

**А.И. Панкина<sup>1✉</sup>, О.Ю. Соколова<sup>2</sup>, В.В. Казаков<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Институт истории, археологии и этнографии  
народов Дальнего Востока ДВО РАН  
Владивосток, Россия*

<sup>2</sup>*Новосибирский государственный университет  
Новосибирск, Россия  
E-mail: pankina1995b@mail.ru*

## **Апробация многопользовательского веб-приложения с настраиваемой системой наложения прорисовок петроглифов на примере плоскости Пангудэ (Ульсан, Южная Корея)**

*Изучение древнейшего искусства на современном этапе ставит перед научным сообществом задачу разработки новых методов документации и публикации материала, позволяющих предоставить доступ широкому кругу исследователей к научной информации о памятниках наскального искусства, разрушающихся под воздействием природных и антропогенных факторов. С этой целью была создана многопользовательская информационная система со специальными инструментами для обработки, публикации и обмена археологическими изображениями, с настраиваемой пользователем системой наложения прорисовок древних рисунков и орнаментов, объединенных с оригинальной фотографией. Для тестирования системы был выбран памятник наскальной живописи Пангудэ (Ульсан, Южная Корея). Выбор был основан по ряду существенных характеристик. Во-первых, на относительно небольшой плоскости (10 × 3 м) имеется более 270 изображений разных стилистических групп с многочисленными наложениями друг на друга, что позволяет достаточно полно протестировать разработанную систему. Во-вторых, памятник расположен в зоне постоянного затопления и систематически разрушается, в связи с чем необходима фиксация рисунков не только на бумажных, достаточно ограниченных носителях, но и публикации в широком доступе. В-третьих, несмотря на мировую известность, памятник Пангудэ слабо представлен в отечественных и западно-европейских научных публикациях.*

*Ключевые слова: наскальное искусство, методы документирования, Пангудэ, Ульсан, Южная Корея.*

**A.I. Pankina<sup>1✉</sup>, O.Y. Sokolova<sup>2</sup>, V.V. Kasakov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Institute of History, Archaeology and Ethnology  
of the Peoples of the Far-East FEB RAS  
Vladivostok, Russia*

## **Approbation of a Multi-User Web Application with a Customizable Overlay System Drawing of Petroglyphs on the Example of the Bangudae Rock Art Site (Ulsan, South Korea)**

*The study of ancient art sets the scientific community the task of developing new methods of documentation and publication of material at the present stage. These methods allow a wide range of researchers to access scientific information about rock art monuments that are being destroyed under the influence of natural and anthropogenic factors. For this purpose, a multi-user information system was created with special tools for processing, publishing and sharing archaeological images, with a user-configurable overlay system of ancient drawings and ornaments combined with the original photo. The Bangudae rock art site (Ulsan, South Korea) was chosen to test this system. The choice was based on a number of significant characteristics. Firstly, there are more than 270 images of different stylistic groups on a relatively small panel (10x3 m), with numerous overlays on each other, which allows us to fully test the developed system. Secondly, the site is located in a zone of constant flooding and is systematically destroyed, and therefore it is necessary to fix the drawings on not only paper, rather limited media, but also widely available publications. Thirdly, despite the world fame, the site to Bangudae is poorly represented in Russian and European scientific publications.*

Keywords: *rock art, documentation methods, Bangudae, Ulsan, South Korea.*

Исследовательская работа с наскальными рисунками часто затрудняется территориальной удаленностью, труднодоступностью или плохой сохранностью оригинального объекта исследования. В связи с чем одной из приоритетных задач при работе с археологическими объектами является разработка способов документирования, позволяющих проводить последующие исследования без лишнего обращения к оригиналу.

На поверхности горной породы рисунки и орнаменты нередко слабо различимы. Поэтому полученные в результате фотофиксации материалы часто недостаточно информативны как иллюстративное средство. В то же время другие визуальные формы представления археологических объектов (художественная зарисовка, прорисовка на прозрачную пленку, эстампажи и т.п.) более когнитивны – рисунок виден на них достаточно четко, однако для изучения они не могут использоваться без объективных (исходных) данных – таких как фотоснимки. Таким образом, для проведения исследований необходимо использовать как фотографические оригиналы, так и прорисовки выявленных рисунков.

