



Древние культуры Монголии, Южной Сибири и Северного Китая

Материалы XI Международной научной
конференции





September 8-11, 2021, Abakan

ANCIENT
CULTURES
MONGOLIA
SOUTHERN
SIBERIA
NORTHERN
CHINA

Institute for the History of Material Culture of the Russian Academy of Sciences
South Siberian Branch of the Institute for the History of Material Culture
of the Russian Academy of Sciences
Banzarov Buryat State University
Institute of Archaeology of Inner Mongolia Autonomous Region of China
Irkutsk State University
Institute of Archaeology named after A.Kh. Khalikov
of the Tatarstan Academy of Sciences
Renmin University of China
National University of Mongolia
Inner Mongolia Autonomous Region Museum of China
Northwestern University of China
Ulaanbaatar State University
Katanov Khakass State University
Jilin University of China

Ancient cultures of Mongolia, Southern Siberia and Northern China

Transactions of the XIth International Conference

September 8–11, 2021, Abakan

Институт истории материальной культуры РАН
Южносибирский филиал Института истории материальной культуры РАН
Бурятский государственный университет им. Д. Банзарова
Институт археологии Автономного района Внутренняя Монголия КНР
Иркутский государственный университет
Институт археологии им. А.Х. Халикова Академии наук Республики Татарстан
Китайский народный университет
Монгольский государственный университет
Музей Автономного района Внутренняя Монголия КНР
Северо-Западный университет КНР
Улан-Баторский государственный университет
Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова
Цзилиньский университет КНР

Древние культуры Монголии, Южной Сибири и Северного Китая

Материалы XI Международной научной конференции

8–11 сентября 2021 года, г. Абакан

УДК 902/904
ББК 63.4

Утверждено к печати Ученым советом ИИМК РАН
Approved for print by the Academic Council of IHMC RAS

Редакционная коллегия:

д.и.н. А.В. Поляков (отв. ред.), к.и.н. М.Т. Кашуба (отв. ред.), д.и.н. А.Д.Цыбиктаров (отв. ред.),
В.М. Лурье (отв. секретарь)

Editorial board:

A.V. Polyakov, Dr of History (executive editor); M.T. Kashuba, Candidate of History (executive editor);
A.D. Tsybiktarov, Dr of History (executive editor); V.M. Lurie (executive secretary)

Рецензенты:

доктор исторических наук, профессор Ю.С. Худяков (ИАЭТ СО РАН),
доктор исторических наук, профессор В.В. Бобров (КемГУ)

Reviewers:

Yu.S. Khudjakov, Dr of History, Professor (Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS),
V.V. Bobrov, Dr of History, Professor (Kemerovo State University)

Древние культуры Монголии, Южной Сибири и Северного Китая: Материалы XI Международной научной конференции (8–11 сентября 2021 года, г. Абакан / отв. ред. А.В. Поляков, М.Т. Кашуба, А.Д. Цыбиктаров. — Абакан: ИИМК РАН, 2021. — 376 с.: ил.

Ancient cultures of Mongolia, Southern Siberia and Northern China: Transactions of the XIth International Conference (September 8–11, 2021, Abakan) / executive eds. A.V. Polyakov, M.T. Kashuba, A.D. Tsybiktarov. — Abakan: Institute for the History of Material Culture RAS, 2021. — 376 p.: ill.

ISBN 978-5-907298-19-4

Сборник материалов XI Международной научной конференции «Древние культуры Монголии, Южной Сибири и Северного Китая» содержит работы участников конференции, состоявшейся 8–11 сентября 2021 года в г. Абакан (Российская Федерация). Эта конференция, которая продолжает серию научных мероприятий, начатых в 2010 году в г. Улан-Удэ, была проведена на базе Южносибирского филиала Института истории материальной культуры РАН. Материалы сборника хронологически охватывают большой период времени от палеолита до современности и посвящены актуальным проблемам археологической науки, этнологии и сохранения историко-культурного наследия восточной части Северной Евразии.

