us consider examples of the relation to a monument of different categories of people. In Siberia, near Tomsk there is the town of Seversk. This is a closed city with secret facilities, and it was earlier called as facility Post-office box Tomsk-7. There is a city museum with interesting and effective forms of work. However, the director of the museum at the conference «The Shatilov Readings» (2012) complained that the monuments in the town are subject to constant vandalism. Even new museums that are not related to Soviet power are polluted. In contrast, the director of the museum in a remote area of the Tomsk region notes that they are treated with respect to monuments, and no one has ever subjected them to desecration. What is the reason for such a different attitude to monuments? And the reason is just in the state of people's social memory, which on their behavior depends. Tomsk-7 was built by prisoners of the Gulag. There they aimed at the development of chemical production. They had heavy conditions of work at the enterprises, the working staff of which was formed from a certain number of criminals. Now their children and grandchildren work there. This is a special body of people who

are negatively minded to any authority. A dislike for power remains. It is expressed in all sorts of dirty tricks, including relation to monuments, if these monuments come from powers to be. And in a remote area, the locals know and respect their history, therefore they take care of the monuments of any epoch.

Why are in many cities the temples being defiled? Even those which, judging by the plaques are protected by the state. During the years of the rule of the militant atheists and in the subsequent time, a negative attitude towards religion has been formed, and temples became adapted for economic and other needs. All this affected the consciousness of people, although communist ideology is a thing of the past. A certain category of people remain not knowing that it is a monument of an era, that the monument should be treated with care. And if people do not understand this, especially young people, then the monument is desecrated. Sometimes the inhabitants of the same settlement and of the same age perceive the monuments of the epoch differently. In the village of Nikolskove of the Totsky district, the Vologda region, the Mykolayiv church is being restored. On its walls the six-pointed crosses are lined with brickwork throughout the height of the walls. There they have already equipped an exhibition hall and a prayer room, where the service is held. The local residents cannot answer the questions as to why the church is called Nikolayevsky, and not Nikolsky, what do the six-pointed crosses mean and why the place of service is called prayer. Some of them attend services in the temple, but such questions do not excite them. Others reply that they do not care about any temple there: «We are educated under the Soviet government and we do not need any church. Will their mood change if, as a result of museumification, a dilapidated building acquires the status of a monument?

In museological literature it is noted that the greatest number of museum-made objects are monuments of architecture. Meyer Kaulen thoroughly and multifacetely considers museology, devoting his monograph to this problem [5]. But in her and other works architectural monuments only are considered as such. Urban heritage and the environment are not considered or only mentioned in connection with the topic being studied. The state of social memory, as well as problems of perception of the essence of the monument, are not considered.

But in fact the problem of studying and preserving monuments should be viewed from different positions:

- 1) monuments of historical, cultural and natural heritage as an object of special study;
- 2) studying them in the context of the historical and cultural environment;
- 3) study and preservation of monuments in a landscape environment;
- 4) museumification and the formation of social memory;
- 5) the attitude to monuments and memorable places of the local population and the perception of historical and cultural heritage.

If the first three positions are examined in one way or another by researchers, the problem of museification and the formation of social memory is practically not explained and therefore requires special study.

Any monument – be it a temple, an obelisk, a palace, a peasant house, a holy spring, a grove, a cave ... is of interest not so much by its external appearance as by the content that is embodied in the monument. It is important for us what historical and cultural significance the monument has, what social memory it contains, what events it associates with. When we walk along embankment called earthen «Valushki» in Kargopol in the Arkhangelsk region, we have an image of a fortress, and we recall the heroic defense from the invasion of «Lithuanians» in 1612. At the same time, there is an association with earthen ramparts in Belozersk and Dmitrov in the Moscow region. Our social memory suggests the need for the museumification of the Kargopol «Valushki». This is if we know the situation or seek to know it. And if we do not have the situation, then we have just an overgrown grass mound, inside which are houses and vegetable gardens of local residents. Associations with a historical and cultural heritage do not appear. Hence the question: why do we need this very museification?

When studying the historical and cultural heritage, it is important to identify their harmonious combination with nature. Each city has its own image, its face. This image is associated with the main reference points. In Kirillov it is a monastery, in Veliky Ustyug - temples on the embankment, in Kargopol - Sobornaya square, in the Urals the Kungur cave and the Shulgan-Tash (Kapova) cave. But how do these monuments harmonize with the environment, with the habitat of the local population? How does the local population perceive existing and newly created monuments or museum-reserves? In this respect, there are various examples.

In Kargopol, when the church of St. John the Baptist, in which the exposition of the museum was located, was transferred to the church, this was perceived as a natural phenomenon. Local residents are now actively visiting all services. But in the village of Mogochino in the Tomsk region, where a women's monastery appeared in the center of the settlement, in the former streets and gardens, local residents of the St. Nicholas Church do not attend the monastery, and the monastery itself is bypassed. In the first case, there was a process of museumification, when in the temple there was a museum, then a demuzeification, when the museum object was transferred to the church. In the second case, in general, we are not talking about any museification. But it is not about museumification of monuments, but it is about people's attitude to architectural and town-planning heritage, which has a spiritual component. The Church of St. John the Forerunner, being an architectural monument, harmoniously enters both into the existing image of the town, and into the spiritual life of the parishioners. The convent in Mogochino, being an architectural monument, did not enter the spiritual life of the local population because of the lack of harmonic understanding between the monastery and the local population.

For a long time the cave of Shulgan-Tash, open and studied, archeologists including, did not have the status of a monument. On the one hand, this is a natural phenomenon (the formation of a cave), on the other – the habitat of ancient man with traces of his activities. When creating the museum-reserve, a cave museum took shape. It is not only an object of «sightseeing», but also an object of scientific research. Consequently, the cave, as an object of natural and historical heritage, continues to function in the environment.

And the subject of research is not only the cave itself (in the historical and natural scientific sense) and its use by ancient cavemen, but also the life of people in subsequent historical epochs, including their economic development, folk life, folklore, mythology, historical legends). In this connection, the problem of expanding and deepening the notion of museumification for the Shulgan-Tash cave arises. This justifies the purpose of creating a new museum space in the valley of the Belaya River outside the cave. In this new museum space the following can be provided: the building of the museum with exposition halls, a storage facility, interactive sites, a film theater; museum objects of the security zone; a showroom; Recreational zone for the places of residence of visitors and for holding various historical and cultural scenarios and museum holidays.

The monument can be preserved in conditions when local residents need it. Neither laws, nor material means, nor protective signs will preserve the monument unless local residents are interested in it. Hence the need for forming of public consciousness to preserve the national heritage. Through the efforts of the museum and the scientific community, this problem, by and large, cannot be solved. Only with joint, coordinated action of all parties, with the necessary participation of government bodies, the problem of saving monuments and preserving the existing historical, cultural and natural environment can be solved.

The problem of saving monuments is closely interrelated with the problem of using both monuments and the environment. In Barnaul, for example, the museum «Town» was created. It would seem that such a museum, first of all, should reflect

the history of the town and its original appearance. It is known that at one time Demidov, opening a new production on the Barnaulka River and recruiting workers, moved 400 families of peasants from the Olonets province. Memory of this is still preserved in the names of the two streets of Olon. But the staff of the museum «Town» ignored this fact significant for the history of the town. The exposition does not reflect this fact, scientific research is not carried out, the security zone is not established, the historical and cultural environment is not museumed. But in fact on that territory there was an ancient town park laid more than two centuries ago. There are buildings that are of architectural and town-planning value. The historical and cultural past of this part of the urban environment is not recorded, although there in one of the nineteenth-century mansions there is of museum local history. And the activity of this museum is represented only by exhibition halls. The surrounding historical environment, nature and features in architecture and urban planning are not reflected.

This is one side of the matter – the use of monuments in the surrounding urban environment. The other side is the nature of the use. For example, on the Cathedral Square of Kargopol, holidays of masters, festivals of bell-ringing are logically featured. But the concerts of rock performers do not even fit at all, and certainly so at night.

