



## Реконструкция жилища поселения Токсанбай

©2023 г. Лошакова Т.Н., Антонов М.А.

**Keywords:** archaeology, Northeastern Caspian region, Toksanbai settlement, Bronze Age, dwelling, reconstruction, 3D modeling

**Түйін сөздер:** археология, Солтүстік-Шығыс Каспий маңы, Токсанбай қонысы, қола дәуірі, тұрғын үй, реконструкция, 3D модельдеу

**Ключевые слова:** археология, Северо-Восточный Прикаспий, поселение Токсанбай, эпоха бронзы, жилище, реконструкция, 3D моделирование

**Tatyana Loshakova<sup>1</sup> and Mikhail Antonov<sup>1</sup>\***

<sup>1</sup>Senior Researcher, Margulan Institute of Archaeology, Almaty, Kazakhstan. E-mail: [loshakovat@mail.ru](mailto:loshakovat@mail.ru)

<sup>1</sup>\*Corresponding author, Researcher, Margulan Institute of Archaeology, Almaty, Kazakhstan. E-mail: [archaeology@live.ru](mailto:archaeology@live.ru)

### Reconstruction of the Toksanbai settlement dwelling

Throughout history, humans have always needed a reliable shelter against natural elements and wild animals, striving to create comfortable dwellings for themselves. The evolution of human habitation unfolded alongside the development of society, economy, and socio-economic relations. The architecture of dwellings reflects the intricate structure of natural-scientific and engineering thought. Utilizing the natural landscape and abundant building materials available in close proximity to the settlement, the ancient builders of the Toksanbai settlement erected structures that conformed to all necessary safety requirements. These constructions took into consideration the climatic characteristics of the region, as well as the economic and human resources, and technological advancements of the era. As a result of extensive research on Bronze Age settlements in the Northeastern Caspian region, remnants of structures were identified, and the study of their structural features formed the basis of this work. This article presents the reconstruction of dwelling No. 2 in the Toksanbai settlement as a result of three-dimensional modeling. The article provides an archaeological description of the reconstruction object, discusses the construction materials used, analyzes the techniques of building the dwelling, elements of the structures, the shape and size of the pit, the system of placement of post holes, and roofing techniques. To create a three-dimensional reconstruction of the dwelling, Blender software was used.

**Source of funding:** The work was carried out as part of the implementation of the tasks of the project of fundamental scientific research of the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan for 2023–2025, IRN BR20280993.

**For citation:** Loshakova, T., Antonov, M. 2023. Reconstruction of the Toksanbai settlement dwelling. *Kazakhstan Archeology*, 4 (22), 197–211. (in Russian). DOI: [10.52967/akz2023.4.22.197.211](https://doi.org/10.52967/akz2023.4.22.197.211)

**Татьяна Николаевна Лошакова<sup>1</sup>,  
Михаил Александрович Антонов<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>аға ғылыми қызметкер, Ә.Х. Марғұлан атындағы  
Археология институты, Алматы қ., Қазақстан

<sup>1\*</sup>корреспондент авторы, ғылыми қызметкер,  
Ә.Х. Марғұлан атындағы Археология институты,  
Алматы қ., Қазақстан

**Токсанбай қонысындағы тұрғын үйді  
реконструкциялау**

Адам әрқашан табиғат құбылыстары мен жа-  
байы аңдардан қорғану үшін сенімді баспанаға

**Татьяна Николаевна Лошакова<sup>1</sup>,  
Михаил Александрович Антонов<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>старший научный сотрудник, Институт археологии  
имени А.Х. Маргулана, г. Алматы, Казахстан

<sup>1\*</sup>автор-корреспондент, научный сотрудник,  
Институт археологии имени А.Х. Маргулана,  
г. Алматы, Казахстан

**Реконструкция жилища  
поселения Токсанбай**

Человек всегда нуждался в надёжном укрытии от  
природных стихий и диких животных и стремился соз-



мұқтаж болды және өздеріне жайлы тұрғын үй жасауға тырысты. Адамның тұрғын үйі қоғамның, шаруашылықтың және әлеуметтік-экономикалық қатынастардың дамуына қарай қалыптасып, дамыды. Тұрғын үйдің архитектурасы адамның жаратылыстану және инженерлік-техникалық ойының күрделі құрылымының айнасы болады. Тоқсанбай қонысының ежелгі құрылысшылары қоныс жанындағы құрылыс материалдары мен табиғи ландшафты пайдалана отырып сол уақыттың технологиялық жетістіктерімен, жергілікті жердің климаттық ерекшелігін, экономикалық және адами ресурстарды ескеріп, барлық қауіпсіздік талаптарына сай құрылыс тұрғызды. Солтүстік-Шығыс Каспий бойының қола дәуірі қоныстарында жүргізілген көп жылдық зерттеулер нәтижесінде құрылыс қалдықтары табылды, конструктивтік ерекшеліктерін талдау осы жұмысқа арқау болды. Ұсынылып отырған мақалада Тоқсанбай қонысындағы № 2 тұрғын үйдің реконструкциясы үш өлшемді моделдеу нәтижесі ретінде берілген. Мақалада нысанның реконструкциясының археологиялық сипаттамасы беріледі, пайдаланылған құрылыс материалдары қарастырылады, тұрғын үйді тұрғызу әдістері, құрылыс элементтері, шұңқыр формасы мен өлшемі, бөлме еденіндегі тіректердің орналасу жүйесі, шатырын көтеру тәсілдері талданады. Тұрғын үйдің үш өлшемді реконструкциясын жасау үшін *Blender* бағдарламасы пайдаланылды.

**Қаржыландыру көзі:** Жұмыс ҚР ҰЖБМ Ғылым комитетінің 2023–2025 жж. арналған іргелі ғылыми зерттеулер жобасы аясында, ЖТН BR20280993 даярланды.

**Сілтеме жасау үшін:** Лошакова Т.Н., Антонов М.А. Тоқсанбай қонысындағы тұрғын үйді реконструкциялау. *Қазақстан археологиясы*. 2023. № 4 (22). 197–211-бб. (Орысша). DOI: [10.52967/akz2023.4.22.197.211](https://doi.org/10.52967/akz2023.4.22.197.211)

дать для себя комфортное жильё. Жилище человека формировалось и эволюционировало по мере развития общества, хозяйства и социально-экономических отношений. Архитектура жилища является отражением сложной структуры естественно-научной и инженерно-технической мысли человека. Используя естественный ландшафт и строительный материал, в изобилии расположенный рядом с поселением, древние строители поселения Токсанбай возводили сооружения, отвечающие всем необходимым требованиям безопасности, учитывающие климатические особенности местности, экономические и человеческие ресурсы, технологические достижения того времени. В результате многолетних исследований на поселениях эпохи бронзы Северо-Восточного Прикаспия были выявлены остатки сооружений, изучение конструктивных особенностей которых и легли в основу данной работы. В настоящей статье представлена реконструкция жилища № 2 поселения Токсанбай как результат трёхмерного моделирования. В статье приводится археологическое описание объекта реконструкции, рассматриваются применявшиеся строительные материалы, анализируются приёмы возведения жилища, элементы сооружений, форма и размер котлована, система расположения столбовых ямок, приёмы возведения кровли. Для создания трёхмерной реконструкции жилища использовалось программное обеспечение Blender.

**Источник финансирования:** Работа выполнена в рамках проекта фундаментальных научных исследований Комитета науки МНВО РК на 2023–2025 гг., ИРН BR20280993.