Наиболее удобным инструментом для таких задач может быть система интерактивного, управляемого пользователем наложения прорисовки петроглифа или орнамента мобильной пластики на исходный фотоснимок, что позволило бы совместить объективные данные с когнитивным представлением исследователя. Такой инструментарий может включать в себя наложение и редактирование

прорисовок поверх оригинального фотоснимка, изменение их цвета и яркости; применение различных обработок изображения (DStretch, наложение и удаление текстур); устранение следов естественного разрушения (патинирование выбивки, выцветание краски, разветривание скальной породы, нарастание лишайника) и антропогенной порчи (вандалные надписи и пр.).

## **Веб-сервисы для изучения изображений наскальных рисунков**

На сегодняшний день существует несколько веб-сервисов (онлайн-музеев) для изучения изображений петроглифов в сети Интернет, обладающих функциональностью для обработки фотографий. Наиболее крупными среди доступных русскоязычному пользователю информационных систем являются:

### ***1. Онлайн-проект «Петроглифы Нижнего Амура и Уссури» Центра палеоискусства Института археологии РАН***

Проект направлен на комплексное документирование всех известных памятников Амуро-Уссурийской провинции наскального искусства. На сайте представлена информация о местонахождениях петроглифов, истории изучения и современного состояния памятников. Каждый виртуальный экспонат может быть рассмотрен с применением различных настроек для ракурса и освещения; модели могут быть масштабированы, на них также могут быть добавлены текстуры.

На сайте не предусмотрена возможность изучать прорисовки петроглифов прямо на 3D-модели: рисунки, выявленные исследователями, представлены в виде отдельных двумерных растровых изображений и не могут быть наложены на оригинал. Отдельные прорисовки, наложенные на двумерный снимок, имеются в разделе «Современный этап документирования петроглифов Дальнего Востока». Однако это касается всего нескольких изображений [Леванова и др.].

### ***2. Информационная система наскального искусства Сибири***

На данном сайте пользователь может рассмотреть каждый петроглиф и ознакомиться с информацией о нем. В разделе «Памятники» может быть переключен режим просмотра галереи изображений наскальных рисунков. В этом случае все представленные фотографии экспонатов могут быть заменены на следующие типы изображений: 1) Dstretch; 2) оригинальное изображение; 3) прорисовки; 4) наложение изображений; 5) реконструкция.

Для разных коллекций могут быть доступны не все перечисленные типы изображений. Все изображения представлены отдельно, не могут быть наложены друг на друга, также отсутствует возможность масштабирования. Для некоторых фотографий петроглифов доступны для изучения прорисовки: в виде отдельного изображения и в виде наложения на 3D-модель [Наскальное ...].

### *3. 3D-галерея Новосибирского государственного университета*

Данная галерея предоставляет специализированный инструментарий для обработки изображений предметов первобытного искусства. Сайт позволяет пользователям изучать представленные модели археологических объектов, используя: 1) возможность переключения текстур модели; 2) инструменты наложения прорисовок на модель оригинала с петроглифами и удаление нежелательных элементов (лишайник, вандальные надписи, чрезмерная разветвленность); 3) хранение и отображение на 3d модели ориентации плоскости с петроглифами по сторонам горизонта и углу наклона; 4) средство автоматического наложения масштабной линейки; 5) инструмент ортографической ориентации модели и создания ортонормированного изображения [3D Галерея].

### *4. Alta Museums Rock Art Archive*

Посетителю данного архива доступен просмотр и поиск изображений петроглифов. Некоторые наскальные рисунки задокументированы в виде фотографий, другие представляют из себя черные прорисовки на белом фоне. При работе с архивом пользователь может выбрать интересующий его географический район, сюжет изображения, формат визуального представления археологического артефакта (часть фигуры, пейзажный снимок, выявленные прорисовки, карта, обычная фотография и др.). Возможен также поиск и сортировка представленных изображений по последнему изменению, названию файла, дате создания виртуального экспоната и датировке оригинального наскального рисунка [AltaMuseumsRockArchive].

## **Требования к функциональности разрабатываемого решения**

Посредством сравнительного анализа рассмотренных выше веб-сервисов выявлено, что данные решения предоставляют только часть требуемого инструментария, использование которого возможно только в рамках конкретного приложения или сайта. Существующие инструменты нельзя применить одновременно для комплексной обработки и публикации археологических изображений в специализированной форме.

