



## Новый взгляд на старую крепость: использование данных дистанционного зондирования для изучения фортификационных сооружений Тувы

**Евгений В. Водясов, Ольга В. Зайцева**

Томский государственный университет, Российская Федерация



Статья посвящена возможностям использования данных дистанционного зондирования для изучения фортификационных сооружений Тувы на примере крепости Шагонар–III (Улуг-Хемский район). Выполненная нами в 2020 г. аэрофотосъемка с помощью БПЛА Phantom 4 Pro и последующая обработка данных позволили существенно скорректировать старые измерения крепости.

Как показало сравнение с предыдущими археологическими описаниями Л. Р. Кызласова, размер и площадь крепости и внутренней цитадели, количество оборонительных башен и рвов были измерены не точно. Подобная картина характерна и для соседней крепости Шагонар–IV. Поиск аналогичной Шагонару–III квадратной крепости с внутренней цитаделью привел к монгольским фортам киданьской империи Ляо, существовавшей в 907–1125 гг. Не исключено, что существующая датировка крепости Шагонар–III периодом Уйгурского каганата может быть не верна.

В статье поднимается вопрос о перспективах проведения аэрофотосъемки и построения трехмерных моделей других крепостей Тувы, поскольку и там, вероятно, ожидаются существенные расхождения с имеющимися данными об их размерах и архитектурных особенностях. Также сделан вывод о давно назревшей необходимости новых исследований, направленные на установление абсолютной хронологии тувинских городищ-крепостей.

**Ключевые слова:** Тува; средневековая крепость; Шагонар–III; дистанционное зондирование; аэрофотосъемка; трехмерное моделирование; Уйгурский каганат; киданьская империя Ляо



Результаты были получены в рамках выполнения государственного задания Минобрнауки России, проект № 0721-2020-0042.



### Для цитирования:

Водясов Е. В., Зайцева О. В. Новый взгляд на старую крепость: использование данных дистанционного зондирования для изучения фортификационных сооружений Тувы // Новые исследования Тувы. 2022, № 2. С. 166-176. DOI: <https://www.doi.org/10.25178/nit.2022.2.11>



**Водясов Евгений Вячеславович** — кандидат исторических наук, заведующий лабораторией междисциплинарных археологических исследований «Артефакт» Томского государственного университета. Адрес: 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, д. 36. Эл. адрес: [vodiasov\\_ev@mail.ru](mailto:vodiasov_ev@mail.ru)

**Зайцева Ольга Викторовна** — кандидат исторических наук, заведующий кафедрой антропологии и этнологии факультета исторических и политических наук Томского государственного университета. Адрес: 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, д. 36. Эл. адрес: [smori76@mail.ru](mailto:smori76@mail.ru)



## A new look at the old fortress: Using remote sensing data in the study of fortified sites in Tuva

**Yevgeny V. Vodyasov, Olga V. Zaitseva**  
Tomsk State University, Russian Federation

*The article examines the capabilities that remote sensing data can offer for the study of medieval fortifications in Tuva. Our case in point is the Shagonar III site in Ulug-Khem rayon. Previous measurings of the site were largely corrected and improved in 2020, when we aerosurveyed the area with the help of Phantom 4 Pro UAV.*

*Comparing the processed data with the archeological description made by L. R. Kyzlasov shows that the overall size and square of the site and its internal citadel has not been measured correctly. The same is true for the number of its defensive towers and ditches, and similar mistakes have been made when measuring the neighboring site of Shagonar IV. A search for any counterpart of Shagonar III, a square-shaped fortress with an internal citadel, led us to considering Mongol forts of the Khitan Liao empire which existed from 907 to 1125 CE. The current dating of Shagonar III as built during the Uighur Khaganate thus can be wrong.*

*The article brings up the issue of the prospects of future aerial surveying and 3D modeling of other fortresses in Tuva, since in their cases corrections of their sizes and architectural details can also be expected. We also conclude that new studies are needed in order to improve absolute chronology of Tuvan fortress sites.*