**Для цитирования:** Лошакова Т.Н., Антонов М.А. Реконструкция жилища поселения Токсанбай. *Археология Казахстана*. 2023. № 4 (22). С. 197–211. DOI: [10.52967/akz2023.4.22.197.211](https://doi.org/10.52967/akz2023.4.22.197.211)

## **1 Введение (Лошакова Т.Н.)**

Поселения эпохи бронзы Северо-Восточного Прикаспия, открытые в конце XX в. [Лошакова 2020], располагаются по краю чинка, который протянулся вдоль сора Шомиштыколь (Бейнеуский р-н, Мангистауская обл.). Территория Северо-Восточного Прикаспия, в пределах исследуемого региона, представляет собой пластовую аридно-денудационную столово-останцовую равнину, расчленённую суффозионными, солончаковыми впадинами и окаймлённую по периферии крупными чинками коренных пород. В формировании плато в различные этапы палеоген-неогенового периодов активное участие принимали морские аккумулятивные и тектонические процессы. В районе поселения Токсанбай залегает мощная толща серо-зелёных плотноватых гипсоносных глин, выше которых вскрываются бурые железистые пески с прослоями песчаников. На песках верхнего олигоцена залегают красные соленосные глины среднего миоцена [Викторов 1971]. В месте основания поселения в результате сложившейся геоморфологической ситуации к поверхности поднимаются источники пресной воды. Подземные воды являются единственным источником водоснабжения на



этой территории как в прошлом, так и в настоящем, в результате чего складывалась благоприятная обстановка для проживания человека и животных. Анализ топографии и ландшафта показывает, что при выборе места для будущего поселения людьми учитывалось несколько факторов – удобное стратегическое положение с точки зрения обороны; наличие вблизи пресноводных источников, от которых непосредственно зависела система жизнеобеспечения; возможность благоприятного занятия хозяйственно-производственной деятельностью; близость охотничьих угодий и троп промысловых животных к водопою.

Поселение Токсанбай занимает останец-оползень на склоне чинка и имеет абсолютные высоты 118 м, уклон 55–65° с перепадами высот в 43 м.

Изучению поселенческих комплексов Северо-Восточного Прикаспия (рис. 1), в том числе и поселению Токсанбай, посвящён ряд работ. Материалы отражают итоги полевых исследований, технико-технологический анализ керамического материала и орудий из кости и камня, зафиксированных на поселениях, ритуально-жертвенных комплексов [Самашев и др. 2001; 2004; 2007; Шевнина, Лошакова 2017; Лошакова 2022; Ержанова, Лошакова 2022; Лошакова, Усачук 2023].

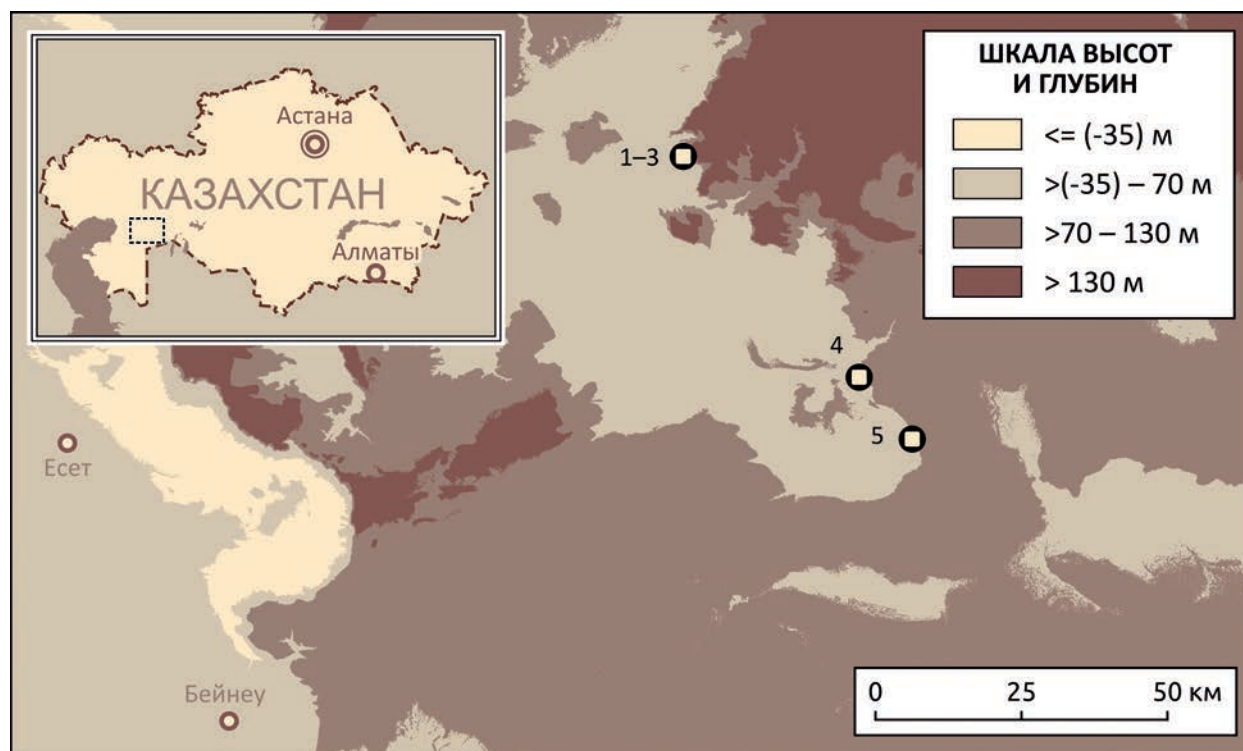


Рис. 1. Карта расположения поселений эпохи бронзы Северо-Восточного Устьурта:

1–3 – Манайсор-1–3; 4 – Токсанбай; 5 – Айтман. Исполнитель: Михаил Антонов

1-сур. Солтүстік-Шығыс Үстірттің қола дәуірі қоныстарының орналасу картасы:

1–3 – Манайсор-1–3; 4 – Тоқсанбай; 5 – Айтман. Орындаушы: Михаил Антонов

Fig. 1. Map of Bronze Age settlements in Northeast Ustyurt: 1–3 – Manaisor-1–3; 4 – Toksanbai; 5 – Aytman. Performer: Mikhail Antonov



Накопленный на сегодняшний день значительный материал предполагает возможность перехода от изучения вопросов хозяйственно-культурного развития, системы жизнеобеспечения, экономического развития населения региона к более узким, но не менее важным вопросам, например, реконструкции технологии возведения жилищ.

Вопросы реконструкции жизнедеятельности, древних технологий и производств, погребально-поминальной обрядности, жилищ и поселений, в целом, всегда вызывали живой интерес у исследователя. Список работ исследователей ближнего и дальнего зарубежья, посвященный вопросам реконструкции жилищ разных периодов и территорий, весьма обширен, приведём лишь некоторые из них [Грязнов 1965; Молодин, Глушков 1989; Черных 2008; Jean Guilaine 2016]. Казахстанскими археологами также проводились работы по реконструкции жилищ и поселений [Оразбаев 1970; Горячев 2018; Сакенов 2018; 2020; Goryachev, Frachetti 2022].

## **2 Материалы и методы исследований (Лошакова Т.Н., Антонов М.А.)**

Целью данной работы стала реконструкция жилища. Для решения этой задачи выбор был остановлен на жилище № 2 поселения Токсанбай, расположенном на юго-восточном склоне останца, названном исследователями «культово-ритуальным». Особый статус этому жилищу придают два жертвенника, состоящие из частей туш животных, зафиксированные один – у восточной стены помещения, другой – в каменном ящике, сооруженном с восточной стороны у ниши; специфичный набор вещевого комплекса. Предметы были размещены в особом порядке, на полу жилища, непосредственно перед совершением ритуала «оставления жилища», оно было подожжено [Самашев и др. 2007: 89–92, рис. 1–3]. Основным критерием выбора этого объекта стала хорошая сохранность большей части жилища, где чётко прослеживались архитектурно-конструктивные элементы.