На основе анализируемых критериев был сформулирован ряд требований к функциональности разрабатываемой системы: 1) наложение прорисовок петроглифов на изображение оригинала; 2) переключение между слоями прорисовок, применение различных настроек к каждому слою; 3) наложение текстур, масок, фильтров на оригинал; 4) создание и редактирование прорисовок онлайн; 5) масштабирование изображения; 6) устранение следов естественного разрушения и антропогенной порчи.

Поскольку 3D-галерея Новосибирского государственного университета удовлетворяет большинству сформулированных выше требований, этот сервис пред-

ставляет наибольший интерес для данной исследовательской работы по сравнению с остальными существующими решениями. Разработанные инструменты наложения прорисовок на модели плоскостей с петроглифами могут быть использованы для создания новых инструментов и функциональности, применимой к двумерным снимкам. Таким образом, предлагается расширить функциональные возможности существующего подхода и построить новую отдельную информационную систему на его основе, существенно отличающуюся по модели использования от существующей в рамках 3D-галереи Новосибирского государственного университета.

## **Функциональные характеристики системы**

Специализированная «Галерея изображений» имеет стандартную для веб-приложений трехуровневую архитектуру. Такая архитектура включает в себя компонент представления (клиентский уровень), прикладной компонент (сервер приложений) и компонент доступа к ресурсам (сервер базы данных) [Галерея ...].

Клиентский уровень, в качестве которого выступает веб-браузер на компьютере конечного пользователя, предоставляет графический интерфейс веб-сервиса: отображение HTML-страниц, выполнение клиентских скриптов, простейшие манипуляции с данными, проверка корректности вводимой информации и вызов приложения на втором уровне.

На прикладном компоненте выполняется основная логика веб-сервиса. Сервер приложения, основная функция которого состоит в генерации веб-страниц, представляет собой набор PHP-скриптов. Второй уровень также включает в себя веб-сервер (Apache), принимающий запросы и выдающий ответы клиенту по протоколу HTTP. Более того, на данном уровне формируются SQL-запросы к СУБД и происходит обработка полученных данных для передачи клиенту.

Сервер баз данных представлен системой управления базами данных уMySQL. Подключение к этому компоненту осуществляется только с уровня сервера приложения. ПО сервера баз данных обеспечивает хранение и предоставление информации о ролях пользователей, виртуальных экспонатах, авторстве публикаций и т.д.

Информационная система «Галерея изображений» представляет собой многопользовательское приложение со следующими ролями пользователей: незарегистрированный пользователь; автор материалов; администратор ресурса.

Незарегистрированный пользователь имеет возможность просматривать все имеющиеся в базе системы петроглифы, осуществлять поиск по названиям публикаций, по именам авторов, по названиям коллекций и по ключевым словам. Также незарегистрированный пользователь может просматривать каждый экспонат в отдельности со всеми функциональными возможностями: просмотр оригинального фотоснимка, фотографии с наложенной прорисовкой с настраиваемыми прозрачностью и цветом для каждого слоя, а также подробной информации об археологическом артефакте (автор, название, ключевые слова, описание публикации и каждого из слоев). Доступен выбор текстур, использование ползунка

для наглядной демонстрации изменений, отключение текстур, в т.ч. оригинального изображения – для просмотра слоев прорисовок на контрастном фоне. Для удобства восприятия предоставлена масштабная линейка и возможность полноэкранный режим. Незарегистрированному пользователю также доступно скачивание публикации в форматах tiff и zip для дальнейшей работы со слоями изображения в сторонних графических редакторах.

Автор материалов (зарегистрированный пользователь) имеет возможность загружать на сайт оригинальный фотоснимок с вводом всей необходимой информации: название, описание, ключевые слова и размер запечатленного археологического объекта. К оригинальному фотоснимку можно добавить текстуры и/или готовые прорисовки (в формате png). Автору также доступна возможность создания прорисовок на фотографии в режиме онлайн на разных слоях. Для этого в системе были реализованы следующие возможности: одновременная работа с несколькими слоями; кисть и ластик настраиваемого размера; выбор цвета кисти; заливка замкнутых контуров выбранным цветом; выбор фонового изображения (оригинальный фотоснимок/один из вариантов его обработки/контрастный фон); настройка прозрачности любого слоя; настройка прозрачности фонового изображения. Также автору материалов доступно как редактирование введенных материалов, так и возможность их полностью удалить. Однако все вышеперечисленные возможности для автора касаются только собственных публикаций. Автор материалов имеет также все возможности, предоставленные незарегистрированному пользователю.