**Keywords:** Tuva; medieval fortress; Shagonar III; remote sensing; aerial surveying; 3D modeling; Uighur Khaganate; Khitan Liao empire

---

*The results were obtained as part of the implementation of the state task of the Ministry of Education and Science of Russia, project No. 0721-2020-0042.*

---



**For citation:**

Vodyasov Ye. V. and Zaytseva O. V. Novyi vzgliad na staruiu krepost': ispol'zovanie dannykh distantsionnogo zondirovaniia dlia izucheniia fortifikatsionnykh sooruzhenii Tuvy [A new look at the old fortress: Using remote sensing data in the study of fortified sites in Tuva]. *New Research of Tuva*, 2022, no. 2, pp. 166-176. (In Russ.). DOI: <https://www.doi.org/10.25178/nit.2022.2.11>

---



**VODYASOV, Yevgeny Vyacheslavovich**, Candidate of History, Head, Artefact Laboratory of Interdisciplinary Archaeological Studies, Tomsk State University. Postal address: 36 Lenin St., 634050 Tomsk, Russian Federation. Email: [vodiasov\\_ev@mail.ru](mailto:vodiasov_ev@mail.ru)

ORCID ID: 0000-0003-2277-2274

**ZAITSEVA, Olga Viktorovna**, Candidate of History, Head, Department of Anthropology and Ethnology, Faculty of Historical and Political Studies, Tomsk State University. Postal address: 36 Lenin St., 634050 Tomsk, Russian Federation. Email: [smori76@mail.ru](mailto:smori76@mail.ru)



## Введение

Среди богатого археологического наследия Республики Тыва особое место занимают городища-крепости. Они образуют уникальную протяженную цепь фортификационных сооружений, выстроенных вдоль южных берегов Енисея и Хемчика на расстояние более 500 км. Традиционно большинство таких крепостей археологи относят к Уйгурскому каганату, существовавшему в 745–840 гг. (Кызласов, 1969; Тулуш, 2011, 2016, 2019, 2020). Развитая городская инфраструктура со сложной сетью городов и крепостей, письменность, распространение манихейства, ирригационное земледелие — эти и многие другие факторы позволили ряду ученых говорить об Уйгурском каганате как о степной цивилизации, отличной от других кочевых империй Центральной Азии в I тыс. н. э. (Дробышев, 2009; Васютин, 2011).

Начальный период археологических исследований тувинских городищ охватывает экспедиции Д. А. Клеменца в 1885–1891 гг. на территории Тувы и Монголии, в ходе которых осмотренные крепости впервые документируются и попадают в поле зрения ученых (Клеменц, 1895; Вайнштейн, 1964; Кызласов, 1969: 9; Тулуш, 2020: 18–19).

Благодаря многочисленным археологическим разведкам, проведенным различными учеными с конца XIX в. по настоящее время, сегодня в Туве известно 21 городище и 2 наблюдательных пункта. Д. К. Тулуш упоминает о еще 6 городищах, известных по работам Л. Р. Кызласова, С. И. Вайнштейна и А. Д. Грача, но эти крепости обнаружить пока не удалось (Тулуш, 2020: 38).

В советский период (1950–1970-е гг.) осуществляются первые раскопки фортификационных сооружений (Вайнштейн, 1964; Кызласов, 1969, 1979; Щетенко, 1983). Исследования памятников Пор-Бажын, Бажын-Алаак и городищ близ г. Шагонара позволили датировать их периодом Уйгурского каганата. После этого в изучении городищ Тувы наступает большой перерыв практически на 30 лет, и только в 2007–2008 гг. работы возобновляются. В это время под руководством Ю. С. Соловьева, Т. К. Мкртычева и И. А. Аржанцевой проводится крупнейшая в новейшей истории комплексная археологическая экспедиция по раскопкам крепости Пор-Бажын (Тулуш, 2011, 2016, 2020).