The Proceedings of the 11th International Scientific Conference “Ancient Cultures of Mongolia, South Siberia and North China” contain works of participants of the conference held on September 8–11, 2021 in Abakan (Russian Federation). This conference, which continues a series of scientific events started in 2010 in Ulan-Ude, was held on the basis of the South Siberian Branch of the Institute for the History of Material Culture of the Russian Academy of Sciences. The Conference Proceedings chronologically cover a large period of time from the Paleolithic to the Modern Times and are devoted to current problems of archaeological science, ethnology and preservation of historical and cultural heritage of the eastern part of Northern Eurasia.

В оформлении обложки использованы: пейзажная фотография — вид с востока–северо-востока на реку Абакан в районе впадения в нее реки Сос (фотография А.В. Полякова); художественное изделие из рога — Итколь II курган 14 могила 4 (раскопки А.В. Полякова).

In the design of the cover were used: landscape photography — view from the east-northeast of the Abakan River in the area of the confluence of the Sos River (photography by A.V. Polyakov); artistic product made of a horn — Itkol II barrow 14 grave 4 (excavations by A.V. Polyakov).

ISBN 978-5-907298-19-4

DOI: 10.31600/978-5-907298-19-4

© Институт истории материальной культуры РАН, 2021
Institute for the History of Material Culture RAS, 2021

© Авторы статей (фамилии выделены в содержании), 2021
Authors of the papers (the names noted in the contents), 2021

Ю.М. Свойский¹, Е.В. Романенко², А.А. Зиганшина³, А.А. Тишкин⁴

¹ Высшая школа экономики (Россия)

² Лаборатория RSSDA (Россия)

³ Государственный академический университет гуманитарных наук (Россия)

⁴ Алтайский государственный университет (Россия)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ И ВСЕСТОРОННЕГО ИЗУЧЕНИЯ «ОЛЕННЫХ» КАМНЕЙ, ХРАНЯЩИХСЯ В МУЗЕЯХ РОССИИ

Современные цифровые технологии успешно используются в ходе археологических обследований и раскопок. Важно, чтобы они системно применялись в отечественных музеях. Особенно это касается каменных изваяний, являющихся ценными источниками для историко-археологических реконструкций. Среди них своей спецификой выделяются древние «скульптуры», получившие ассоциативное обозначение «оленные камни». Основной массив таких статуй зафиксирован на территории Монголии. Обнаружены они и в других сопредельных регионах, в т.ч. на Алтае, в Туве, Хакасии, Забайкалье, Сынцзяне, Казахстане. Часть таких изваяний оказалась в музеях России. У входа в Иркутский областной краеведческий музей стоит знаменитый Иволгинский «оленный» камень, опубликованный А.П. Окладниковым (Окладников, 1954). Представительное собрание сформировалось в г. Кызыле – для этого в Национальном музее Республики Тыва им. Алдан-Маадыра определено отдельное помещение, где также установлены средневековые скульптуры и располагаются другие каменные объекты. Небольшая коллекция «оленных» камней находится в Национальном музее Республики Алтай им. А.В. Анохина (г. Горно-Алтайск). Отдельные экземпляры можно увидеть в музеях Санкт-Петербурга, Москвы, Новосибирска, Барнаула и других городов России.

Разбросанность в расположении «оленных» камней (и других каменных изваяний) в природном ландшафте и затем в музеях создает существенную проблему для их всестороннего изучения, а опубликованная информация лишь частично отражает комплекс сведений, необходимых для современного комплексного анализа и объективных реконструкций. В целом, систему документирования таких археологических объектов необходимо совершенствовать. Выходом может стать трехмерное моделирование, результаты которого будут доступны исследователям и музейным работникам. Оно обеспечивает не только адекватное представление всего объекта вместе с изображениями, но и позволяет проводить

детальное изучение любого участка. В этом плане авторским коллективом предприняты пути создания наиболее оптимального контента, основанного на использовании археологических методов, ГИС-технологий и фотограмметрии.