Администратору ресурса доступно управление учетными записями пользователей и контроль публикаций сайта. Администратор также обладает всеми возможностями автора материалов.

## Апробация системы

Для тестирования разработанного веб-приложения был выбран памятник наскального искусства Пангудэ (другие часто встречаемые в историографии названия: Бангу-Дэ или писаница в Дэкогри), (Ульсан, юго-восток Корейского п-ва).

Памятник расположен на берегу р. Тхэхва, представляет собой основную плоскость (зоны А, В, С, D, E) размерами 10 м в длину и 3 м в высоту. Здесь расположена большая часть изображений, рядом имеются сопредельные плоскости с небольшим количеством рисунков (зоны F, G, H, I, J, K, L, M, N). Всего, согласно последним исследованиям, было выделено около 270 изображений [Чжан Со Хо, 2015, с. 202], представленных антропоморфными, зооморфными (морские и наземные животные) образами, геометрическими знаками, отдельными линиями и пятнами.

На данный момент имеется напряженная ситуация с сохранением петроглифов Пангудэ. Еще до обнаружения памятника (1971 г.) в период с 1962 по 1965 гг. на реке Тхэхва была построена плотина Сайон, в результате чего плоскость погружается в воду на восемь месяцев в году. Согласно исследованиям по научной диагностике разрушений камня, даже в сухой сезон горная порода сохраняет зна-

чительное содержание влаги, что создает риск физического разрушения [Fitzner, Heinrichs, Bouchardiere, 2004, p. 524–525]. Несмотря на многочисленные попытки решить проблему на государственном уровне, данная критическая ситуация до сих пор не разрешена.

К настоящему времени в научной литературе имеется несколько десятков прорисовок петроглифов Пангудэ, представляющих собой как отдельно размещенные прорисованные антропоморфные и зооморфные фигуры, так и композиции, повторяющие оригинальное расположение фигур. Отдельные рисунки удобны для изучения каждой фигуры в частности, но не позволяют получить представление о контексте данных изображений в целом. Композиционные прорисовки сложны для восприятия ввиду большой концентрации фигур и их многочисленных наложений друг на друга. Для разрешения этих трудностей нередко применяются прорисовки изображений разным цветом/градиентом или создание серии изображений прозрачных композиций, где цветом выделены только отдельные группы изображений (по стилю или сюжету) [Чжан Со Хо, 2015, с. 196–197; Чжон Хо Тэ, 2012, с. 17–20].

Выбор памятника Пангудэ для тестирования разработанного веб-приложения был продиктован определенной трудностью восприятия всех имеющихся в доступе прорисовок, а также перспективностью памятника для дальнейших исследований, в т.ч. в рамках экологического подхода, где созданная прорисовка может послужить начальной точкой исследований и дискуссий.

В качестве оригинального двумерного снимка для прорисовок была использована ортофотография с 3D-модели, опубликованная коллективом исследователей из Национального исследовательского института культурного наследия в 2011 г. [Бэ Бен Сон и др., 2011, с. 18–97]. Прорисовка проводилась только на основной плоскости. Всего прорисовано было 121 изображение, включая четко различимые на ортофотографии антропоморфные и зооморфные фигуры, лодки и приспособления для рыбной ловли. Также было прорисовано более 100 фрагментов неопределимых изображений, отдельных хаотичных линий и пятен.

Прорисовка и последующая публикация в веб-приложении осуществлялись по выделенным стилистическим слоям. Первый слой представлен контурными фигурами китов подовальной формы без четких таксономических признаков, а также изображениями лодок. В одном случае имеется изображение сцены китобойного промысла, выделенное Чжаном Со Хо в результате изучения наложений нескольких фигур друг на друга. Это позволило сделать выводы о наиболее раннем происхождении этой группы изображений и других аналогичных ей фигур на других частях плоскости [Чжан Со Хо, 2015, с. 202].

Второй слой представлен многочисленными силуэтными изображениями людей и животных, как наземных (олени, кабаны, кошачьи хищники и носорог), так и морских (киты, ластоногие, рептилии, рыбы, водоплавающие птицы). Характерной особенностью ряда изображений животных этого слоя является наличие отдельных элементов, переданных контрастом необработанной скальной поверхности внутри некоторых фигур со сплошной выбивкой: фигурка рыбки на спине/животе/внутри кита, изображение гарпуна на теле кита, линии жабр

у (китовой?) акулы и др. В большинстве случаев животные данного слоя имеют четкие таксономические признаки, позволяющие определять их вплоть до вида [Раков, 1998, с. 61–68].