Подробная история исследований тувинских городищ, а также их типология и детальный анализ фортификаций изложены в недавно вышедшей монографии Д. К. Тулуша «Древние города Тувы» (Тулуш, 2020), поэтому здесь мы лишь позволим себе добавить, что средневековые крепости обладают огромным потенциалом не только для археологического изучения, но для и развития культурно-образовательного туризма в Туве. Оборонительные сооружения хорошо выражены в степном рельефе в виде возвышающихся валов и визуально весьма эффектны. Перспективность их использования в качестве музеев под открытым небом хорошо раскрыта в отдельной статье Д. К. Тулуша (Тулуш, 2019).

В данной работе мы продемонстрируем эффективность применения аэрофотосъемки для первичного описания и документирования средневековых крепостей. Использование воздушной фотограмметрии и аэрофотосъемки на территории Тувы в последние годы набирает обороты и дает замечательные научные результаты (Садыков, 2020; Vavulin et al., 2021). Данной статьей хочется продолжить этот положительный тренд.

## Материалы и методы

В качестве объекта исследования и апробации фотограмметрического метода мы выбрали городище «Шагонар–III» по ряду причин.

Во-первых, данная крепость — одна из немногих в Туве, где проводились археологические раскопки, в ходе которых выявлены особенности укрепления основания ворот, башен и каркасно-столбовых конструкций центрального здания с черепичной крышей (Кызласов, 1979; Тулуш, 2016: 109).

Во-вторых, в предложенном в 2019 г. плане по музеефикации комплекса Д. К. Тулушем указаны раскопки городища Шагонар–III, а в последствии — реконструкция дворца и стеновых сооружений. Если планируемые мероприятия претворятся в жизнь, то 3D-моделирование крепости на основе аэрофотограмметрии, конечно, необходимо проводить до раскопочных и конструкторских работ.

В-третьих, к выбранному городищу имеется хороший подъезд с главной трассы, что делает крепость легко достигаемой в случае развития туризма.

Для проведения детальной съемки рельефа в районе расположения городища-крепости Шагонар–III в 2020 г. нами был использован беспилотник Phantom 4 Pro. Обработка данных для создания трехмерной модели рельефа проводилась в программных обеспечениях Agisoft Photoscan (v. 1.4.4) и

QGIS. Всего получено 63 фотоснимка за 12 минут полета. Высота полета составила 60–115 м. Координаты для привязки трехмерной модели были получены из бортового навигационного приемника. На основе плотного облака точек построена карта высот с различными отображениями, что в свою очередь стало основой для анализа фортификационных деталей крепости.

### Результаты и обсуждение

Шагонар–III расположен в Улуг-Хемском районе Республики Тыва в 6 км к западу от г. Шагонар и 4 км к югу от р. Енисей (рис. 1, 2).

Рис. 1. Космоснимок Google Earth июня 2020 г. с указанием расположения городищ-крепостей и оборонительных валов у г. Шагонар.

1 – Шагонар–I, 2 – Шагонар–II, 3 – Шагонар–III, 4 – Шагонар–IV.

Fig. 1. A Google Map satellite view (June 2020) showing the locations of fortified sites and defensive earthworks near the town of Shagonar: 1 – Shagonar I; 2 – Shagonar II, 3 – Shagonar III, 4 – Shagonar IV.

Прим.: оборонительные валы нанесены по данным космоснимков и не верифицированы в ходе наземного обследования.