It is important to understand here that any event in the urban environment has an educational significance for the youth; it forms its moral shape and character of behavior in society. Let us compare. To establish order and prevent illegal actions during rock concerts on the Cathedral Square, significant police

forces are involved, whose officers are often forced to stop the violence of young people. At the same time, there is no need for police protection during the retro dance parties in the Kargopolsky Museum Yard and the concerts of the Choral Spiritual Music «Svetilen» in the temple of Zosima and Savvatia. There is a different spirit, different behavioral mood. There they are attached to their historical and cultural heritage, historical consciousness and respect for their history and culture are formed.

It is known that the attitude to the monument depends on the emerging socio-cultural situation. The era is changing, the political system is changing, the economic conditions of development are changing. All this leads to a change in historical and cultural priorities. Each society creates its own monuments, which affirm the domination of this or that part of society. A process of museification takes place. In the era of revolutionary change, or in wars of conquest, the victors seek to overthrow the monuments of the past and establish new ones. The reverse process of demusification takes place. This is a dangerous phenomenon. It leads to the loss of historical memory and, consequently, does not permit using the experience of generations of the past to build the future. However, history, developing not in a circle, but in an ellipse is repeated at a higher level. There is a need to return to past experience. And then the society restores the destroyed monuments. There is a process of remuseification. The society in its different formations spends physical moral forces in one case on the creation of monuments, in the other on their destruction and in the third on their restoration. Do society need such costs? Is it not time for society to think about the fact that before

museumifying an object, it is necessary to analyze the consequences of such a museification? Do not follow the early musefication in favor of the political situation demuzeification? Will there be a need for a remuseification after the destruction of existing monuments?

We can say with confidence that the problem under consideration can be solved with a comprehensive approach to preserving the national heritage. Restoration of the monument and its use, that is, museumification, achieves its goal in the case of joint efforts of architects, art historians, restorers, engineers, museum experts, church figures, cultural workers, youth organizations, local people and, of course, the authorities. And here it seems necessary to consider the most important positions.

Cultural and educational tourism. This topic is becoming more and more relevant. In the conditions of the collapse of the national economy, when production is halted, arable land is overgrown with weeds, bushes and trees, it is extremely important to find the survival forms of small historical towns and villages. Experience of such survival is already available and it is useful to study and apply, taking into account their local traditions. For example, in Totma, Vologda region, scientific and practical conferences «Cultural and cognitive tourism as a factor in the development of the Russian remote areas» are held. When interacting with the remaining collective farms and forestry facilities, almost all architectural monuments were stored here. In two temples there are museums, two churches are restored as operating ones, the third is in the stage of the beginning of restoration. The Spaso-Sumorin Monastery, on the territory of which the repository

of the Tot'ma Museum and the hotel «Monastic cells» are located, are also being restored. In the village of Nikolskove, Tot'ma district, the School of the Russian word is being created in the native land of the Vologda poet Nikolai Rubtsov. It is planned to create summer camps with active forms of cognition of the region and to organize scientific and educational excursions with holding of various master classes. In the village of Biryakovo, Sokol district, Vologda region, there is an interactive museum «Made in the USSR» with a new cognitive natural object «Kulsevel». It is the basis for resolving the urgent problems of an endangered village within the framework of a cultural and educational tourism program. It is noteworthy that the objects of museification here are: the former building of a machine-tractor station with the preservation of all its agricultural machinery, a stable with six horses; operating bakery; some rural houses; the former bus station in the Rubtsovs' house; the tract and the Kulsa mountain and other objects. And everywhere, master classes are held, including a riding school, operating tractors and harvesters in an active form, baking bread in a bakery. Here, the restoration of two halfdestroyed temples began, a new church was built in the center of the village, and a playground near the spring of St. Vassian of Tyksnens was ennobled nearby in the forest.

Forms of restoration. The need for unity in the preservation of the exterior and interior, by way of restored monuments, and urban buildings. When doing restorative work, first of all, it is necessary to solve the problems of conservation, and then those of restoration. Hence appears destination of the restored monument. If it is restored in its original use, this is one thing. If designed for

another purpose as a monument, it requires museification. It is important at the same time to restore not only the monuments themselves as heritage objects, but also the cultural and landscape environment in which the monuments are an integral part of. As A. Vedenin points out, the cultural landscape is «the result of the co-creation of man and nature» [3, p. 66]. The landscape, as is known, forms the character of a person. Therefore, the conservation of the landscape environment should be treated with extreme caution in order to preserve the historical and cultural situation for centuries. In the new concept of the museum-reserve «Shulgan-Tash», in this regard, it should be provided that new buildings do not form a landscape at the whim of designers, but logically fit into it. It is also important how the exposition reconstruction of the cave itself will take place. Consider two examples of restoration of caves for excursion use, that is, two ways of their museumification. The famous caves of the Kiev Lavra, founded by saints Anthony and Theodosius, are turned into an exposition. For the visitors bridges with electric illumination are laid, and the relics of the founders of the monastery and their followers, once inhabiting the caves, have been turned into exposition complexes. At such perception of a sensation of holiness of the place does not arise. There is no idea of the cultural and historical environment in which the monks of the Kiev-Pechersky Monastery were. Another thing is the caves of the Pskov-Pechersky Monastery. They remain in their original form. Visitors carefully advance under the stone arches on dry sand. The group moves in complete darkness, following the leader in front, in whose hands the candle flame flashes. We

orient ourselves on it. Finally, we approach one crypt, another, a third. There are candles, images and holy places with relics. There is a feeling of complete immersion in the historical era. Here, museification achieves the highest perception. How will museification in the cave «Shulgan-Tash» and the museum complex be created? A difficult problem that can be solved by the scientific concept being developed.

Consistency of actions of users of historical and cultural heritage. Necessity of deduction of incomes of businessmen and tour agencies on restoration of monuments. A positive example is the experience of the Totemsky district of the Vologda region, where the problems of preserving the historical, cultural and natural heritage are solved jointly and in concert by the Tot'ma Museum Association, the municipal unitary enterprise «Tourism and Folk Crafts», the Totma Youth Center, the local theater, the district library, the School of travelers of Fedor Konyukhov, culture and tourism department of the administration of the Tot'ma district. At the same time, a close connection is being made with the Club of Businessmen of the Vologda community, the Petrovsky craft school, the museums of the Vologda region, as well as with the Center for Scientific Enlightenment «The Turquoise House» (Nikolsky village, Zelenograd, Moscow), the national reserve Fort Ross (California, USA) - an enlightening society «Russian America» (Moscow). In this interaction in Totma, new monuments of history and culture are museumed, new excursion routes are being developed.

Predestination of monuments when using them. Each monument can have its own purpose. For example, museums of church art, the his-

tory of Orthodoxy, the history of Orthodox holidays, the holy deeds of saints, orthodox rituals, spiritual music, the history of the church, the history of the parish, etc. can be created in the buildings of Orthodox churches. In Totma, for example, the museum is made of an Orthodox church, in which the museum of church antiquity successfully functions. Residential rural houses can museumed as houses-monuments of peasant way of life with conducting master classes in them, as it is done in the villages of Biryakovo and Nikolskoye of the Vologda region or in the village of Shushenskoye of the Krasnovarsk Territory.