### **2.1 Методика исследований**

Жилище – один из важнейших элементов проявления адаптационного механизма человека. Анализ информативных остатков жилищ и построек различного назначения позволял исследователям производить описательные и графические реконструкции отдельных жилых и хозяйственных построек древних поселений. В настоящее время используемые компьютерные технологии, различное программное обеспечение применимы не только при реконструкции внешнего вида объекта, но и являются мощным незаменимым инструментом для формирования интерпретаций [Nenad 2017: 18]. Несмотря на большой объём информации и доступные технологии, универсальной, стандартизированной методики реконструкции жилищ на сегодняшний день не выработано. Однако технические инновации приносят новые инструменты разработки реконструктивных гипотез.

Касаясь вопросов реконструкции строений на поселениях, исследователь отталкивается от информативности исходного материала, в данном случае – остатков кладки, столбовых ямок и т. д. Кроме того, большое значение имеют природные ресурсы региона (строительный материал, ландшафт).

Перед началом работ по реконструкции жилища был собран весь архивный материал, в который вошёл пакет фотоснимков, полученный за все годы изучения поселения, а также полевые чертежи и данные геодезической съёмки. Для определения уровня грунта вокруг самой конструкции было достаточно данных полевой съёмки, полученных в процессе измерений на местности, выполненных с помощью тахеометра. Именно по этой причине ландшафт показан ограниченным участком в радиусе нескольких метров от самого реконструируемого помещения. Реальные высоты ландшафта были изменены со стороны южной части помещения, т. е. на месте обвала склона по-



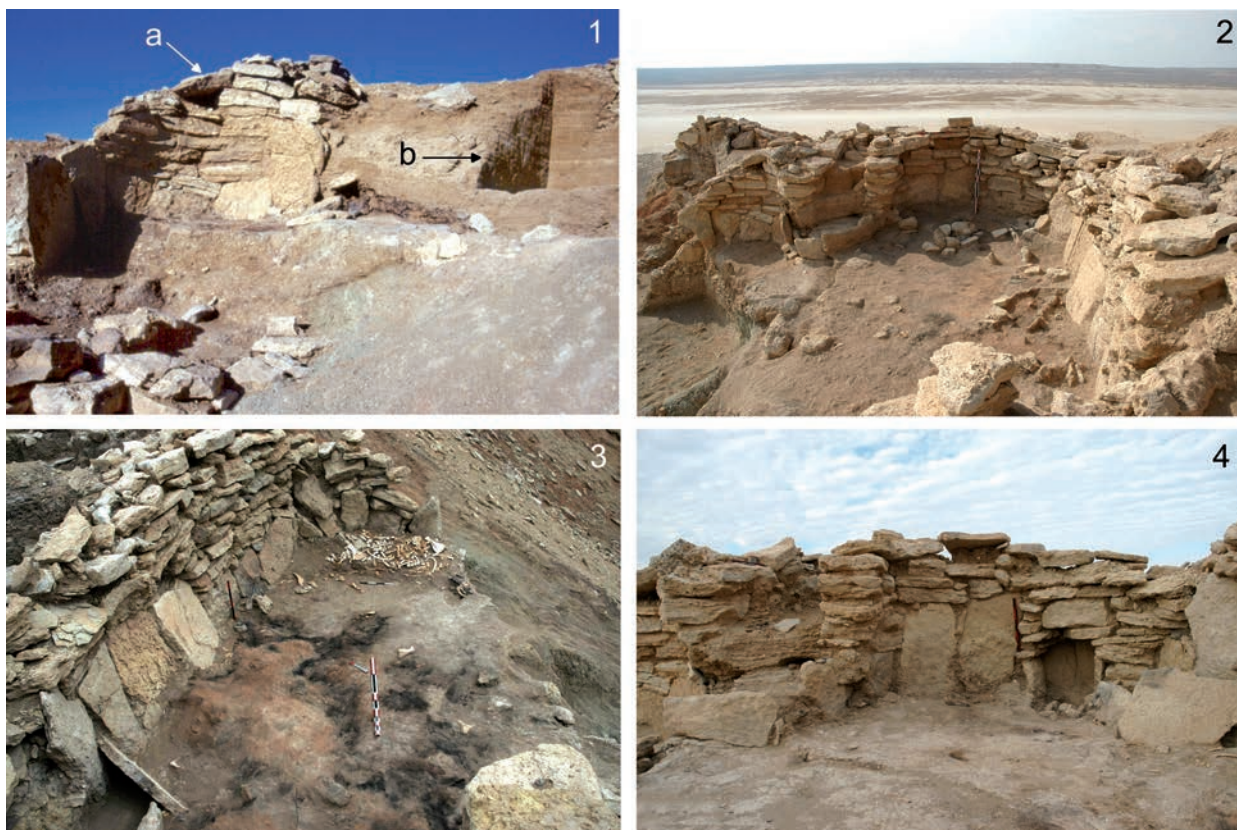


Рис. 2. Поселение Токсанбай, жилище № 2: 1 – сохранившаяся *in situ* часть стенной кладки (а), толща наносного слоя в заполнении помещения (b); 2 – вид на жилое помещение с востока; 3 – вид на жилое помещение с запада; 4 – вид на кладку северной стены, коридор и нишу с востока.  
Фото: 1, 2 – Василий Соболев; 3, 4 – Татьяна Лошакова

2-сур. Токсанбай қонысы, № 2 тұрғын үй: 1 – қабырға қалауының сақталған *in situ* бөлігі (а), бөлмені толтырудағы қабаттың қалыңдығы (b); 2 – шығыстан қарағандағы тұрғын жайдың көрінісі; 3 – батыстан қарағандағы тұрғын жайдың көрінісі; 4 – шығыстан қарағандағы солтүстік қабырғаның қалауы, кіре беріс және нишаның көрінісі. Фото: 1, 2 – Василий Соболев; 3, 4 – Татьяна Лошакова

Fig. 2. Toksanbai settlement, dwelling No. 2: 1 – preserved *in situ* part of the wall structure (a), thickness of the sediment layer in the room filling (b); 2 – view of the dwelling from the east; 3 – view of the dwelling from the west; 4 – view of the masonry of the northern wall, corridor and niche from the east.

Photos: 1, 2 – Vasilii Sobolev; 3, 4 – Tatiana Loshakova

верхность реконструирована. По мнению авторов, тот уровень, который запечатлен на графической реконструкции, является оптимальным.

## 2.2 Характеристика материала и результаты исследований

Исследование жилища № 2 было начато в 2000 г. Ещё при первоначальном обследовании останца, на котором было обнаружено поселение, внимание исследователей привлекли остатки стенной кладки, фиксируемой в южной его части (рис. 2, 1)

Северной половиной строение упиралось в склон, а противоположной, не сохранившейся, обращено в сторону обрыва. На протяжении всей расчистки от современной дневной поверхности



и на глубину 160 см наблюдалось заполнение чистым наносным грунтом с редкими включениями угольков и мелких камешков. Нетронутой сохранилась северо-западная половина жилища с коридором. По сохранившейся части жилища удалось воссоздать удлинённо-продолговатую в плане форму строения с закруглёнными концами и входом, ориентированным в сторону захода солнца. Древние жители, осваивая пространство останца, использовали его естественный рельеф с небольшими доработками. Приспособив округлой формы естественные углубления в останце, они местами дорабатывали поверхность, углубляя её, формируя котлован жилища. Затем сооружали стены. В их основе, вдоль борта котлована, были установлены массивные плиты высотой иногда более 1 м, а в северной половине строения каменные блоки достигали в высоту 150–160 см. Верхняя часть стены образована горизонтальной кладкой из ровных обработанных плит ракушечника, уложенных плашмя друг на друга.