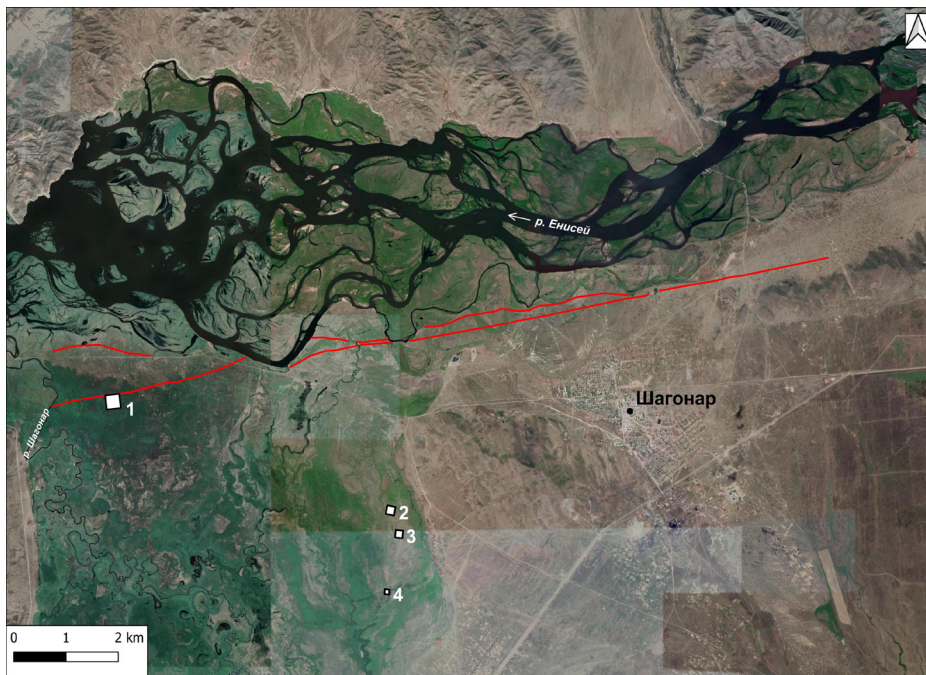


Рис. 2. Крепость Шагонар–III 10 сентября 2020 г. Вид с северо-востока. Фото Е. В. Водясова.

Fig. 2. Shagonar III site, September 10, 2020. A view from the north-east, photo by Ye. V. Vodyasov.

Крепость входит в группу из 4 городищ с высокими валами (Шагонар–I, –II, –III, –IV), тянущихся цепочкой вдоль нижнего течения р. Чааты, впадающей с юга в Енисей (рис. 1). От северной стены самой северной и крупной крепости Шагонар–I отходит оборонительная стена (Тулуш, 2020: 52), защищая обитателей шагонарских крепостей от возможных вторжений с долины Енисея. Общая протяженность



укреплений в окрестностях Шагонара составляет около 20 км, хотя эти данные предварительные, так как валы изображены по космоснимкам и нуждаются в дальнейшей археологической верификации на месте.

Памятник Шагонар–III представляет собой квадратную крепость с дополнительно укрепленной цитаделью внутри (рис. 2). Впервые план крепости снял С. А. Теплоухов в 1927 г., но не опубликовал (Тулуш, 2020: 20).

В 1959–1960 гг. Л. Р. Кызласов провел здесь ограниченные по площади раскопки и предположил, что изначально крепостные стены, сооруженные из необожженного сырцового кирпича, были высотой 4,5 м (Кызласов, 1979: 150–157; Тулуш, 2011: 42; Тулуш, 2016: 109). С тех пор крепость не подвергалась раскопкам, и лишь в 2019 г. вопрос о необходимости продолжения раскопок в рамках музеефикации прозвучал в научных кругах (Тулуш, 2019). Эти обстоятельства и побудили нас провести аэрофотосъемку крепости и оценить эффективность метода при изучении и реконструкции данного памятника.