Модели «оленных» камней в настоящее время формируются, как правило, двумя способами: сканирование (лазер или структурированный свет) и фотограмметрическая обработка цифровых фотоснимков высокого разрешения. По нашему опыту, лазерное сканирование и сканирование структурированным светом пока малоприспособны для выполнения задач точного документирования «оленных» камней, т.к. эти методы не позволяют ни создавать модели высокой детальности, точно воспроизводящие выбивки и гравировки, ни корректно передавать цвет документируемой поверхности. Применение их требует высоких затрат на приобретение и эксплуатацию оборудования, которое достаточно хрупкое и неудобное для использования в полевых условиях. Кроме того, сканирование структурированным светом практически невозможно при обычном для Центральной Азии ярком дневном свете. Поэтому для моделирования «оленных» камней был избран фотограмметрический способ. Работа по документированию «оленных» камней, расположенных *in situ*, была начата нами в 2016 г., а с осени 2017 г. предпринята первая работа в музеях.

В данной статье отражен опыт документирования «оленного» камня,¹ оцифрованного в галерее «Древние каменные изваяния» Минусинского регионального краеведческого музея им. Н.М. Мартынова.² Параметры стелы следующие: длина – 230 см

¹ Материалы документирования доступны на веб-странице: <http://rssda.su/projects/s-p46-001-02/> (дата обращения 26.02.2011).

² Документирование выполнили Ю.М. Свойский и А.А. Зиганшина, моделирование осуществлено Е.В. Романенко, иллюстрации подготовлены А.А. Зиганшиной. Авторы выражают благодарность директору Минусинского регионального краеведческого музея

(видимая высота), ширина (примерно посредине) – 55 см, толщина – 33 см. Поперечное сечение камня в верхней части составляет около 700–800 кв.см, а в нижней несколько превышает 1000 кв.см. Предположительно при монтаже экспозиции изваяние было заглублено в пол зала на 20% высоты. Соответственно, его вероятная полная длина может быть около 280–300 см, а вес – не менее 640 кг.³ На лицевой стороне в верхней части выбивкой изображены три косые полосы, ниже – ряд из семи фигур (олень и шесть кабанов), ограниченный рамкой и полосой пояса, за которой отражен кинжал и еще одна фигура кабана (рис. 1-1, 1-8). На левой стороне в специально ограниченной зоне демонстрируются сверху вниз: кольцевая серьга, часть ожерелья, животные, полоса пояса, лук в горите, чекан и фигура сайгака (?) (рис. 1-2, 1-3). На задней стороне хорошо виден пояс и менее отчетливо другие изображения (животные?) (рис. 1-4, 1-5). На правой стороне доминирует цепочка из семи фигур оленей, одна из которых перекрывает полосу пояса (рис. 1-6). В верхней части находится изображение кольцевой серьги, а ниже ее – наклонный ряд части ожерелья (рис. 1-7). Вся эта композиция с некоторыми дополнительными деталями заключена в оформленную рамку, очертания которой внизу не просматриваются (рис. 1-6, 1-7).

Моделирование камня (рис. 1; 2) выполнено фотограмметрическим способом на основе 1178 фотоснимков высокого разрешения.⁴ Фотосъемка выполнялась по цилиндрической схеме расположения камер параллельными вертикальными сериями с расстояния 0,7–0,9 м, верхняя часть сфотографировалась по купольной схеме расположения камер