Sacralization of cultural and natural heritage sites. The concept sacral means sacred, referring to the religious cult and ritual. Sacramental - «sacred. ceremonial. consecrated by tradition; traditional» [12, p. 573]. In reality, sacralization takes place in everyday life and is fixed in the people's memory. So, for example, in the Arkhangelsk region uccepted as sacred there exist sacred groves, springs, stones. In their place, chapels have been built, and special crosses have been placed. All this has long developed into a tradition of veneration of holy places. And they were preserved for centuries by the local people themselves. No state protection, and, of course, their accounting did not exist. With the disappearance of the rural population in connection with the destruction of the village, there was a threat of their disappearance and the oblivion of the tradition. But with the creation of the Kenozersky National Park on this territory all these memorial sites are museumed as historical and cultural property. They are maintained at the proper level. Trails are laid to them. They are the object of public display. Three levels of the museumification

of sacred sites should be noted. The first level is the creation of national parks and museums-reserves, sometimes on quite a large territory (Kenozersky National Park, Vodlozero National Park, museum-reserve «Malye Korely», etc.). The second level is the museumification of individual sacred places, as in the case of the above-mentioned spring of Vassian of Tyxnensky. The third level is the traditional preservation memory of sacred places not taken for state protection. They are visited by tourists and pilgrims, not to mention the locals. These memorable places are not marked, but their sacredness is universally recognized, and they are a place of worship. By way of an example we cite a place in the vicinity of Oshevensk, Kargopol district of the Arkhangelsk region, where the Churyog River suddenly plunges underground and after a couple of kilometers again comes to the surface. This is related to karst phenomena. But this natural phenomenon, unclear to the peasants, has acquired a legend. It says that Saint Alexander Oshevensky (the founder of the local monastery) once walked on this land and asked the local residents for water to drink. But they refused him. Then he hit the ground with his staff and said with annoyance: «Be it to you beside water without water» and the water went underground. This is how the natural phenomenon has merged with its spiritual perception. This place is now significant both as a monument of nature and as a holy place. This is its sacredness. It is hoped that in time it will be museumed in connection with the creation (on the initiative of the local population) of the museum «Oshevenskaya Sloboda», where museums are supposed to be museumed, including rural houses,

as well as local historical and cultural and natural attractions, the entire landscape area with the development of various tourist routes and restoration of traditional life and agricultural production.

Town of Masters. Each historical place has its own peculiarities, its attractive sides. Kargopol, for example, is known as the town of masters. It is famous not only for the Kargopol clay toy, but also for carving wood, birch bark, cloth, forging and carpentry, painting. It is natural that it is here that the traditional holiday of Russian masters is held. Musefication is planned to be carried out in various variants: 1) museumification of each house of the national master, development of excursion routes, maintenance of activity of master classes; 2) equipment of the town of masters on the embankment and around the Cathedral Square with master classes, sales of products and the creation of a hotel complex. The basis for this is already laid by the creation of Nikolai Fomin's museumworkshop "The Bear's Corner". In the valley of the Belaya River in the territory of the Shulgan-Tash museumreserve, a township of masters can also be built, where master classes of Bashkir craftsmen will be held to produce household items, tools, and decorative and applied arts. Here, visitors can join the culture of the Bashkir people and take with them objects made by themselves with the help of masters.

Pedestrian ecological path. The experience of organizing ecological trails is found in many museums-reserves and national parks. This is a specially equipped route, passing through various ecological systems, natural objects, habitats of the animal world and man. Ecological path, as a separate excursion route can be

developed on the outskirts of the «Shulgan-Tash» cave as well.

An Ecological museum. In recent years, the museum community has seriously started talking about ecomuseums, which, as V.W. Kimeev notes, «allow the local population to retain its ethnic specifics, relay the descendants and simultaneously integrate it into the modern ethno-cultural environment, preserve the ecology and develop recreation» [6, p. 25]. The ecological museum aims to preserve and develop the ecological culture, to understand the laws of interaction between nature and man, the inseparable connection of human activity with the environment. Such museums include the Karaganda Ecological Museum in Kazakhstan, the Vishtinets Ecological and Historical Museum in Kaliningrad. Elements of an ecomuseum can also be embodied in the museum-reserve «Shulgan-Tash».

Monument and the environment. Monuments can be preserved provided they «live» in the environment of being, if they are claimed by the local population, if they act in a variety of forms, if the external forms correspond to the internal content, if the authorities ensure measures to preserve the historical and cultural heritage. Our task is to form public consciousness and responsibility for preserving the historical and cultural heritage. The object of culture can be recognized as a monument if it is claimed by people - if it «gets used» to the environment, if the local population knows and understands its historical and cultural significance. Hence, as a consequence, there is a need for active use of the monument in accordance with its original purpose.

Monument and the surrounding landscape. When we talk about

the integrity of the historical and cultural heritage, it is extremely difficult to understand it without perceiving the surrounding landscape. Humans always had different reasons for settling in one place or another. Someone settled on a steep bank of the radiated river, someone on a hill, someone in the lowland, someone in the forest, etc. The surrounding landscape was important, while someone strove to a remote place inaccessible (as in the case of founding of monasteries), to someone the proximity of the river as a means of communication, was vital etc. The surrounding landscape dictated the form of being (buildings, way of life, way of doing business, family relations). The landscape largely determines not only the way of life, but also the character of the person. It is known that the inhabitants of mountains differ in their character from the inhabitants of the plains or forests. Everyone has her own character, his own customs, his own mythology, his different tools and methods of production. Here we see the historical ties of material and spiritual culture, of the human community with the surrounding landscape, which plays an important role in the formation of ethnic identity. Therefore, in the case of museumification, it is extremely important to take into account the role of the landscape in the formation of the historical, cultural and natural heritage.

Monument and its memorial significance. Undoubtedly, when deciding on the issue of museification, it is important to determine whether the monument belongs to a person, society, enterprise or event. It must have its face and a direct and fundamental connection with the author, the owner, the builder, the architect, etc., as well as with the events that occurred around it. In Kargopol in an unattractive condition

there are two churches of the Holy Spirit parish. The memory of their original destination among the population is lost. Therefore, acts of vandalism are committed there. If the townspeople knew that there was a Holy Spirit parish at this place, if they knew who built the temples, who served them, why does it have such a name, if they understood why the carved wooden icon of Nikolai Mirlikiy was kept here and in the connection with what it was taken out of the temple during the processions, then, perhaps, adults would inspire their juniours that it is not just church buildings, but a monument of the era. But since the temples are not museumed, they are orphaned, so there is no reverential attitude towards them. The memorial connection has been lost. Memory is lost, which leads to destruction of the monument itself. Many museum experts are thinking about lost heritage today, provinces including. So the professor of the Altai State University L.A. Bragina writes that memoriality is «the most vivid and expressive heritage, since it is connected with the image of the bearer of culture by man» [2, p. 259]. At the same time brightness and expressiveness, as noted by Bosnian doctor of museology D. Otashevich, is achieved when «not only memorial events, but also the historical conditions in which they occurred are documented [9, p. 31]. An important circumstance is noted by A.A. Alferova: «Any monument is part of commemoration and, at the same time, a kind of marker of urban space. Therefore, to study the role of the monument, it is necessary to consider what place in the collective memory is occupied by the event that is represented in the memorial, and how and where it is established» [1, p. 93-94].

Reliability. This is one of the important problems both in the acquisition of the museum collection [see: 10, p. 51-67], and in the field of museumification of the historical, cultural and natural heritage. Objects that require museification, as a rule have a history of their existence. At different times they were intended for different purposes, used for different purposes, altered, rebuilt, destroyed, renewed. Therefore, before you muse upon an object, it is important to find out how it was used in the environment, how public consciousness was formed in connection with its functioning, and also to determine the content part of the museification. To what we will strive to make an architectural monument, in urban or rural environment become a historical and cultural property? Restore the original appearance, the original environment of existence or save it in the form in which it has reached our days. What method will we use in this case? What will be the basis of our work: conservation, reconstruction or restoration? There are many questions. But for their solution it is required, first of all, to carry out scientific research, comprehensive study, a comprehensive survey of the object intended for museumification. The definition of reliability is a complex process. In the Kenozersky national park on one of the islands, specialists found the foundations of two chapels, differently oriented to parts of the world. Probably, this was due to inaccuracy of navigation devices or lack thereof. Before the museologists, the question arose - which chapel to reconstruct? It was decided to restore the foundations, clean the surrounding area around them, give them an «exposition view». And further to build a new chapel, a replica, using the same

materials and construction techniques. Thus, not a separate object is museumed, but a complex of structures in the environment. And the newly built chapel is not just an object of a sightseeing show, but an active one. You can go into it, perform a proper ceremony, pray to the holy image, assign a voucher. By such actions, the sacred place can be brought closer to certainty.