Северная, самая длинная из сохранившихся стен, располагалась по линии ЮЗ–СВ, делая поворот на восточном конце к юго-востоку, на западном – к югу (рис. 2, 3, 4). В этой стене вертикальные плиты, установленные в основании, также продолжают горизонтальной кладкой. Они были различной высоты и установлены по-разному – на торец и на боковую сторону. По этим признакам западная и восточная половины стены отличаются друг от друга. Более длинная западная половина стены по основанию сооружена из четырех массивных плит, установленных на торец. Поворот от длинной северной стены к юго-востоку получился под углом. Восточная стена, направленная по линии СЗ–ЮВ в сторону обрыва, сохранилась на длину около 150 см. Плиты основания стен были покрыты коричневым рыхлым слоем с культурными остатками. Юго-западно-западная округлая стена жилища была разделена на две части входным коридором (рис. 2, 4). Коридор шириной 50–60 см продолжался внутрь помещения в виде каменной кладки. Он разделил стену, а заодно и жилище в юго-западном секторе, на две части. Основание стены на соединении с коридором состояло из двух высоких плит, установленных вертикально на торец. От плит пространство стены до северо-западного угла занимает ниша, встроенная в основание стены. Общая протяжённость конструкции ниши составила 100–110 см, расстояние между боковыми плитами 50–60 см, высота – 57 см, глубина ниши – 57 см. В центре жилища находился округлой формы очаг, углубленный в пол до 50 см. Бортики очага изнутри обмазаны толстым слоем глины. Ещё один небольшой очаг прямоугольной формы, сложенный из вертикально вкопанных плит небольшого размера, был отмечен в начале коридора, ведущего в жилище. При возведении помещений учитывалась обеспеченность различными строительными материалами. На поселениях Северо-Восточного Прикаспия широко использовался известняк-ракушечник – камень с уникальными теплоизоляционными свойствами, имеющийся вокруг в изобилии. На основе описанных выше данных была начата реконструкция помещения.

### **2.3. Создание трёхмерной реконструкции помещения**

Для создания трёхмерной реконструкции помещения № 2 поселения Токсанбай использовалось свободное и открытое программное обеспечение (далее – ПО) *Blender* [Антонов 2021], которое имеет огромное количество возможностей и, несмотря на необычный вид интерфейса, позволяет легко усвоить навыки работы с ним. Различные средства моделирования, включённые в *Blender*, практически сводят к нулю потребность использования других ПО. Несмотря на наличие возможности рисования текстур инструментом «кисть» поверх полигональной модели, создание текстур для данного проекта производилось при помощи других графических редакторов.



Также необходимо отметить, что в процессе работ было принято решение о смене операционной системы (далее – ОС). Изначально авторы проекта вели работы с распространённой (на данный момент) ОС Windows 10. Однако переход на GNU/Linux ускорил работу с предпросмотром рендера (*display render preview*) и сам рендеринг, систему визуализации *Cycles*. Из всех популярных *Linux* дистрибутивов был выбран *Ubuntu* (с использованием проприетарных драйверов для видеокарты NVIDIA), что существенно увеличило скорость вышеописанных процедур в *Blender*.

Южная часть помещения № 2 не сохранилась. Причиной обрушения части конструкции являются естественные природные процессы. Образцом для расчёта высоты реконструируемых стен стал участок северной стены с максимально сохранившейся до наших дней высотой конструкции (от пола с внутренней стороны): от пола она достигала отметки около 170 см. Таким образом, все стены были воссозданы на ту же высоту, за исключением стен коридора – они немного выше (относительно пола помещения), потому что уровень пола в самом коридоре выше пола помещения. И если верхний уровень стен коридора был бы на одной высоте со стенами помещения, то это бы затруднило проникновение человека внутрь.

В процессе реконструкции жилища были использованы чертежи и фотоархив 2005–2016 гг. Однако необходимо учесть ряд нюансов. Например, на чертежи нанесены только основания стен, что могло повлиять на объективность подачи самой формы стен в реконструкции, так как кладка деформирована, и местами вертикальная поверхность стен искривлена. Даная проблема была решена рядом архивных фотоснимков, которые были сняты с оптимальных ракурсов для построения трёхмерной модели методом фотограмметрии с помощью ПО, в частности *Agisoft Metashape*. Таким образом, применяя фотографии, была получена модель практически всего пола и около 70% всех вертикальных поверхностей внутренней части помещения. Далее (прежде чем приступить к имитации кладки) полученная методом фотограмметрии модель была масштабирована, а поверх вертикальных поверхностей стен «накладывалась» новая полигональная сетка (рис. 3, 4). Плиты у основания стен были полностью заменены низкополигональными моделями. Данный метод в среде трёхмерного моделирования называется «ретопология».

Остальные модели создавались процедурами, которые возможны с помощью редактора *Blender* и различных дополнений к нему. Таким образом, сам процесс трёхмерной реконструкции в редакторе базировался на полученном с помощью фотограмметрии трёхмерном «дубликате» оригинальной сохранившейся конструкции (рис. 3, 4). Трёхмерное моделирование производилось не только поверх двумерного чертежа (рис. 3, 1, 2) для соблюдения масштабов, пропорций и особенностей архитектуры, но и «сквозь» объёмную модель остатков конструкции самого памятника. Данный подход не нов, однако широко распространён в сфере методик реконструкций археологических памятников [Ferdani et al 2019].

Стоит отметить, что передача формы камней в кладке стен реконструкции является условной. Для экономии времени и ограничения количества «полигонов», используемых в сцене, был выбран простой вариант деления единой модели стены на случайные блоки приблизительного размера и наложения на них *PBR* (*Physically based rendering*) текстур для реализма фактуры (рис. 3, 5).

Особое место в решении конструктивных особенностей жилища имеет крыша (рис. 3, 6). Для формирования «образа крыши» большое значение имеют столбовые конструкции. Для расположения столбов на реконструируемой трёхмерной модели были использованы чертежи, полученные на момент раскопок, а для отсутствующей части пола был применён принцип симметричности помещения, т. е. отмеченные положения лунок были зеркально продублированы