с несколько меньшего расстояния. Участок с рунической надписью (рис. 3) был дополнительно отснят семью горизонтальными сериями фотоснимков с офсетной схемой расположения камер.⁵ Фотограмметрическая обработка данных фотосъемки выполнялась по достаточно стандартному циклу, не имевшему принципиальных отличий от методов, применявшихся нами на объектах сходного размера и сложности – надписях, петроглифах, каменных изваяниях. Этот цикл состоял из нескольких этапов, основной целью каждого из которых было достижение максимально возможной детальности моделирования с одновременным обеспечением пригодности полученной модели для выполнения практических задач.⁶ На первом этапе была сформирована исходная трехмерная полигональная модель, состоящая из 395,6 млн полигонов (детальность 14 400 полигонов на кв.см). Эта модель послужила основой для формирования рабочей модели всего камня, состоящей из 55 млн полигонов (детальность 2000 полигонов на кв.см, размер полигона 0,15 мм). Такая детальность в большинстве случаев достаточна для передачи общей формы «оленного» камня в целом и изучения хорошо сохранившихся изображений, выполненных выбивкой или глубокой резьбой. Для исследования неглубокой прорисовки, особенно поврежденной, она недостаточна. Поэтому для лицевой, задней и двух боковых поверхностей камня из исходной модели были дополнительно экспортированы частные рабочие модели, состоящие из 22–69 млн полигонов (детальность от 6800–7100 полигонов на кв.см, размер полигона 0,12 мм). Аналогичным способом была экспортирована частная рабочая модель фрагмента поверхности с рунической надписью (рис. 3), состоящая из 39,6 млн полигонов (детальность 17 200 полигонов на кв.см, размер полигона 0,06 мм).

Сформированный таким образом массив пространственных данных представляет собой достаточно точный и полный цифровой образ объекта, обеспечивающий возможность извлечения из геометрии поверхности камня информации об изображениях и надписях, недоступной при использовании традиционных методов документирования «оленных»

С.А. Борисовой и сотруднику музея В.А. Конохову, оказавшим помощь в оцифровке «оленного» камня с рунической надписью.

³ Объем доступной для документирования части камня 0,183 куб.м, при заглублении на 20% расчетный полный объем 0,229 куб.м. Плотность горной породы гранитоидного состава принята за 2800 кг/куб.м.

⁴ Фотосъемка выполнялась системной камерой Sony A7RII (ILCE-7RM2) с полнокадровой матрицей 7952×5304 (42 мегапикселя), оснащенной объективом Zeiss Sonnar T* FE 35 мм F2.8 ZA (SEL35F28Z) и кольцевым осветителем Grifon AR-400. Фотосъемка выполнялась в сыром формате камеры, с коррекцией баланса белого по калибровочной мишени. Масштабирование осуществлялось по калиброванным базисам собственной разработки, автоматически распознаваемым фотограмметрическим программным обеспечением. Точность масштабирования 0,035%, что практически соответствует погрешности до 0,8 мм для максимального размерения камня (230 см).

⁵ Подробнее о схемах расположения камер см.: Свойский и др., 2019.

⁶ Современное фотограмметрическое программное обеспечение позволяет создавать модели, состоящие из миллиардов полигонов. Однако компьютеры, имеющиеся в распоряжении абсолютного большинства исследователей, не позволяют работать с полигональными моделями, в которых число полигонов приближается к 70 млн.