Complexity in the reflection of the historical, cultural and natural heritage. This concept includes all of the above. The developers of the concept of the Shulgan-Tash Museum-Reserve are quidded by the fact that it is based on the Kapova Cave itself. It concentrates around itself all the constituent parts of the museum. The cave, as a natural phenomenon and human habitat, is a symbol of inextricable ecological ties, a symbol of the unity of cultures of different epochs, a symbol of the inseparability of the evolutionary development of human society in unity with nature. In the new complex of museum expositions, in addition to the main building, there can be museum grounds and pavilions, complementing the museum complex for the most complete museumification of the reserved area. It can be: a museum of honey, a river pier, workshops and laboratories, territory for carrying out Bashkir traditional rituals and national holidays (Uraza-bairam, Sabantui, etc.).

Interaction of museum and scientific community. The activity of any museum is based on scientific research. When interacting with specialists from various fields of knowledge, museum staff can reveal the essence of the museum, realize its mission. In this regard, when developing the scientific concept of the Shulgan-Tash Museum-Reserve, it is important to take into account the

recommendations of scientists involved in the study of various aspects of the Kapova Cave (historians, archaeologists, speleologists, gists, philologists, linguists, ethnographers, geologists, climatologists, soil scientists, ecologists). Their recommendations are necessary in order to determine: a) the methodology for carrying out various studies; b) the method of assembling the museum collection; c) the forms and methods of using the results of scientific research in the museum's exhibition and scientific-educational work.

The evolutionary path of development. Any territory, therefore, and a reserved place, is not a frozen state, but an evolutionarily developing system. Nature, climate change, and human society are changing. Therefore, in the new museum complex «Shulgan-Tash» it is advisable to disclose the evolutionary path of development of the region from the Stone Age to the present. The experience of such a museum interpretation of the historical process is recorded in the Museum of Man in Paris and in the Paris Museum of Evolution. The Moscow Museum of Zelenograd is developing a scientific concept of the exposition called «The Way of Silicon». It is supposed to reveal the evolutionary way of development of productive forces from stone tools, which were made of silicon, to microelectronics, the elements of which are based on artificial silicon. It is justified by the connection with the environment, since around Zelenograd they have found an archaeological site of the primitive man (Ljalov culture), and Zelenograd itself is the center of domestic microelectronics.

The museum as a social institution for preserving historical memory and transferring the experi-

ence of generations. Speaking of museumification, one should proceed from the understanding that the museum is not just a culture institution but a social institution that identifies, studies, preserves and interprets the historical, cultural and natural heritage as generations experience. In this regard, the museum is a complex of constituent parts: a museum collection, an exposition, a school, a research institute, a theater, a club, a library, archives, a rehabilitation center, a leisure center, a workshop, a laboratory, an atelier, a house of creativity, a building with its surrounding environment and protected area. At the same time, the museum is a people's cathedral and a spiritual gallery, a temple and a forum, a memorial of being and memory, a refuge of peace and common sense, a refectory of soul, a house of mercy and kindness, a time machine and a culture park, a center of aesthetic pleasure and science. This is an educational organization, the basis for the formation of patriotism and citizenship, the base for scientific research and popularization of the historical, cultural and natural heritage. The more all these components will be taken into account when developing the scientific concept of the Shulgan-Tash museumpreserve, the more the museumification of the reserved place will be achieved.

Thus, museumification is not just «the transformation of immovable, intangible, monuments of history and culture or natural objects into objects of the museum display». This is a complex process of comprehensive study, multifaceted preservation of monuments and the formation of historical consciousness. This process involves a set of activities in which all kinds of perception

of the surrounding space are involved. According to the well-known expression of Confucius, if one says something to a person, she will forget it, if at the same time something is demonstrated, he may remember, and if involved in the matter and taught, he will never forget and will use the knowledge gained.

The museum plays an important role in this respect. It tells, shows, and gets involved. With this approach and with the assistance of other institutions and organizations, museumification can be successful. As are successful, for example, the efforts of the Tot'ma Museum, which began to hold conferences of the All-Russian level on the problems of regional cultural tourism. In Totma and the district monuments are restored, to which cultural objects importance is attached. And these objects, after the process of museification, fit into a new habitat with a new functional component.

A clear example of the effective conduct of museumification shows us the experience of our open-air museums, museums-reserves, national parks. Arguing about the interaction of the cultural heritage and the museum, E.N. Mastenitsa writes: «The interaction of the museum and the cultural heritage is carried out continuously, because the cultural heritage, like the museum, is not something unchangeable. Emerging today's cultural ties, created values, growing on the basis of cultural heritage, tomorrow they themselves become part of it, inherited by new generations ... The postulation of the thesis about the importance of cultural heritage is not enough without a clear understanding of its spiritually organizing role in the modern world and without determining the ways its preservation ...» [7, p. 21-22]. One of the ways of preserving the

historical and cultural heritage is its museumification.

However, no matter how museums interact with various public and state organizations and institutions, the problem of museumification cannot be solved only by their efforts. It is necessary, as Shestova notes, to single out «the main aspects of studying the issues of protection and use of historical and cultural monuments: socio-political, historical and cultural, financial, economic and legal» [13, p. 120].

One can agree with the opinion of L. Imennova, who writes that the museum «is showing events in the space-time unity, is called upon to restore and preserve the historical space» [4, p. 78]. But we agree only if we not only show, but also tell and engage in practical activities, and by the historical space we will understand the totality of the historical, cultural and natural heritage. This is on the one hand. On the other hand. the museum can fulfill its historical mission to study and preserve the historical, cultural and natural heritage only when interacting with state institutions, scientific and public organizations. With the third, it is important to understand the museum and scientific community, both local and central. In this regard, it is necessary to solve many problems related to the fact that the scientists of provincial museums are practitioners, well aware of local conditions, but poorly prepared theoretically. At the same time, researchers from the central museums and research institutes are better prepared theoretically, but they do not know much about the state of affairs at a particur [see: 11, p. 103-108]. The lack of interaction makes it difficult to solve the problem of preserving monuments.

All of the above and taken together should be regarded as a museum of monuments of historical, cultural and natural heritage, which can serve its preservation for future generations. In the presence of a social movement, it is important to solve the problems of museification by state bodies. When only sobely local population participates in the restoration of monuments, narrowly focused local tasks are being solved; on the whole, the task of preserving the historical, cultural and natural heritage in the regions is not being solved. It requires comprehensive interaction with all stakeholders and

organizations. To do this, it is necessary to develop long-term programs and include them in the national target program «Culture of Russia».

The solution of these and other problems can contribute to the solution of the issue of museumification of monuments and their inclusion in the composition of historical, cultural and natural heritage. As for the cave «Shulgan-Tash», of course, it is worthy to be included in the list of specially protected monuments of the world cultural heritage of UNESCO.

References

- 1. Alferova A.M. Problems of preserving military-historical memory in the modern city (the experience of Zelenograd) // Scientific research work in the museum. Materials of the XIV All-Russian Scientific and Practical Conference / Ed. and comp. N.I. Reshetnikov, I.B. Khmelnitskaya. Moscow, 2015.
- 2. Bragina L.A. Memorial heritage of cultural and art workers of Altai. History, perspectives of development // The fourth art critic Snitkov readings: Sat. materials XII All-Russian scientific-practical conference, dedicated. To the 70th anniversary of the Altay regional organization of the Union of Artists of Russia / Ed. L.G. Krasnozvetova-Totskaya. Barnaul, 2011.
- 3. Vedenin Yu.A. Cultural-landscape approach to the preservation of heritage // Observatory of Culture. 2013. No. 1.
- 4. Imennova L.S. Historical space and museum // The role of the museum in the information support of historical science / Ed. and comp. E.A. Vorontsova; chief ed. L. Borodkin, A. Yanovskij. Moscow, 2015.
- 5. Kaulen M.E. Museification of the historical and cultural heritage of Russia. Moscow, 2012.
- 6. Kimeev V.M. Problems of the development of eco-museums-reserves of Russia // Materials of the interregional scientific-practical conference «Actual problems and perspectives of the development of museums-reserves of Russia», dedicated to the 80th anniversary of the museum. Shushenskoe, 2012.
- 7. Mastenitsa N.N. Cultural Heritage and Museum: Problems of Mutual Determination // Research work of museums: abstracts at the VIII All-Russian Scientific and Practical Conference of MGUKI / Ed. N.G. Samarina; comp. N.I. Reshetnikov, I.B. Khmelnitskaya. Moscow, 2005.
- 8. Museum terms // Terminological problems of museology: Coll. of works. Moscow, 1986.
- 9. Otashevich D. Memorial museums and modernity // The Museum and modernity: a collection of scientific papers. Moscow, 1986.
- 10. Reshetnikov N.I. Museum and the acquisition of its collection: Textbook. 2nd ed. / Ed. I.B. Khmelnitskaya. Moscow, 2012.
- 11. Reshetnikov N.I. Problems of Cooperation of Museums and Scientific Institutions in Regional Studies on the Study of Historical, Cultural and Natural Heritage // Museum in the Cultural Space of the Province. History, prospects. Materials of the All-

Russian Scientific and Practical Conference dedicated to the 100th anniversary of the founding of the Ryazan Regional Art Museum / Ed. N.P. Pavlova. Ryazan, 2014.