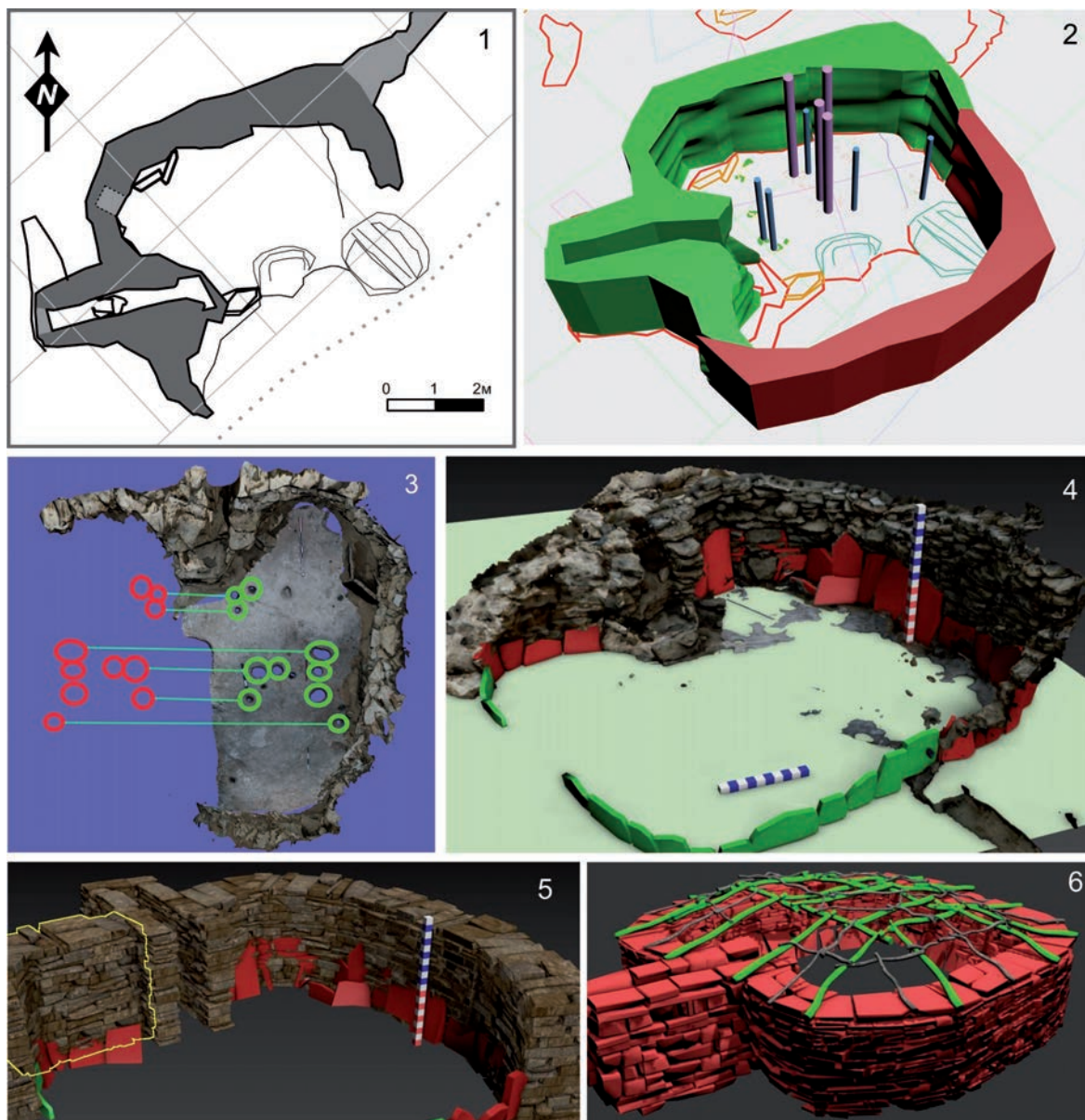


Рис. 3. Процесс реконструкции помещения № 2: 1 – план помещения; 2 – расположение 3D модели поверх плана; 3 – зеркальное дублирование столбовых ям; 4 – плиты у бортов котлована (красным цветом показаны – оригинальные, зелёным – предполагаемые); 5 – начало работ над реконструкцией стен; 6 – реконструкция деталей крыши. Моделирование и рендеринг: Михаил Антонов

3-сур. № 2 тұрғын жай реконструкциясының үрдісі: 1 – бөлме жоспары; 2 – жоспар үстіне 3D моделдің орналасуы; 3 – тұғырлық ойықтардың айналық қайталануы; 4 – шұңқырдың бүйірлеріндегі плиталар (қызыл түспен – түпнұсқа, жасыл түспен – болжамды көрсетілген); 5 – қабырғаны реконструкциялау жұмысының басы; 6 – шатыр бөлшектерінің реконструкциясы. Моделдеу және рендеринг: Михаил Антонов

Fig. 3. Reconstruction process of room No. 2: 1 – room plan; 2 – placement of the 3D model over the plan; 3 – mirror duplication of post holes; 4 – plates at the edges of the pit (original shown in red, assumed in green); 5 – start of reconstruction of walls; 6 – reconstruction of roof details. Modeling and rendering: Mikhail Antonov



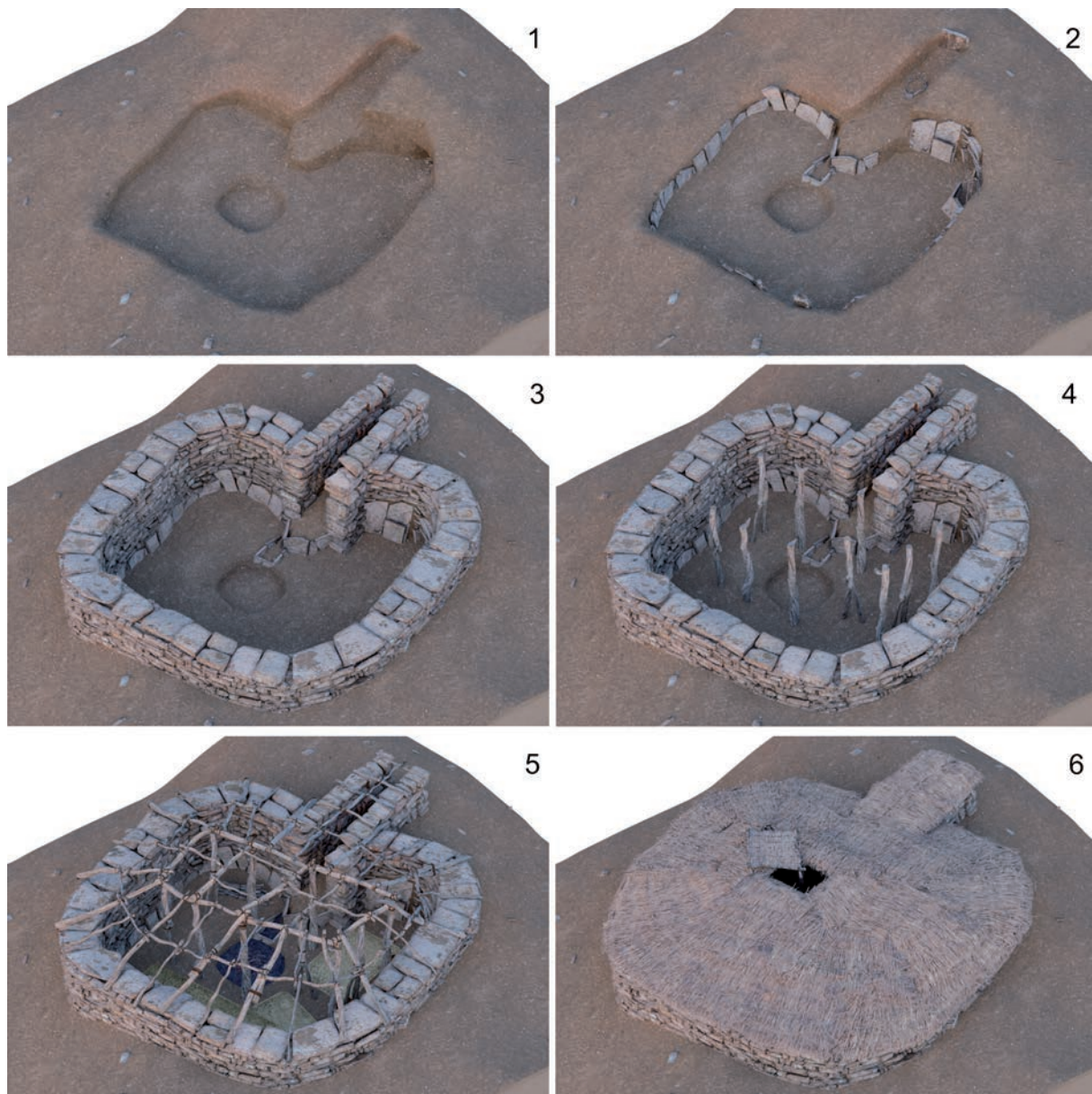


Рис. 4. Поселение Токсанбай. Этапы возведения жилища № 2 (вид на юго-запад):  
 1 – котлован; 2 – каменные плиты у бортов котлована; 3 – возведение стен; 4 – установка столбов;  
 5 – детали крыши, 6 – камышовая кровля. Моделирование и рендеринг: Михаил Антонов

4-сур. Токсанбай қонысы. № 2 тұрғын жай тұрғызудың сатылары (оңтүстік-батыс көрінісі): 1 – шұңқыр;  
 2 – шұңқырдың бүйірлеріндегі тас плиталар; 3 – қабырға тұрғызу; 4 – тұғырларды орнату;  
 5 – шатыр бөлшектері; 6 – қамыс жабынды. Моделдеу және рендеринг: Михаил Антонов

Fig. 4. Toksanbai settlement. Stages of construction of dwelling No. 2 (view from the southwest):  
 1 – pit; 2 – stone plates at the edges of the pit; 3 – construction of walls; 4 – installation of posts;  
 5 – roof details; 6 – reed roofing. Modeling and rendering: Mikhail Antonov