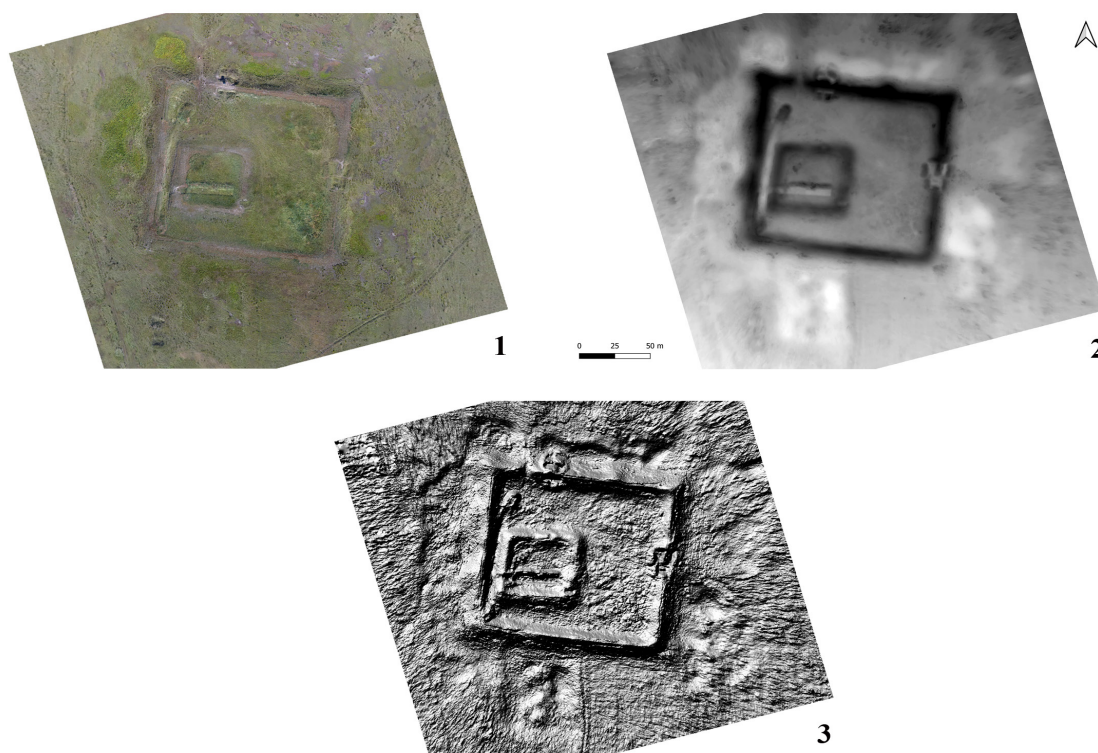


Рис. 3. Крепость Шагонар–III: 1 — ортофотоплан; 2 — теневая отмывка рельефа; 3 — градиент карты высот.

Данные 2020 г. Автор Е. В. Водясов.

Fig. 3. Shagonar III site: 1 — orthophotomap; 2 — shaded relief image; 3 — height map gradient.

Data as of 2020, compiled by Ye. Vodyasov.

Анализ трехмерной модели микрорельефа, карт высот и ортофотоплана позволил скорректировать ряд сделанных ранее описаний крепости, а также выявить новые детали, плохо различимые или вовсе не видимые с земли (рис. 3, 4).

Л. Р. Кызласов указывал, что крепость имеет размеры 126×119 м, а цитадель внутри — 47×45 м (Кызласов, 1969: 61). Однако по данным проведенной съемки, размер крепости по внешнему основанию стен составляет 140×140 м, то есть она относится к типу квадратных крепостей. Высота сохранившихся стен — около 2–2,5 м. Размер цитадели внутри — 57×57 м. Стены цитадели сохранились на высоту 1,5–2 м. Таким образом, площадь этого хорошо укрепленного форта равняется 1,96 га, а не 1,5 га, как считалось ранее (Кызласов, 1969: 61; Тулуш, 2011: 42; Тулуш, 2020: 52).