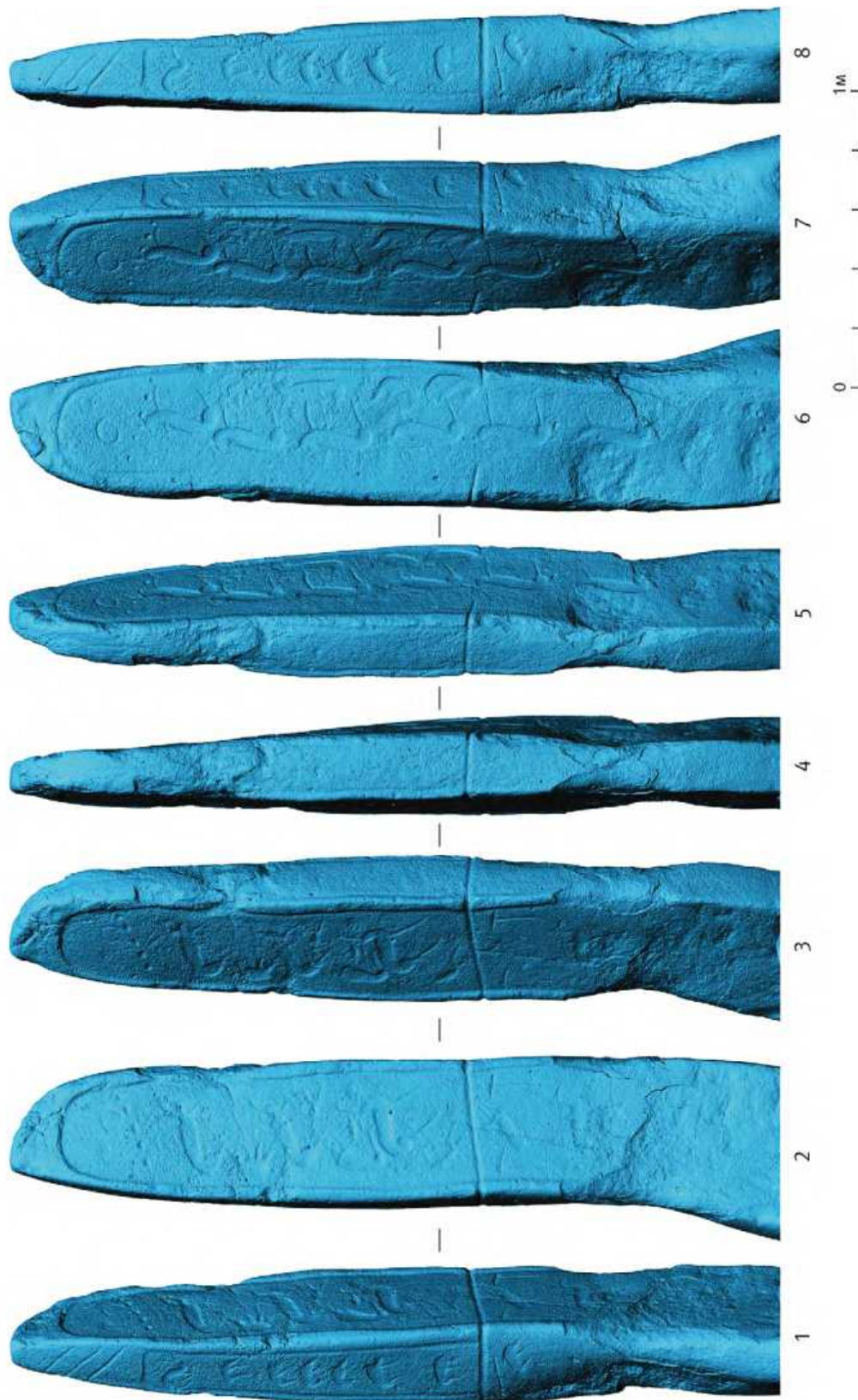


Рис. 1. «Олений» камень с рунической надписью из коллекции Минусинского краеведческого музея им. Н.М. Мартянова. Трехмерная полигональная модель

Fig. 1. "Deer" stone with a runic inscription from the collection of N.M. Martyanov Minusinsk Museum of Local Lore. Three-dimensional polygon model