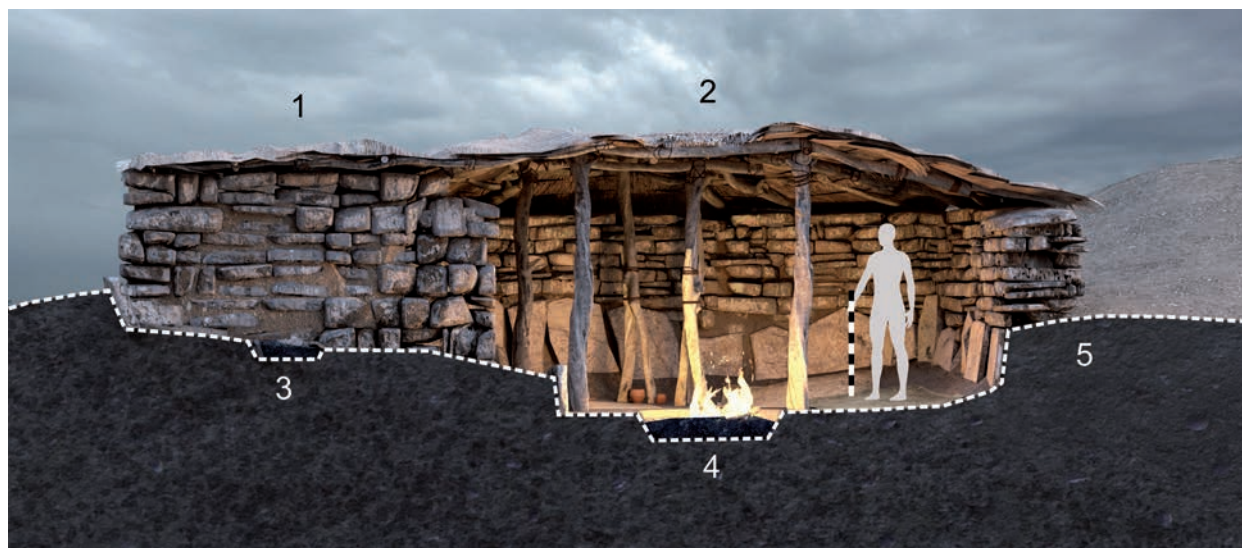


Рис. 5. Поселение Токсанбай, жилище № 2 (разрез по центральной оси коридора, вид на ССВ):  
1 – стена коридора; 2 – жилое помещение; 3 – контур разреза очага в коридоре; 4 – контур разреза  
центрального очага; 5 – контур разреза котлована.

Моделирование и рендеринг: Михаил Антонов

5-сур. Тоқсанбай қонысы. № 2 тұрғын жай (орталық кіреберіс осі бойынша қима, ССШ көрініс):

1 – кіреберіс қабырғасы; 2 – тұрғын бөлме; 3 – кіреберіс ошақ қимасының контуры;  
4 – орталық ошақтың қимасының контуры; 5 – шұңқыр қимасының контуры.

Моделдеу және рендеринг: Михаил Антонов

Fig. 5. Toksanbai settlement, dwelling No. 2 (section along the central axis of the corridor, view from NNE):  
1 – corridor wall; 2 – dwelling; 3 – contour of the hearth section in the corridor; 4 – contour of the central hearth  
section; 5 – contour of the pit section. Modeling and rendering: Mikhail Antonov

в южную часть (рис. 3, 3). В процессе работ были изучены данные о строительном материале, в частности, деталях, выполненных из дерева. По имеющимся данным известно, что для столбов, поддерживающих крышу, а также и для стропил использовался саксаул, который произрастает в данном регионе и в настоящее время. Основанием для такого рода утверждений стало обнаружение в столбовых ямках помещения остатков дерева. Исходя из имеющихся данных, в частности образцов древесины, диаметра лунок в полу помещения и особенностей ветвления (вильчатое) самого саксаула, не исключено что для увеличения длины деталей при возведении крыши могли использоваться скреплённые между собой стволы или ветки саксаула. Скрепление двух стволов саксаула для столба, по нашему мнению, могло быть произведено с помощью длинных кожаных лоскутов и/или веревок. Об этом косвенно свидетельствуют обнаруженные оплавленные и спёкшиеся фрагменты кожи на полу помещения. Основой, составляющей кровлю, являлся камыш, заросли которого повсеместно встречаются у родников, расположенных рядом с поселениями. Остатки камыша фиксировались при расчистке горелого слоя на полу помещения. Поверх этого слоя отмечены фрагменты зольно-супесчаного образования, что дало возможность предположить наличие тонкого слоя раствора глины с примесью золы, который наносился поверх камыша на крыше.

В процессе реконструкции кровли возник вопрос наличия светового окна в центре крыши, которое также играло роль отверстия для отвода дыма. Принимая во внимание тот факт, что очаг





Рис. 6. Трехмерная реконструкция помещения поселения Токсанбай. Вид с юго-востока.

Моделирование и рендеринг: Михаил Антонов

6-сур. Тоқсанбай қонысы бөлмесінің үш өлшемді реконструкциясы. Оңтүстік-шығыстан көрініс.

Моделдеу және рендеринг: Михаил Антонов

Fig. 6. Three-dimensional reconstruction of the dwelling of Toksanbai settlement. View from the southeast.

Modeling and rendering: Mikhail Antonov

находился по центру помещения, авторами было принято решение сделать световое отверстие прямо над ним. Конструкция крыши, в частности, балки и их расположение, позволили легко это реализовать. В качестве материала крышки (люка) для отверстия в крыше жилища на случай непогоды был предложен тот же материал, который использован для самой кровли (рис. 4, 6). Люк, вероятно, крепился к основным деталям крыши при помощи кожаных ремней. Не исключено, что вместо такой несложной конструкции мог использоваться войлок. В качестве примера можно привести аналогичную деталь юрты – тундик (түндік).

### 3 Обсуждение (Лошакова Т.Н., Антонов М.А.)

Вопрос о достоверности реконструкции жилища не так прост. Множество деталей не сохранилось до наших дней. Не исключено, что в данной реконструкции (рис. 5; 6) могут присутствовать спорные моменты.

Истоки сложения традиции возведения жилищ, отмеченной на поселениях эпохи бронзы – Токсанбай, Айтман и т. д., берут своё начало в более ранний период. Исследования на территории





Мангистау, проводимые за последние 20 лет, выявили целый пласт памятников различных хронологических периодов, где отмечены остатки сооружений из камня. Самыми ранними из них являются поселения неолита–энеолита с остатками каменных фундаментов-стен наземных строений каркасно-столбового типа. Стены возводились кладкой из вертикально установленных плит с продольной или радиальной ориентацией. Особый интерес представляют архитектурные приёмы, отмеченные на поселении Коскудук-2, культовом комплексе Куйрук 1 [Астафьев 2006; Баландина, Астафьев 1996]. Также следует принять во внимание особенности некоторых памятников на территории Евразии. В частности, в Сирии: Wadi Tumbaq 3 и Jerf el Ahmar, датируемые неолитом [Jean Guilaine 2016], на которых способ возведения конструкций аналогичен памятникам Устюрта и Мангистау. На наш взгляд, Wadi Tumbaq 3 наиболее близок к поселенческим комплексам Северо-Восточного Прикаспия. Аналогичен принцип укрепления бортов котлована жилища – установка каменных плит вертикально вдоль борта котлована как основание стен.

Традиция прослеживается и в более поздний период, при сооружении поминально-погребальных комплексов ранних кочевников, средневековых построек [Самашев и др. 2011; Астафьев, Богданов 2023], вплоть до этнографической современности [Типы традиционного ... 1981].