- 12. Dictionary of foreign words / Ed. I.V. Lekhin, S.M. Lokshina, F.N. Petrova (Editor-in-Chief) and L. Shaumyan. 6 th revised. ed. Moscow, 1964.
- 13. Shestova S.M. Problems of studying the issues of protection and use of cultural monuments // Research work of museums: Reports at the scientific-practical conference of students, post-graduate students and teachers of the department of museology / Edited by N.G. Samarina. Moscow, 2005.

МИКРОБИАЛИТЫ ПЕЩЕРЫ ШУЛЬГАН-ТАШ

О.Я. Червяцова¹, Л.Ю. Кузьмина², С.С. Потапов³, Л.В. Леонова⁴

Субаквальные сталактитоиды («pool fingers») и сопутствующая им петлевидная форма «*U-loops*» – карбонатные образования пещер с однозначно не установленным происхождением, формирующиеся прибрежных зонах пещерных водоемах [6]. Их происхождение связывают с кальцификацией нитчатых колониальных форм бактерий [7]. Однако идентифицировать эти микроорганизмы не удавалось ввиду того, что к исследователям попадают, как правило, уже неактивные формы. Эти образования рассматривают как микробиалиты или «биотемы» - минеральные отложения, образованные с ведущим участием микроорганизмов.

Субаквальные сталактитоиды типичны для пещер гор Гвадалупе на юге США, где впервые были описаны в 1990 г. из пещеры Лечугия [5]. В настоящее время они известны в ряде пещер Германии, Австрии, Швейцарии, Испании [8]. Литературные сведения о находках «pool fingers» в пещерах России нам неизвестны.

Впервые субаквальных сталактитоиды были обнаружены в 2006 г. в Дальнем верхнем озере

пещеры Шульган-Таш (Южный Урал) режиссером кинокомпании «Башкортостан» Р.М. Исхаковым при подводных киносъемках фильма «В поисках Акбузата».

Дальнее верхнее озеро расположено на втором этаже пещеры в ≈ 700 м от входа и представляет собой подземный слабопроточный водоем площадью около 90 м² с максимальной глубиной до 2 м. Субаквальные сталактитоиды распространены вдоль восточного и западного берегов озера. Это тонкие вытянутые агрегаты кремового цвета длиной агрегатов 5–15 см, реже до 30 см (рис. 1).

В настоящем сообщении приводятся некоторые предварительные результаты изучения сталактитоидов. Гидрохимический мониторинг воды озера проводился с 2010 г., ионный состав проб определялся титрометрическим мето-(ориентировочная погрешность ±5-10 %), водородный показатель рН определяли при помощи pH-метра Sartorius PB (±0,03 pH). Расчеты индексов насыщения к кальциту выполняли в программе Agion 4.15.5. Изучение морфологии и элементного состава проводили с

 $^{^1}$ Государственный природный заповедник Шульган-Таш (д. Иргизлы, Бурзянский район, Башкортостан, Россия).

² Уфимский Институт биологии РАН (Уфа, Россия).

³ Институт минералогии УрО РАН (Миасс, Россия).

⁴ Институт геологии и геохимии УрО РАН (Екатеринбург, Россия).

помощью электронной сканирующей микроскопии на приборах TESCAN Vega 3 SBH с энергодисперсионным спектрометром X-ACT Oxford Instruments (Институт проблем сверхпластичности металлов РАН, г. Уфа, аналитики И.И. Мусабиров и С.Н. Сергеев) и JEOL JSM 6390LV с ЭДС-приставкой INCA Energy 450 X-max 80 в Институте геологии и геохимии УрО РАН, г. Екатеринбург (аналитик Л.В. Леонова).

изучении численности При микроорганизмов в «pool fingers» для сравнения была взята глина тыкыр из зала Бриллиантовый. Выделение и учет численности микроорганизмов в образцах осуществляли методом посева суспензии, на твердые питательные среды [3]. Изучали численность гетеротрофной бактерии на мясопептонном агаре, олиготрофов на голодном агаре, микромицетов среде Чапека. Инкубацию посевов производили при температуре +280С и $+10^{0}$ С в течение 7–14 суток. Для удобства анализа микробиоты использовали коэффициент психропредставляющий толерантности, собой отношение числа колоний микроорганизмов, выросших при +6°С к числу колоний, выросших при +28°C. Этот показатель определяли при достоверной разнице численности колоний у образцов, инкубируемых при указанных температурах [1].

Гидрохимический тип воды в Дальнем верхнем озере – гидрокарбонатно-кальциевый, общая минерализация 390–510 мг/л, водородный показатель близок к нейтральному (рН 6,8–7,3), содержание магния, сульфатов и хлоридов незначительно (<5 мг/л). График изменения общей минерализации и индекса насыщения к кальциту показан на рис. 2. Индекс насыщения к кальциту подвержен значительным колебаниям и сравнительно редко достигает критического значения (SI = 0,3), при котором возможна кристаллизация кальцита. Когда приходят новые порции воды, обогащенной агрессивной углекислотой (см. осенний паводок в 2012 г.) индекс насыщения снижается до отрицательных значений, после чего с некоторым запаздыванием наблюдается рост минерализации за счет растворения кальцита.

Сталактитоиды Дальнего верхнего озера сложены кальцитом [2]. микрофотографии Электронные показаны сталактитоидов рис. 3. Их поверхность покрывает биопленка (extracellular polymeric substances (EPS) внеклеточные полимерные вещества) и как далее будет показано микроорганизмы, в среде которой происходит кристаллизация кальцита (рис. 3, a–б). Внутри агрегатов встречаются уплощенные нити биологического происхождения «филаменты» - таксономическая принадлежность которых не ясна (рис. 3, в). Кальцит представляют собой блочные с элементами расщепления кристаллические субиндивиды размером 200-300 µm. Нередко проявление скелетного строения кристаллов (рис. 3, z-e).

Согласно данным энергодисперсионной спектрометрии (Inca Energy 450) в кальците присутствует примесь железа, калия, магния, иногда встречается титан и марганец. Соотношения кальция и его типичных примесей (рассчитанные для атомных, %) – магния и железа в образцах сталактитоидов (n = 6) и обычных субаэральных спелеотем пещеры Шульган-Таш (n = 16) показано на рис. 4. Видно, что сталактитоиды значительно обогащены железом в сравнении с обычными спелеотемами (для которых характерен существенно более чистый химический состав). С наличием структурных примесей в кальците, по всей видимости, связан расщепленный и скелетный рост.

На рис. 5 представлены данные микробиологических исследований минерального образования «pool fingers» и глины тыкыр. Анализ показал высокую численность микроорганизмов в обоих образцах, где количество бактерий согетеротрофных ставляло -(1.5- $2,2x10^6 \text{ KOE/r}$, олиготрофных, $(1,6-3,5\times10^5 \text{ KOE/r}),$ споровых (135 КОЕ/г) и микромицетов (100-800 КОЕ/г). При этом в минеральном образовании «pool fingers» была отмечена высокая численность психотолерантных споровых бактерий (индекс 35). Следует отметить, что в пробах «pool fingers» численность микромицетов была в 8 раз больше, чем в грунте пещеры (глина «такыр»).