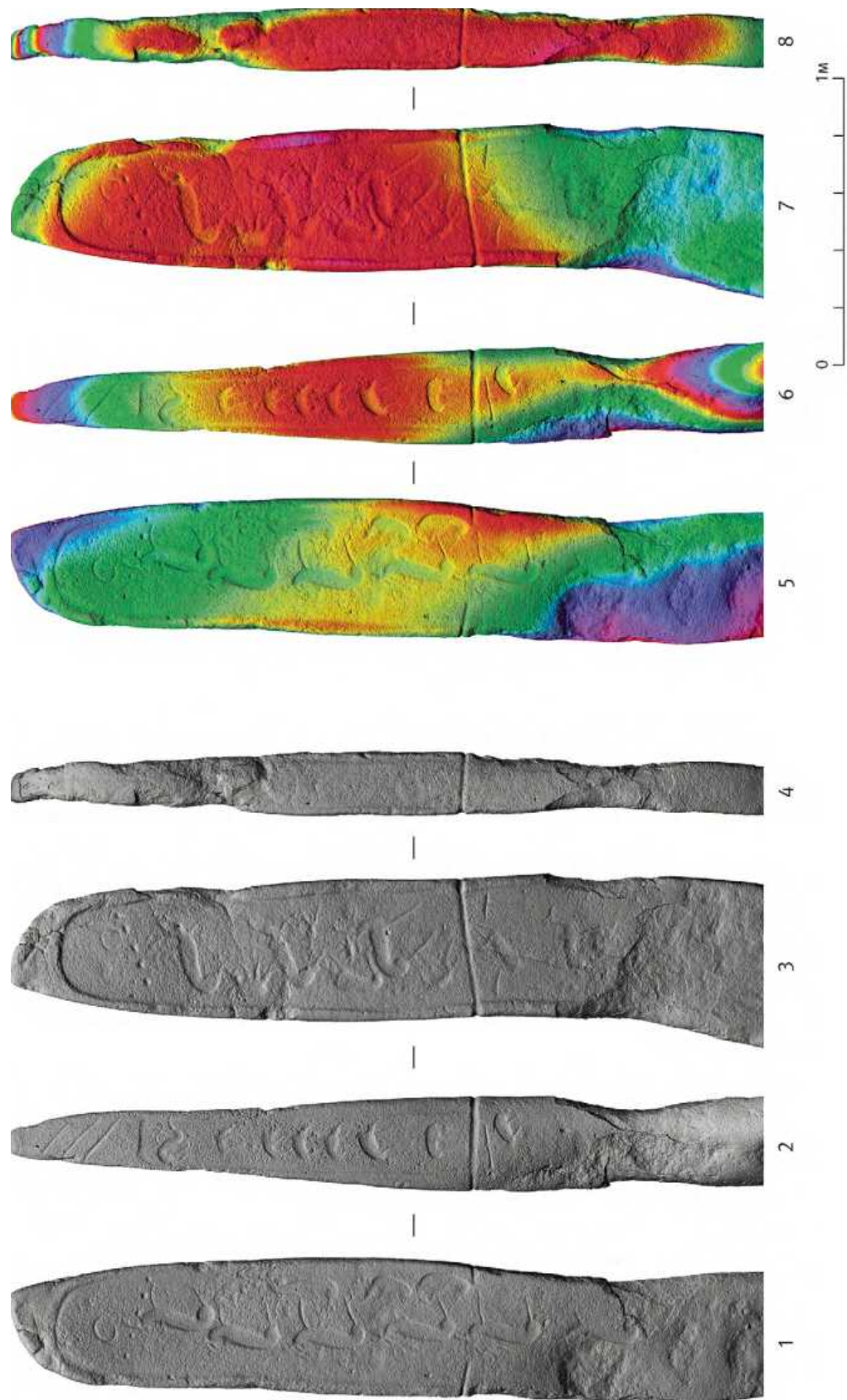


Рис. 2. Применение алгоритмов математической визуализации на примере моделей четырех сторон «олениного» камня
Fig. 2. Application of mathematical visualization algorithms based on models of the four sides of the "deer" stone