#### **4 Заключение (Лошакова Т.Н., Антонов М.А.)**

Архитектура жилища воплощает в себе сложную структуру, которая отражает естественно-научные и инженерно-технические знания человека. Древние строители поселения в процессе сооружения жилища исходили из экономических ресурсов, а также технологических возможностей, используя окружающий естественный ландшафт и строительный материал, находящийся в избытке рядом с поселением. Население хорошо знало свойства используемого материала, умело решать задачи утепления жилища, забутовывая пространство между бортом котлована и каменными плитами основания стен. За время освоения человеком территории были выработаны оптимальные приёмы возведения построек. На наш взгляд, реконструированный метод строительства удачен не только в плане надёжности, но и экономии трудозатрат, что позволяло в короткие сроки возводить жильё. Нами были использованы все доступные материалы, привлечены разработки коллег, а также этнографические данные, что сделало возможным создание реконструкции жилища, наиболее приближенной к реальности.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

- 1 *Антонов М.А.* Программное обеспечение для создания реконструкций в археологии методом трехмерного моделирования // Маргулановские чтения–2021: м-лы междунар. науч.-практ. конф. «Великая степь в контексте этнокультурных исследований», посвящ. 30-летию Независимости Республики Казахстан и 30-летию Института археологии им. А.Х. Маргулана (г. Алматы, 26–27 октября 2021 г.). В 3-х т. / Гл. ред. А. Онгар; отв. ред. Б.А. Байтанаев, Т.Б. Мамиров. Алматы: ИА КН МНВО РК, 2021. Т. 3. С. 153-158.
- 2 *Астафьев А.Е.* Поселение Коскудук I – памятник финального этапа оюклинской культуры Восточного Прикаспия // Вопросы археологии Поволжья: Вып. 4. / Отв. ред. И.Н. Васильева. Самара: Научно-технический центр, 2006. С. 161-185.
- 3 *Астафьев А.Е., Богданов Е.С.* Погребально-поминальный комплекс Алтынказган (III – первая половина VI в.) / МИАК. Т. XVIII. Алматы: ИА КН МНВО РК, 2023. 384 с.
- 4 *Баландина Г., Астафьев А.* Опыт реконструкции и интерпретации погребально-поминального комплекса эпохи поздней бронзы Актауского могильника // Вопросы археологии Западного Казахстана: сб. науч.



- тр. / Отв. ред. В.В. Ткачев. Самара: Актюбинская областная гос. инспекция историко-культурного наследия, 1996. С. 133-155.
- 5 Викторов С.В. Пустыня Устюрт и вопросы ее освоения // Труды Московского общества испытателей природы. Т. 44. М.: Наука, 1971. 134 с.
- 6 Горячев А.А. Об устройстве поселений эпохи поздней бронзы Жетысу // Археология Казахстана (Қазақстан археологиясы). 2018. № 1–2. С. 86-105. DOI: [10.52967/akz2018.1-2.1-2.86.105](https://doi.org/10.52967/akz2018.1-2.1-2.86.105)
- 7 Грязнов М.П. О кельтеминарском доме // Новое в советской археологии (МИА, 130) / Отв. ред. Е.И. Крупнов. М.: Наука, 1965. С. 99-102.
- 8 Ержанова А., Лошакова Т. Утюжки поселений эпохи бронзы северо-восточного Прикаспия // Вестник Казахского национального университета имени аль-Фараби. Сер. историч. 2022. № 3. С. 227-235. DOI: [10.26577/JH.2022.v106.i3.023](https://doi.org/10.26577/JH.2022.v106.i3.023)
- 9 Лошакова Т.Н. История изучения памятников эпохи бронзы северо-восточного Прикаспия // Археология Казахстана (Қазақстан археологиясы). 2020. № 4 (10). С. 47-69. DOI: [10.52967/akz2020.4.10.47.69](https://doi.org/10.52967/akz2020.4.10.47.69)
- 10 Лошакова Т.Н. Погребения на поселениях эпохи бронзы Северо-Восточного Прикаспия // Археология Казахстана (Қазақстан археологиясы). 2022. № 4 (18). С. 73-83. DOI: [10.52967/akz2022.4.18.73.83](https://doi.org/10.52967/akz2022.4.18.73.83)
- 11 Лошакова Т.Н., Усачук А.Н. Коллекция костяных изделий поселения Токсанбай (Северо-Восточный Прикаспий) // Археология Казахстана (Қазақстан археологиясы). 2023. № 2 (20). С. 166-185. DOI: [10.52967/akz2023.2.20.166.185](https://doi.org/10.52967/akz2023.2.20.166.185)
- 12 Молодин В.И., Глушков И.Г. Самусьская культура в Верхнем Приобье. Новосибирск: Наука, 1989. 168 с.
- 13 Оразбаев А.М. Поселение Чаглинка (Шагалалы). Некоторые формы и типы жилищ // По следам древних культур Казахстана / Отв. ред. М.К. Кадырбаев. Алма-Ата: Наука, 1970. С. 129-146.
- 14 Сакенов С.К. Новый тип жилища на поселения Шагалалы II // Маргулановские чтения – 2018: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. «Духовная модернизация и археологическое наследие» (г. Актобе, 19–20 апреля 2018 г.) / Отв. ред. А.А. Бисембаев. Алматы; Актобе: Актюбинский обл. ист.-краев. музей, 2018. С. 146-154.
- 15 Сакенов С.К. Архитектура жилищ эпохи бронзы в северной Сарыарке // Үлкен Алтай әлемі – Мир Большого Алтая – World of Great Altai. 2020. № 6 (2). С. 851-860.
- 16 Самашев З., Ермолаева А.С., Лошакова Т.Н. Североустюртский очаг культуры эпохи палеометалла. Проблемы, поиски и раскопки // Бронзовый век восточной Европы: характеристика культур, хронология и периодизация: м-лы междунар. науч. конф. «К столетию периодизации В.А. Городцова бронзового века южной половины Восточной Европы» (г. Самара, 23–28 апреля 2001 г.) / Отв. ред. Ю.И. Колев. Самара: Изд-во ООО «НТЦ», 2001. С. 347-352.
- 17 Самашев З.С., Ермолаева А.С., Лошакова Т.Н. Поселение эпохи палеометалла Северо-Восточного Прикаспия // Вопросы истории и археологии Западного Казахстана. 2004. Вып. 3. С. 125-153.
- 18 Самашев З., Ермолаева А.С., Лошакова Т.Н. Костяные псалии с поселения Токсанбай. К вопросу о комплексе колесничих населения Устюрта в эпоху бронзы // Вопросы истории и археологии Западного Казахстана. 2007. Вып. 1. С. 87-102.
- 19 Самашев З., Онгарулы А., Киясбек Г., Оралбай Е. Храм-святилище – Кызылуийк. Астана: Археология, 2011. 200 с.
- 20 Типы традиционного сельского жилища народов Юго-Западной и Южной Азии. Коллективная монография / Отв. ред. В.В. Чебоксаров. М.: Наука, 1981. 286 с.
- 21 Черных Е.М. Жилища Прикамья (эпоха железа). Ижевск: Удмуртский гос. ун-т. 2008. 272 с.
- 22 Шевнина И.В., Лошакова Т.Н. Некоторые итоги петрографического исследования керамики с поселения Токсанбай // Самарский научный вестник. 2017. Т. 6. № 3 (20). С. 216-222.
- 23 Goryachev A., Frachetti M.D. Traditions of Settlement in Bronze Age Zhetysu (Kazakhstan) // Археология Казахстана (Қазақстан археологиясы). 2022. № 2 (16). С. 24-56. DOI: [10.52967/akz2022.2.16.24.56](https://doi.org/10.52967/akz2022.2.16.24.56)
- 24 Ferdani D., Demetrescu E., Cavalieri M., Pace G., Lenzi S. 3D Modelling and Visualization in Field Archaeology. From Survey to Interpretation of the Past Using Digital Technologies // Groma Documenting archaeology. 2019. Vol. 4. Pp. 1-21. DOI: [10.12977/groma26](https://doi.org/10.12977/groma26)



- 25 Jean Guislaine. Neolithic houses: mediterranean examples // Groupe de recherche Archéoscience / Archéosociale Université de Montréal. Proceedings of the International Symposium (Université de Montréal), October 24-25 2014 / Ed. François Bon. Montréal. 2016. # 8. Pp. 182-209.
- 26 Nenad N. Tasić. 3D Modelling as a Cognitive Tool // Virtual reconstruction and computer visualisations in archaeological practice. CONTRA Series / Ed. Nenad Tasić. Ljubljana: University of Ljubljana Press; Faculty of Arts. 2017. Vol. IV. Pp. 187-197.