Микробиологические исследования показали, что биопленки «pool fingers содержат высокую численность бактерий, как и глина такыр, а по количеству микромицетов даже превосходят ее.

Накопление металлов в кальците (что нехарактерно для исследованных нами обычных кальцитовых отложений пещеры) связано, как мы полагаем с микробной активностью, поскольку микроорганизмы способны локально менять окислительно-восстановительный потенциал среды и условия их миграции. Так же накопление металлов может быть связано с адсорбцией коллоидных растворов на бактериальной слизи.

Тем самым, участие микроорганизмов в генезисе субаквальных сталактитоидов подтверждается наличием биогенных компонентов в структуре агрегатов (биопленок EPS, внутри которых происходит кристаллизация кальцита и микробных филаментов). По всей видимости, нитчатые бактериальные маты играют роль затравок и «каркаса», обеспечивающего гравитационно-ориентированный рост агрегатов. Внеклеточное полимерное вещество (EPS), обладающее способностью к хелатации ионов Са²⁺, может опосредовать осаждение кальцита [4]. В порядке дискуссии можно предположить, что благодаря буферизующей роли EPS кристаллы кальцита не растворяются в периоды с появления агрессивной углекислоты в воде озера.

Список использованных источников и литературы

- 1. Кузьмина Л.Ю., Галимзянова Н.Ф., Абдуллин Ш.Р., Рябова А.С. Микробиота пещеры Киндерлинская (Республика Башкортостан) // Микробиология. 2012. Т. 81. N 2. С. 273–281.
- 2. Потапов С.С., Паршина Н.В., Червяцова О.Я. К минералогии пещеры Шульган-Таш (Башкортостан) // Минералогия техногенеза 2013. Миасс, 2013. С. 95–105.
- 3. Руководство по медицинской микробиологии. Т. 1 / Под. ред. А.С. Лабинской, Е.Г. Волиной. М., 2008.
- 4. Arp G., Hofmann J., Reitner J.. Microbial fabric formation in spring mounds ('microbialites') of alkaline salt lakes in the Badain Jaran Sand Sea. P.R. China. Palaios, $1998. \ N_{\odot} \ 13. \ Pp. \ 581-592.$
- 5. Davies D.G., Palmer M.V., Palmer A.N. Extraordinary subaqueous speleothems in Lechuguilla Cave, New Mexico // National Speleological Society Bulletin. 1990. No. 52. Pp. 70–86.

- 6. Hill C.A., Forti P. Cave minerals of the world. Huntsville, 1997. Vol. 238.
- 7. Melim L.A., Liescheidt R., Northup D.E., Spilde M.N., Boston P.J., Queen J.M. A biosignature suite from cave pool precipitates, Cottonwood Cave, New Mexico // Astrobiology. 2009. Vol. 9. No. 9. Pp. 907–917.
- 8. Meyer S., Plan L. Pool-Fingers eine kaum bekannte Sinterform biogenen Ursprungs // Mitt. Verb. dt. Höhlen-u. Karstforscher, München. 2010. No. 56 (4). Pp. 104–108.

MICROBIALITES OF THE SHULGAN-TASH CAVE

O.Ya. Chervyatsova¹, L.Yu. Kuzmina², S.S. Potapov³, L.V. Leonova⁴

Subaqual stalactitides («pool fingers») and the accompanying looplike form «U-loops» are carbonate formations of caves with unequivocally unidentified origin, forming in the coastal zones of cave bodies of water [6]. Their origin is associated with the calcification of filamentous colonial forms of bacteria [7]. However, it was not possible to identify these microorganisms, since, already inactive forms get to researchers, as a rule. These formations are considered to be microbialites or «biotems» - mineral deposits formed with the leading participation of microorganisms.

Subaqual stalactites are typical of the caves of the Guadalupe mountains in the south of the U.S., where they were first described in 1990 from the cave of Lechugia [5]. Currently, they are known in a number of caves in Germany, Austria, Switzerland, Spain [8]. Referential information about the finds of «pool fingers» in the caves of Russia is not known to us.

For the first time subaquatic stalactitides were discovered in 2006 in the Far upper lake of the Shulgan-Tash cave (South Urals) by the director of the film company «Bashkortostan» R. Iskhakov during underwater filming of the film «In search of Akbuzat».

The far upper lake is located on the first floor of the cave at about 700 m distance from the entrance and it is an underground low-flow pond with an area of about 90 m² with a maximum depth of 2 m. Subaqual stalactitoids are common along the eastern and western shores of the lake. These are thin elongated creamcolored aggregates with a length of 5–15 cm, less often up to 30 cm (fig. 1).

In this report, some preliminary results of the study of stalactitoids are given. Hydrochemical monitoring of lake water has been carried out in 2010, the ion composition of the samples was determined by a titrimetric method (approximate error ±5–10 %), the pH was determined using a pH meter Sartorius (±0,03 pH). Calculations of saturation indices to calcite were performed in the Agion 4.15.5 program. The study of morphology and elemental composition was carried out by means of electron scanning microscopy on TESCAN Vega 3 SBH devices with the X-ACT Oxford Instruments

¹ Shulgan-Tash State Nature Reserve (Irgizly village, Burzyan district, Bashkortostan, Russia).

² The Ufa Institute of Biology of Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (Ufa, Russia).

³ Institute of Mineralogy of Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Miass, Russia).

⁴ Institute of Geology and Geochemistry of Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Yekaterinburg, Russia).

energy analysis spectrometre (Institute for Problems of Metal Superplasticity, RAS, Ufa, analysts I. Musabirov and S. Sergeev) and JEOL JSM 6390LV with EMC-prefix INCA Energy 450 X-max 80 at the Institute of Geology and Geochemistry, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg (analyst L. Leonova).

When studying the number of microorganisms in the «pool fingers» for comparison, Tykir clay was taken from the Brilliant Hall. The isolation and counting of the number of microorganisms in the samples was carried out by seeding the suspension, on solid nutrient media [3]. We studied the abundance of heterotrophic bacteria on meat-peptone agar, oligotrophs on lean agar, micromycetes - on Chapek's medium. Incubation of the sown bacteria was carried out at a temperature of +280°C and +100°C for 7-14 days. For the convenience of the analysis of the microbiota, the psychrotolerance coefficient was used, which is the ratio of the number of colonies of microorganisms grown at +6°C to the number of colonies grown at +28°C. This indicator was determined with a significant difference in the number of colonies in the samples incubated at these temperatures [1].

The hydrochemical type of water in the Upper Lake is bicarbonate-calcium, the total mineralization is 390–510 mg/l, the hydrogen index is close to neutral (pH 6,8–7,3), the magnesium, sulfate and chloride content is insignificant (<5 mg/l). The graph of the change in the total mineralization and the saturation index to calcite is shown in fig. 2. The saturation index to calcite is subject to considerable fluctuations and comparatively rarely reaches a critical value (SI = 0.3), at which calcite crystallization is possible. When new

portions of water enriched with aggressive carbon dioxide come (see autumn flood in 2012), the saturation index decreases to negative values, after which, with some delay, mineralization increases due to the dissolution of calcite.

Stalactitoids of the Upper Upper Lake are composed of calcite [2]. Electronic photomicrographs of stalactitoids are shown in fig. 3. Their surface is covered by biofilm (extracellular polymeric substances (EPS) and as further will be shown the microorganisms, in the medium of which crystallization of calcite occurs (fig. 3, a-b). Inside the aggregates there are flattened filaments of biological origin i.e. «filaments», whose taxonomic value is not clear (fig. 3, c). The calcite represented by the block subindividuals with crystallization elements of sub-divide 200-300 µm in size. Often the manifestation of the skeletal structure of crystals (fig. 3, d).

According to the data of energy dispersive spectrometry (Inca Energy 450) in calcite there an admixture of iron, potassium, magnesium, sometimes titanium and manganese are found. The ratios of calcium and its typical impurities (calculated for atomic per cent) - the magnesium and iron in samples of stalactitoids (n = 6) and ordinary subaerial caverns of Shulgan-Tash cave (n = 16) are shown in fig. 4. It can be seen that the stalactitoids are significantly enriched in iron in compared with conventional speleothems (for which a much cleaner chemical composition is characteristic). With the presence of structural impurities in calcite, apparently split and skeletal growth is associated.