Третий слой представляет собой изображения в т.н. «скелетном» стиле – контурные изображения с линейным заполнением внутреннего пространства, имитирующим либо внутренние органы, либо окраску животного. Для «скелетных» изображений наиболее частым сюжетом являются наземные животные (кошачьи хищники, кабаны, олени), имеется несколько фигур китов (3) и одно антропоморфное изображение. Для этой группы характерно частое расположение поверх более ранних контурных и силуэтных рисунков [Lee, Robineau, 2008, p. 140].

В «Галерее изображений» возможен просмотр каждого слоя в отдельности, также при желании можно просматривать все слои одновременно. Слои выделены разным цветом с регулировкой степени прозрачности, более поздние слои в случае наложений перекрывают более ранние. Для каждого слоя составлено описание, с которым можно ознакомиться в специальной вкладке.

Помимо выделенных стилистических слоев для данной плоскости были созданы прорисовки по отдельным сюжетам: антропоморфные изображения, наземные животные (кошачьи хищники, олени, кабаны и др.) и морская фауна (киты, ластоногие, рыбы, рептилии (черепахи), водоплавающие птицы). В группу с морской фауной отнесены также и изображения лодок.

Помимо плоскости Пангудэ в галерее были размещены отдельные плоскости петроглифов Минусинской котловины (гора Майдаши, Коровий Лог, Пойловская писаница) и Забайкалья (Оронгой, Ангирская писаница) для тестирования всего имеющегося инструментария обработки петроглифов. В первую очередь это касается загрузки текстур «DStretch» и прорисовок онлайн, позволивших создать реконструкцию для петроглифов, выполненных краской.

«Галерея изображений» на данный момент представляет собой специализированное многопользовательское веб-приложение с функциональностью подготовки, обработки и публикации археологических артефактов с настраиваемой пользователем системой наложения прорисовок древних рисунков и орнаментов. Одной из принципиально новых возможностей данного приложения, в отличие от уже имеющихся аналогичных проектов, является графический инструментарий для создания слоев прорисовок поверх фотоизображений петроглифов и орнаментов в веб-интерфейсе галереи.

В рамках тестирования разработанного веб-приложения была создана новая прорисовка основной плоскости (зоны А, В, С, D, E) памятника наскального искусства с общемировой известностью Пангудэ (Ульсан, Южная Корея). Общее количество определимых изображений составило 121 фигуру и более 100 отдельных следов выбивки и неопределенных частей фигур. Прорисованные изображения наложены на поверхность плоскости по отдельным стилистическим слоям, а также по сюжетному принципу. Это позволяет использовать опубликованную прорисовку как удобный плацдарм для дальнейших различных исследований в зависимости от поставленных исследовательских задач.

## Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФ № 20-18-00081 «Археология Дальнего Востока России».

Авторы выражают глубокую благодарность доктору философии М.А. Стоякину (Государственный институт культурного наследия, Тэджон, Республика Корея) за оказанную помощь в работе с источниками на корейском языке.