#### REFERENCES

- 1 Antonov, M. A. 2021. In: Onggaruly, A., Baitanayev, B. A., Mamirov, T. B. (eds.). *Margulanovskie chteniya–2021 (Margulan readings–2021)*. Almaty: Margulan Institute of Archaeology, 153-158 (in Russian).
- 2 Astafiev, A. E. 2006. In: Vasilyeva, I. N. (ed.). *Voprosy arheologii Povolzhya (Issues of archaeology of the Volga river region)*, 4. Samara: “Nauchno-tekhnicheskiy tsentr” Publ., 161-185 (in Russian).
- 3 Astafiev, A. E., Bogdanov, E. S. 2023. *Pogrebarno-pominalnyi kompleks Altynkazgan (III – pervaya polovina VI v.) (Altynkazgan Funeral and memorial complex (3<sup>rd</sup> – the first half of the 6<sup>th</sup> century). Materialy i issledovaniya po arheologii Kazakhstana (Materials and research on the archaeology of Kazakhstan)*. Vol. XVIII. Almaty: Margulan Institute of Archaeology (in Russian).
- 4 Balandina, G., Astafiev, A. 1996. In: Tkachev, V. V. (ed.). *Voprosy arheologii Zapadnogo Kazakhstana (Issues of archaeology of Western Kazakhstan)*. Samara: Aktobe Regional State Inspectorate of Historical and Cultural Heritage, 133-155 (in Russian).
- 5 Viktorov, S. V. 1971. *Pustynya Ustyurt i voprosy ee osvoeniya (Ustyurt desert and issues of its development)*. Moscow: “Nauka” Publ. (in Russian).
- 6 Goryachev, A. A. 2018. In: *Kazakstan arheologiyasy (Kazakhstan Archeology)*, 1–2, 86-105. DOI:10.52967/akz2018.1-2.1-2.86.105 (in Russian).
- 7 Gryaznov, M. P. 1965. In: Krupnov, E. I. (ed.). *Novoe v sovetskoj arheologii (MIA, 130) (New in Soviet archaeology. (Materials and researches on archaeology – 130))*. Moscow: “Nauka” Publ. (in Russian).
- 8 Yerzhanova, A., Loshakova, T. 2022. In: *Vestnik Kazakhskogo natsionalnogo universiteta imeni al Farabi. Seriya istoricheskaya (Journal of history)*, 3, 227-235. DOI: 10.26577/JH.2022.v106.i3.023 (in Russian).
- 9 Loshakova, T. N. 2020. In: *Kazakstan arheologiyasy (Kazakhstan Archeology)*, 4, 47-69. DOI: 10.52967/akz2020.4.10.47.69 (in Russian).
- 10 Loshakova, T. N. 2022. In: *Kazakstan arheologiyasy (Kazakhstan Archeology)*, 4, 73-83. DOI: 10.52967/akz2022.4.18.73.83 (in Russian).
- 11 Loshakova, T. N., Usachuk, A. N. 2023. In: *Kazakstan arheologiyasy (Kazakhstan Archeology)*, 2, 166-185. DOI: 10.52967/akz2023.2.20.166.185 (in Russian).
- 12 Molodin, V. I., Glushkov, I. G. 1989. *Samuskaya kultura v Verhnem Priobye (Samus culture in the Upper Ob river region)*. Novosibirsk: “Nauka” Publ. (in Russian).
- 13 Orazbayev, A. M. 1970. In: Kadyrbayev, M. K. (ed.). *Po sledam drevnikh kultur Kazakhstana (In the footsteps of ancient cultures of Kazakhstan)*. Alma-Ata: “Nauka” Publ., 129-146 (in Russian).
- 14 Sakenov, S. K. 2018. In: Bissembaev, A. A. (ed.). *Margulanovskie chteniya–2018 (Margulan readings–2018)*, 146-154 (in Russian).
- 15 Sakenov, S. S. 2020. In: *Mir Bolshogo Altaya (World of Great Altai)*, 6, 851-860 (in Russian).
- 16 Samashev, Z., Ermolaeva, A. S., Loshakova, T. N. 2001. In: Kolev, Yu. I. (ed.). *Bronzovyi vek vostochnoy Evropy: kharakteristika kultur, khronologiya i periodizatsiya (The Bronze Age of Eastern Europe: characteristics of cultures, chronology and periodization)*. Samara: “Nauchno-tekhnicheskiy tsentr” Publ., 347-352 (in Russian).
- 17 Samashev, Z., Ermolaeva, A. S., Loshakova, T. N. 2004. In: *Voprosy istorii i arheologii Zapadnogo Kazakhstana (Issues of history and archaeology of Western Kazakhstan)*, 3, 125-153 (in Russian).
- 18 Samashev, Z., Ermolaeva, A. S., Loshakova, T. N. 2007. In: *Voprosy istorii i arheologii Zapadnogo Kazakhstana (Issues of history and archaeology of Western Kazakhstan)*, 1, 87-102 (in Russian).
- 19 Samashev, Z., Onggaruly, A., Kiyasbek, G., Oralbaj, E. 2011. In: *Hram-svyatilishche – Kyzyluiyk (Temple-sanctuary – Kyzyluiyk)*. Astana: “Arkheologiya” Publ. (in Russian).





- 20 Cheboksary, V. V. (ed.). 1981. *Tipy traditsionnogo selskogo zhilishcha narodov Yugo-Zapadnoy i Yuzhnoy Azii* (Types of traditional rural dwellings of the peoples of Southwest and South Asia). Moscow: "Nauka" Publ. (in Russian).
- 21 Chernykh, E. M. 2008. *Zhilishcha Prikamiya (epoha zheleza)* (Dwellings of the Kama region (Iron Age)). Izhevsk: Udmurt State University (in Russian).
- 22 Shevnina, I. V., Loshakova, T. N. 2017. In: *Samarskiy nauchnyi vestnik (Samara Scientific Bulletin)*, vol. 6, 3, 216-222 (in Russian).
- 23 Goryachev, A., Frachetti, M. D. 2022. *Kazakhstan arheologiyasy (Kazakhstan Archeology)*, 2, 24-56 (in English).
- 24 Ferdani, D., Demetrescu, E., Cavalieri, M., Pace, G., Lenzi, S. 2019. In: *Groma Documenting archaeology*, 4, 1-21. DOI:10.12977/groma26
- 25 Guilaine, J. 2016. Bon, F. (ed.). *Groupe de recherche Archéoscience*, 8, 82-209 (in English).
- 26 Nenad, N. 2017. In: Nenad, Tasić (ed.). *Virtual reconstruction and computer visualisations in archaeological practice. CONTRA Series. IV*. Ljubljana: University of Ljubljana Press; Faculty of Arts, 187-197 (in English).

Мүдделер қақтығысы туралы ақпаратты ашу. Автор мүдделер қақтығысының жоқтығын мәлімдейді. /  
Раскрытие информации о конфликте интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов. /  
Disclosure of conflict of interest information. The author claims no conflict of interest.  
Мақала туралы ақпарат / Информация о статье / Information about the article.  
Редакцияға түсті / Поступила в редакцию / Entered the editorial office: 30.09.2023.  
Рецензенттер мақұлдаған / Одобрено рецензентами / Approved by reviewers: 30.10.2023.  
Жариялауға қабылданды / Принята к публикации / Accepted for publication: 30.10.2023.