Fig. 5 presents the data of microbiological studies of the mineral formation «pool fingers» and the clay tykyr. The analysis has demonstrated a high number of microorganisms in both samples, where the number of bacteria was hetero-(1,5-2,2x106 cfug),trophic trophic, (1,6-3,5x105 cfug), (135 cfug) and the number of micromycetes (100-800 cfug). At the same time, a high number of psychotolerant spore bacteria (index 35) was recorded in the mineral formation «pool fingers». It should be noted that in the samples of «pool fingers» the number of micromycetes was 8 times greater than in the soil of the cave (the takyr clay).

Microbiological studies have shown that biofilms "pool fingers contain a high number of bacteria, as does clay takyr, and even exceed the number of micromycetes.

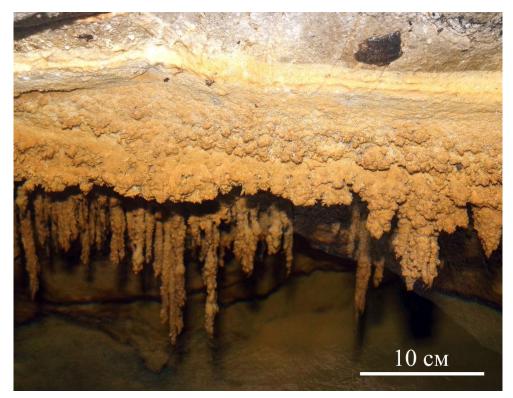
The accumulation of metals in calcite (which is not typical for the usual calcite deposits of the cave) is associated, as we believe with microbial activity, since microorganisms

are able to locally change the oxidation-reduction potential of the medium and the conditions for their migration. Similarly, the accumulation of metals can be associated with the adsorption of colloidal solutions on the bacterial mucus.

Thus, the participation of microorganisms in the genesis of subaquatic stalactitoids is confirmed by the presence of biogenic components in the structure of aggregates (EPS biofilms, within which crystallization of calcite and microbial filaments occurs). Apparently, filamentous bacterial mats play the role of seeds and «frame», providing gravitationally-oriented growth of aggregates. Extracellular polymeric substance (EPS), which has the ability to chelate Ca2+ ions, can mediate the precipitation of calcite [4]. As a matter of discussion, it can be assumed that due to the buffering role of the EPS, calcite crystals do not dissolve during the periods from the appearance of aggressive carbon dioxide in the lake water.

References

- 1. Kuzmina L.Yu., Galimzyanova N.F., Abdullin S.R., Ryabova A.S. Microbiota of the Kinderlinskaya Cave (Republic of Bashkortostan) // Microbiology. 2012. Vol. 81. N_2 2. Pp. 273–281.
- 2. Potapov S.S., Parshina N.V., Chervyatsova O.Ya. Concerning the mineralogy of the Shulgan-Tash cave (Bashkortostan). Mineralogy of technogenesis 2013: Miass, 2013. Pp. 95–105.
- 3. Manual on Medical Microbiology. Vol. 1 / Ed. A.S. Labinskaya, E.G. Volina, Moscow, 2008.
- 4. Arp G., Hofmann J., Reitner J. Microbial fabric formation in spring mounds ('microbialites') of alkaline salt lakes in the Badain Jaran Sand Sea. P.R. of China. Palaios, 1998. No. 13. Pp. 581–592.
- 5. Davies D.G., Palmer M.V., Palmer A.N. Extraordinary subaqueous speleothems in Lechuguilla Cave, New Mexico // National Speleological Society Bulletin. 1990. No. 52. Pp. 70–86.
 - 6. Hill C.A., Forti P. Cave minerals of the world. Huntsville, 1997. Vol. 238.
- 7. Melim L.A., Liescheidt R., Northup D.E., Spilde, M.N., Boston P.J., Queen J.M. A biosignature suite from cave pool precipitates, Cottonwood Cave, New Mexico // Astrobiology. 2009. Vol. 9. No. 9. Pp. 907–917.
- 8. Meyer S., Plan L. Pool-Fingers eine kaum bekannte Sinterform biogenen Ursprungs // Mitt. Verb. dt. Höhlen-u. Karstforscher, München. 2010. No. 56 (4). Pp. 104–108.



Puc. 1. Субаквальные сталактитоиды («pool fingers») в Дальнем верхнем озере пещеры Шульган-Таш

Fig. 1. Subaqual stalactitides («pool fingers») in the Far upper lake of the Shulgan-Tash cave

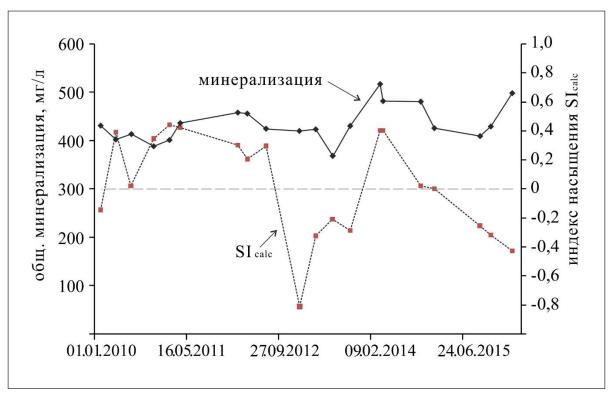
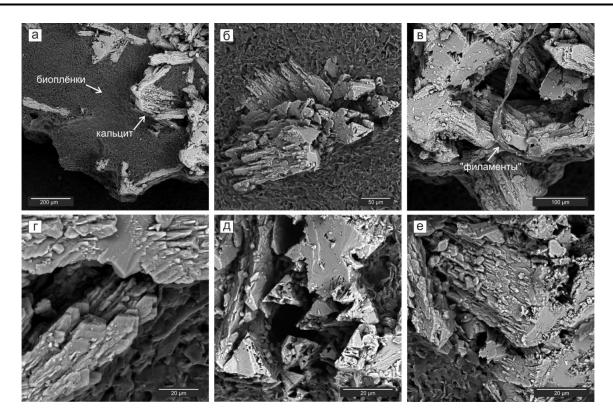


Рис. 2. Динамика общей минерализации и индекса насыщения к кальциту по данным мониторинга 2010–2016 гг.

Fig. 2. Dynamics of total mineralization and saturation index to calcite according to monitoring data of 2010–2016



Puc. 3. Электронные микрофотографии образца субаквальных сталактоидов *Fig. 3.* Electron micrographs of a sample of subaquatic stalactoids

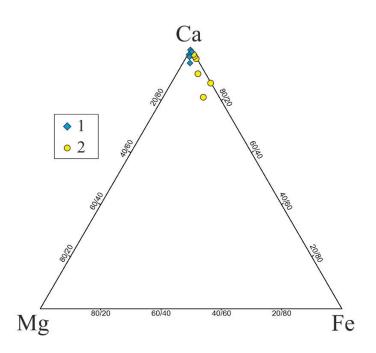
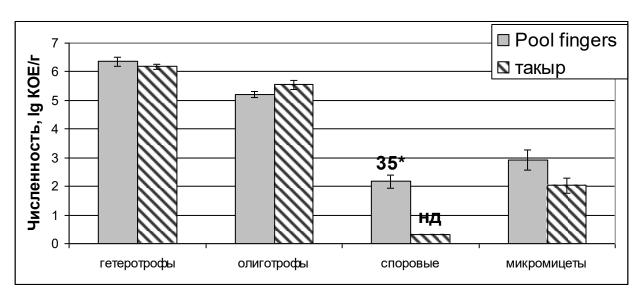


Рис. 4. Соотношения Ca – Mg – Fe

в минеральных образованиях пещеры Шульган-Таш: 1 – субаэральные спелеотемы (натечные агрегаты, кораллоиды, волокнисто-игольчатый кальцит, 2 – субаквальные сталактитоиды Дальнего верхнего озера

Fig. 4. Ca – Mg – Fe ratios in the mineral formations of the Shulgan-Tash cave: 1 – subaerial speleothems (infiltrating aggregates, coraloids, fibrous-acicular calcite, 2 – subaquatic stalactitides of the Upper Upper Lake