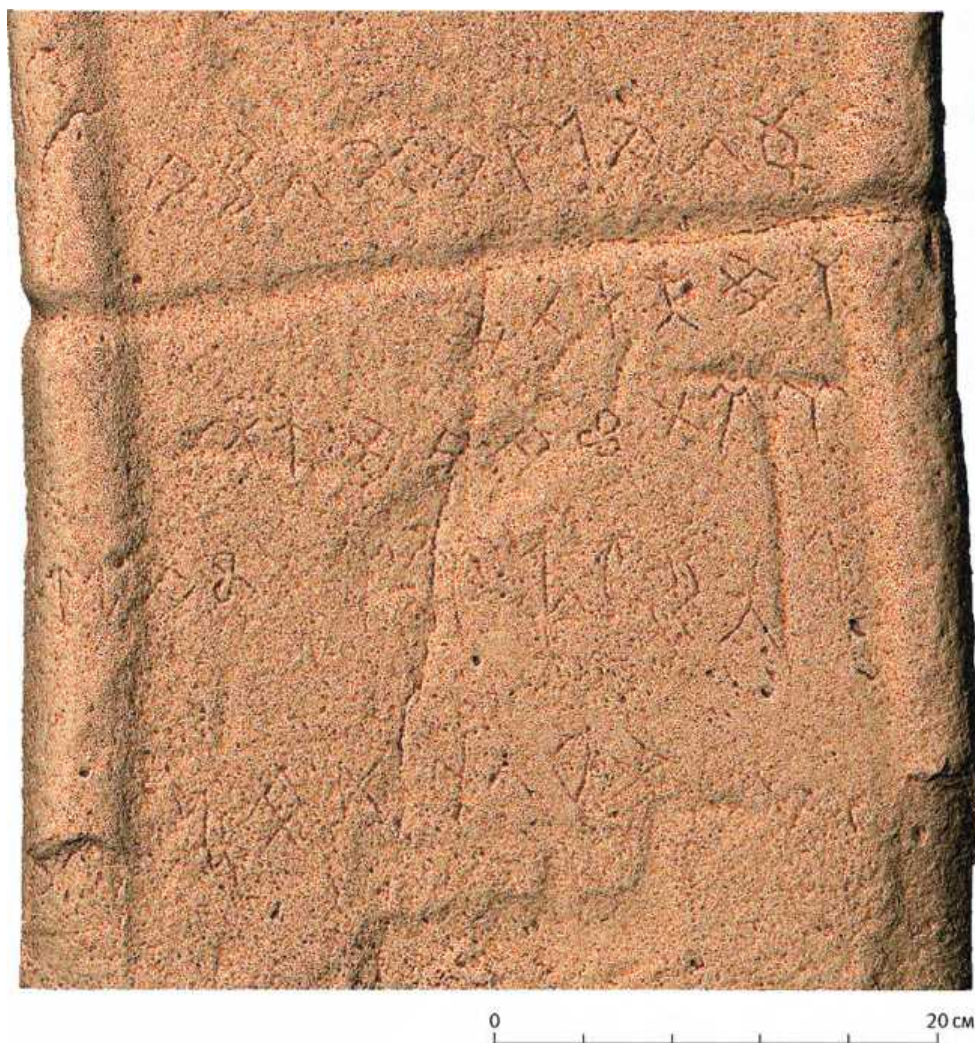


Рис. 3. Участок детализации с тюркской рунической надписью

Fig. 3. Detailed section with the Turkic runic inscription

камней. Выявление деталей формы выбивок и гравировок выполняется с широким использованием математических алгоритмов визуализации. Они применяются как непосредственно к полигональным моделям, так и построенным на их основе матричным картам высот по методике, ранее отработанной для плохо сохранившихся надписей и разрушающихся петроглифов (**рис. 2**) (Свойский и др., 2018; Авдеев, Свойский, 2019) и успешно апробированной нами на «оленных» камнях (Тишкин и др., 2020).

Моделирование крупных каменных объектов, в том числе «оленных» камней, представляется перспективным не только для решения исследовательских задач, но и для использования музеями. Создание цифровых образов способствует решению основных задач музеев – сохранение объектов культурного наследия, улучшение возможностей их исследования и просвещения посетителей. При этом цифровые образы дополняют и расширяют поле деятель-

ности реального музея. Они постепенно становятся такими же компонентами музея, как экспозиция и фонды, продолжаясь в «киберпространстве».

Трехмерная полигональная модель, в силу достаточно высокой точности, по своей сути представляет собой «страховую копию», которая может быть использована при повреждении оригинала (под воздействием обстоятельств непреодолимой силы) для его последующего восстановления. Модель позволяет снизить нагрузку на оригинальный предмет материальной культуры за счет предоставления исследователям возможности работы с цифровым образом. Особенно это важно для постепенно разрушающихся предметов, сделанных из нестойких материалов. Трехмерные полигональные модели фрагментированных экспонатов могут быть виртуально собраны в единое целое. Так, например, сборкой из 2–4 фрагментов был воссоздан облик половецких изваяний, хранящихся в коллекции

Ставропольского краеведческого музея им. Г.Н. Прозрителева и Г.К. Пправе.⁷ Аналогичным образом (по одному или нескольким фрагментам с привлечением аналогий) может быть восстановлен облик сильно поврежденных экспонатов.