## Список литературы

- 3DГалерея** [Электронный ресурс]. – URL: <https://3d.nsu.ru/ru> (дата обращения: 10.09.2022).
- Бэ Бен Сон, Хон Ду Сик, Нам Си Джин, Хан Ук, Мун Сын Хен, Мин Мен Джон, Ган Бен Сон.** Пангудэамгахва (Петроглифы Пангудэ). – Сеул: Гукрирумхва Джээнгусо (Национальный институт культурных ценностей), 2011. – 109 с. (на кор. яз.).
- Галерея изображений** [Электронный ресурс]. – URL: <http://petroglyphsgallery.mmc.nsu.ru/frontend/web/index.php> (дата обращения: 10.09.2022).
- Леванова Е.С., Ласкин А.Р., Романенко Е.В., Свойский Ю.М.** Петроглифы Нижнего Амура и Усури [Электронный ресурс]. – URL: <https://aurokart.ru/> (дата обращения: 10.09.2022).
- Наскальное искусство Сибири** [Электронный ресурс]. – URL: <http://rockart.artemiris.org/ru> (дата обращения: 10.09.2022).
- Раков В.А.** Наскальные изображения гигантских морских животных в неолите на юге Корейского полуострова // Мир древних образов на Дальнем Востоке. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та. – 1998. – С. 60–79.
- Чжан Со Хо.** Петроглифы Дэкогри (Бангудэ) в Ульсане // IV Северный археологический конгресс: доклады. 19–23 октября 2015, г. Ханты-Мансийск. Екатеринбург. – 2015. – С. 194–209.
- Чжон Хо Тэ.** Хангугуисонса мик кодэчхогийе сульгва Пангудэ амгахва (Корейская пре-дыстория и раннее древнее искусство, а также петроглифы Пангудэ) // Эксавагенгйе (История и границы). – 2012. – № 85. – С. 1–47 (на кор. яз.).
- AltaMuseumsRockArchive** [Электронный ресурс]. – URL: <http://altarockart.no/fotoweb/> (дата обращения: 10.09.2022).
- Fitzner B., Heinrichs K., Bouchardiere D.** The Bangudae Petroglyph in Ulsan, Korea: studies on weathering damage and risk prognosis // Environmental Geology. Springer-Verlag. – 2004. – Vol. 46. – P. 504–526.
- Lee S. M., Robineau D.** Les cétacés des gravures rupestres néolithiques de Bangu-dae (Corée du Sud) et les débuts de la chasse à la baleine dans le Pacifique nord-ouest // L'anthropologie. – 2004. – Vol. 108. – P. 137–151.

## References

- 3D Gallery.** URL: <https://3d.nsu.ru/ru> (Accessed: 10.09.2022).
- AltaMuseumsRockArchive.** URL: <http://altarockart.no/fotoweb/> (Accessed: 10.09.2022).
- Bae Byeongseon, Hong Dusik, Nam Sijin, Han Wook, Moon Seunghyeon, Shin Myeongjong, Kang Byeongseon.** 3-chawon scan jeongmilt skjeong gaeoulsan Dagockli Bangudaeamgakhwa [Overview of 3D scan precision measurement of Bangudae petroglyphs in Daegok-ri, Ulsan]. Seoul: Gukripmunhwajayeonguso, 2011. 109 p. (In Korean).
- Chzhan So Kho.** PetroglifyDekogri (Bangude) v Ul'sane. In *IV Severnyiarkheologicheskii kongress: doklady*. Khanty-Mansiysk. Ekaterinburg, 2015. P. 194–209. (In Russ.).

**Fitzner B., Heinrichs K., Bouchardiere D.** The Bangudae Petroglyph in Ulsan, Korea: studies on weathering damage and risk prognosis. *Environmental Geology*, 2004. Vol. 46. P. 504–526.

**Galereya izobrazhenii.** URL: <http://petroglyphsgallery.mmc.nsu.ru/frontend/web/index.php> (Accessed: 10.09.2022). (In Russ.).

**Jeon Ho Tae.** Hangugnsunsa mic godaechogiye sulceae Bangudaeamgakhwa [Early Art in the Prehistoric Age and Ancient Times in Korea and the BangudaePetroglyphs]. Yeoxawagongge [History & the Boundaries], 2012. N 85. P. 1–47. (In Korean).

**Kang B. W.** Reexamination of the Chronology of the Bangudae Petroglyphs and Whaling in Prehistoric Korea: A Different Perspective. *J. of Anthropological Research*. The University of New Mexico, 2020. P. 408–506.

**Lee S. M., Robineau D.** Les cétacés des gravures rupestres néolithiques de Bangu-dae (Corée du Sud) et les débuts de la chasse à la baleine dans le Pacifique nord-ouest. *L'anthropologie*, 2004. Vol. 108. P. 137–151.

**Levanova E.S., Laskin A.R., Romanenko E.V., Svoiskii Yu.M.** Petroglify Nizhnego Amura i Ussuri. – URL: <https://aurockart.ru/> (Accessed: 10.09.2022). (In Russ.).

**Rakov V.A.** Naskal'nye izobrazheniya gigantskikh morskikh zhitovnykh v neolite na yuge Koreiskogo poluostrova. In *Mir drevni khobrazov na Dal'nemVostoke*. Vladivostok:FESUPubl., 1998. P. 60–79. (In Russ.).

**Rock art of Siberia.** URL: <http://rockart.artemiris.org/ru> (Accessed: 10.09.2022).

Панкина А.И. <https://orcid.org/0000-0003-3997-4702>

Казаков В.В. <https://orcid.org/0000-0001-8127-9602>