Puc. 5. Численность бактерий и микромицетов в «pool fingers» и глине тыкыр из зала Блиллиантовый (нд − нет данных, * − коэффициент психрофильности, статистически значимые данные обозначены при P<0,05)

Fig. 5. The number of bacteria and micromycetes in the «pool fingers» and clay takyr from the Blilliant hall (nd – no data, * – coefficient of psychrophilicity, statistically significant data are indicated at P<0,05)

Список сокращений

List of Abbreviations

АН СССР - Академия наук СССР

англ. - английское

БПЛА – беспилотный летательный аппарат

в. - век

вв. - века

ВСЕГЕИ – Всероссийский научноисследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского

г - грамм

г. – год / город

ГБУ НПЦ РБ – Государственное бюджетное учреждение Научно-производственный центр по охране и использованию недвижимых объектов культурного наследия Республики Башкортостан

гг. - годы

гл. – глубина

гор. - горизонт

д. – деревня

ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота

др. – другое

ед. – единица

илл. – иллюстрация

им. - имени

кв. - квадрат

л. н. - лет назад

ΛΟИА АН СССР / ИИМК РАН – Λенинградское отделение Института археологии АН СССР / Институт истории материальной культуры РАН

M – метр

М. - Москва

м. б. – может быть

МГУ – Московский государственный университет

млн – миллион

мм - миллиметр

н. э. – наша эра

НИИ – научно-исследовательский институт

проф. – профессор

р. - река

РАН – Российская академия наук

рис. - рисунок

РФФИ – Российский фонд фундаментальных исследований

с. - страница / село

см - сантиметр

см. - смотри

cc. - села

CCCP – Союз Советских Социалистических Республик

стр. - страница

США – Соединённые Штаты Америки

тонна

так далее так далее

т. е. – то есть

т. κ. – так как

т. н. – так называемое

т. п. - тому подобное

т. ч. - то число

табл. - таблица

ТПМ – трехмерные полигональные модели

тыс. - тысяча

УрО РАН – Уральское отделение РАН

УФИЦ РАН – Уфимский федеральный исследовательский центр РАН

фр. - французское

чел. - человек

BC - Before Christ

cm - centimeter

DEM - Digital Elevation Model

EPS – extracellular polymeric substances

etc. - et cetěra

fig. - figure

IHMK RAS – Institute of the History of Material Culture, the RAS

LED - Light-emitting diode

Lepus sp. - Lepus europaeus

LRM - Local Relief Model

m – meter

mm – millimeter

MSU – Moscow State University

экз. - экземпляр

ЮНЕСКО – специализированное учреждение Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры

p. – page

RAS - Russian Academy of Sciences

SBI SPC RB – Scientific-Production Center for Protection and Use of Immovable Cultural Heritage of the Republic of Bashkortostan

tabl. - table

TPM – dimensional polygonal models

UAV - unmanned aerial vehicle

UNESCO – The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation

URC RAS— Ufa Research Centre, the RAS

USA – The United States of America

USSR – The Union of Soviet Socialist Republics

Содержание

Table Of Contents

РЕПРОДУКЦИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДМЕТОВ (Ален Далис)	4
LA REPRODUCTION DES OBJETS ARCHÉOLOGIQUES (Alain Dalis)	9
ОТ ПЕЩЕРЫ ШОВЕ ДО ПЕЩЕРЫ ПОН Д'АРК (Давид Юге)	4
DE LA GROTTE CHAUVET À LA CAVERNE DU PONT D'ARC (David Huguet) 2	0
МУЗЕЕФИКАЦИЯ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ПЕЩЕР КАК ОБЪЕКТОВ ИСТОРИКО- КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ: АКТУАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ И СОВРЕМЕННЫЙ ОПЫТ (Е.В. Бубнель, М.В. Гаухман)	5
MUSEUMIFICATION AND RECONSTRUCTION OF CAVES AS OBJECTS OF HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE: ACTUAL MODELS AND MODERN EXPERIENCE (E.V. Bubnel, M.V. Gauhman)	;1
ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА СКАЛАХ <i>(Е.Г. Дэвлет, А.Р. Ласкин, А.С. Пахунов,</i> Е.В. Романенко, Ю.М. Свойский)4	
APPLICATION OF SURFACE VISUALIZATION ALGORITHMS IN THE ROCK ART STUDIES (E.G. Devlet, A.R. Laskin, A.S. Pakhunov, E.V. Romanenko, Yu.M. Svoyski) . 5	2
АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАХОДКИ НА УРОВНЕ СОВРЕМЕННОГО ПОЛА ЗАЛОВ КАПОВОЙ ПЕЩЕРЫ И ВОПРОСЫ МУЗЕЕФИКАЦИИ <i>(В.С. Житенев)</i> 7	'1
ARCHAEOLOGICAL FINDINGS AT THE LEVEL OF MODERN FLOOR OF THE SHULGANTASH CAVE AND ISSUES OF MUSEUFICATION (V.S. Zhitenev)	
ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ МНОГОСЛОЙНОЙ СТОЯНКИ В КУПОЛЬНОМ ЗАЛЕ ПЕЩЕРЫ ШУЛЬГАН-ТАШ (КАПОВОЙ) <i>(В.Г. Котов)</i> 8	2
RESULTS OF STUDYING THE MULTILAYERED SITE IN THE DOMED HALL OF THE SHULGAN-TASH (KAPOVA) CAVE (V.G. Kotov)	Ю
СОХРАННОСТЬ ПАЛЕОЛИТИЧЕСКОЙ ЖИВОПИСИ ПЕЩЕРЫ ШУЛЬГАН-ТАШ (Ю.С. Ляхницкий)12	:5
PRESERVATION OF THE PALAEOLITHIC PAINTING OF THE SHULGAN-TASH CAVE (Yu.S. Lyakhnitsky)13	2
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦВЕТОВОГО АТЛАСА NCS ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ПАЛИТРЫ ПЕЩЕРЫ ШУЛЬГАН-ТАШ (КАПОВОЙ) <i>(А.С. Пахунов)</i> 14	.5
THE USE OF THE NCS COLOR PALETTE TO COMPOSE THE PALETTE OF THE SHULGAN-TASH (KAPOVA) CAVE (A.S. Pakhunov)	.8
МУЗЕЕФИКАЦИЯ КАК РЕШЕНИЕ КОМПЛЕКСА ПРОБЛЕМ ОХРАНЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО И ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ (Н.И. Решетников)15	52

MUSEIFICATION AS A SOLUTION TO A COMPLEX OF PROBLEMS OF PROTECTIC AND USE OF HISTORICAL AND CULTURAL AND NATURAL HERITAGE (N.I. Reshetnikov)	
МИКРОБИАЛИТЫ ПЕЩЕРЫ ШУЛЬГАН-ТАШ (О.Я. Червяцова, Л.Ю. Кузьмина, С.С. Потапов, Л.В. Леонова)	181
MICROBIALITES OF THE SHULGAN-TASH CAVE (O.Ya. Chervyatsova, L.Yu. Kuzm S.S. Potapov, L.V. Leonova)	
Список сокращений / List of Abbreviations	190
Содержание / Table Of Contents	200

Научное издание

Музеефикация историко-культурного наследия: теория и практика»

Материалы III Международного научного симпозиума

8–9 июня 2017 года Бурзянский район Республики Башкортостан

Публикуется в авторской редакции

Компьютерная верстка

Г.В. Булякова

Разработка и дизайн обложки

Денисова М.М.

Подписано в печать 05.06.2018
Формат 60*84/8. Бумага писчая.
Гарнитура «Bookman Old Style».
Печать цифровая. Усл.печ.л. 23,85
Тираж 500 экз. Заказ № 072
Отпечатано в издательстве «Самрау»
450022, г. Уфа, ул. М. Губайдуллина 19/5
www.samrauprint.ru
8 (347) 266-48-43

Научно-производственный центр по охране и использованию недвижимых объектов культурного наследия Республики Башкортостан 450076, г. Уфа, ул. Чернышевского, 47

Тел.: (347) 250-25-26