Цифровой образ предмета может быть непосредственно интегрирован в музейную экспозицию – это открывает перед музеями огромные возможности. Сформированные таким образом модели, снабженные дополнительной информацией о предметах культурного наследия, становятся частью виртуальной экспозиции, что расширяет аудиторию музея. Выставка становится доступной для страны и мира,

Список литературы

- Авдеев А.Г., Свойский Ю.М.** Методы документирования эпиграфических памятников Московской Руси в рамках свода русских надписей (CIR) // Вопросы эпиграфики. – М.: Русский фонд содействия образованию и науки (Ун-т Дмитрия Пожарского), 2019. – Вып. 10. – С. 229–260.
- Окладников А.П.** Олений камень с реки Иволги // СА. – 1954. – Вып. XIX. – С. 207–220.
- Свойский Ю.М., Романенко Е.В., Миклашевич Е.А.** Опыт создания цифровых образов эстампажей енисейских петроглифов методом трехмерного моделирования // Camera Praehistorica. – 2018. – № 1. – С. 106–116.

улучшается доступность музея для людей с ограниченными возможностями. Появляется возможность формирования тематических выставок,⁸ в которых предметы из коллекции музея группируются по разным принципам (географическому, культурному, хронологическому, типологическому или их комбинации) без физического перемещения предметов. Формируются условия для создания совместных выставок двумя и более музеями.

Представленную программу применения цифровых технологий планируется методично совершенствовать и реализовывать в более широком объеме.

Свойский Ю.М., Романенко Е.В., Хлопачев Г.А., Полковникова М.Э. Трехмерное моделирование при исследовании геометрических изображений в искусстве малых форм верхнего палеолита и мезолита Восточной Европы // Camera praehistorica. – 2020. – № 2 (5). – С. 8–24. DOI: 10.31250/2658-3828-2020-2-8-24.

Тишкин А.А., Свойский Ю.М., Романенко Е.В., Зиганшина А.А., Идэрхангай Т.-О. Новые результаты документирования «оленных» камней у поселка Баян зурх (Монгольский Алтай) // Тр. VI (XXII) Всерос. археологического съезда в Самаре: в 3 т. – Самара: СГПУ, 2020. – Т. III. – С. 103–105.

Yu.M. Svoisky¹, E.V. Romanenko², A.A. Ziganshina³, A.A. Tishkin⁴

¹ Higher School of Economics (Russia)

² Laboratory RSSDA (Russia)

³ State Academic University for the Humanities (Russia)

⁴ Altai State University (Russia)

USE OF MODERN DIGITAL TECHNOLOGIES FOR DOCUMENTATION AND COMPREHENSIVE STUDY OF “DEER” STONES STORED IN MUSEUMS OF RUSSIA

The study of “deer” stones is still a topical scientific discipline. These archaeological and pictorial sources have a valuable information potential for historical and cultural reconstructions. However, there are a number of factors that do not allow a full and large-scale analysis of stone statues in Central Asia at the beginning of the 1st millennium BC, first of all, the availability of sites and the general low quality of their documentation. To overcome this, it is necessary to use digital and other modern tech-

nologies. The article demonstrates, using one example, the process of creating an adequate three-dimensional model using a photogrammetric method for its comprehensive study and broadcasting over the Internet. The object was the “deer” stone, which is kept in N.M. Martyanov Minusinsk Museum of Local Lore. It features, in addition to characteristic ancient images, a Turkic runic inscription. The application of the results obtained in museum activities is considered.

KEYWORDS: Central Asia, beginning of the 1st millennium BC, “deer” stones, museum activities, documentation, modern digital technologies.

⁷ Цифровой лапидарий музея, созданный в рамках проекта «Наследие степей и гор – стелы и гробницы Предкавказья от скифов до алан», доступен по ссылке: <http://3d.stavmuseum.ru/> (дата обращения: 26.02.2021).

⁸ Примеры тематических выставок, подготовленных для Института археологии РАН, доступны по ссылке: <https://www.archaeolog.ru/ru/online-museum> (дата обращения: 26.02.2021).