Симптоматично, что параметры расположенной по соседству крепости Шагонар–IV, также были недавно скорректированы. Л. Р. Кызласов приводил размеры 80×80 м и изображал ее в форме

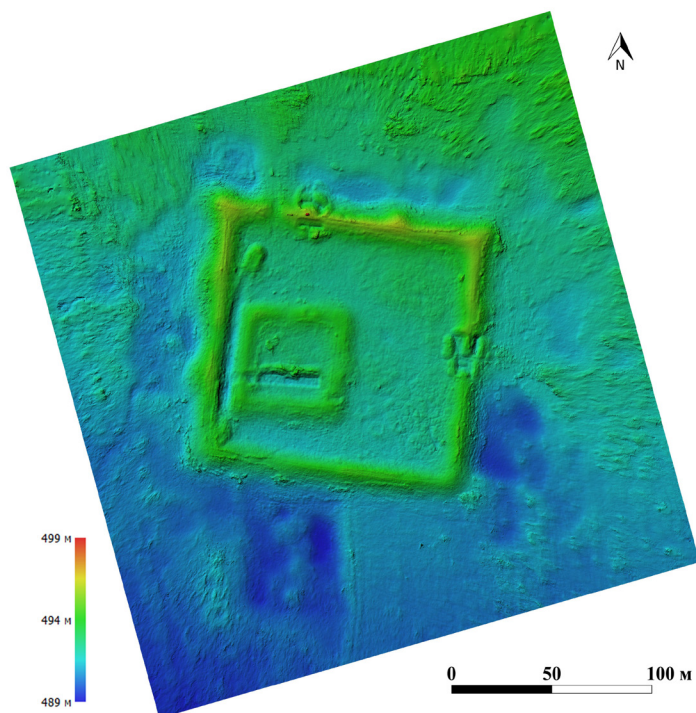


Рис. 4. Городище-крепость Шагонар–III, 2020 г. Карта высот.

Автор Е. В. Водясов.

Fig. 4. Shagonar III fortified site. A height map, 2020. Drawn by Ye. V. Vodyasov.

правильного квадрата. Однако, судя по недавно опубликованному ортофотоплану, полученному в ходе аэрофотосъемки (Садыков, 2020: рис. 3), городище-крепость Шагонар–IV имеет форму **неправильного** квадрата с размером сторон 90 м, что отличает ее от других шагонарских крепостей. Таким образом, назрела необходимость уточнения размеров и других крепостей Тувы с помощью современных методов.

По Л. Р. Кызласову, валы Шагонара–III имеют четко очерченные остатки от 10 башен и двух ворот с въездами (Кызласов, 1969: 61). Действительно, в микрорельефе шагонарской крепости заметны 2 въезда (северный и восточный) с остатками мостов-«перемычек» и башен в виде выраженных выступов на стенах (рис. 3, 4), однако их количество расходится с описаниями Л. Р. Кызласова. На карте высот хорошо читаются остатки 8 башен, причем 7 из них расположены на северной и западной сторонах, и одна — у восточных ворот (рис. 3 (2) и 4). Примечательно, что оплывшие рвы шириной до 32 м и глубиной до 1 м также примыкают к северным и западным стенам, а с юга и востока ров нет (рис. 4, 5). Расположенные здесь понижения рельефа в виде аморфных подквадратных котлованов вряд ли связаны с фортификацией. Вполне вероятно, такие впадины могли остаться от изъятия грунта для возведения и укрепления оборонительных стен.

Расположение башен и ров на северной и западной сторонах не случайно и указывает на территорию, откуда исходила военная угроза — с Енисея и широкой долины нижнего течения рек Чааты, Торгалык и Шагонар.

Примечательно, что широкий ров с западной стороны крепости не был описан исследователями ранее, так как он плохо «читается» с земли, но хорошо виден на трехмерной модели. Это еще раз показывает перспективность применения цифровой фотограмметрии в изучении тувинских оборонительных памятников.

Другой интересной деталью крепости, также не замеченной исследователями ранее с земли, является возвышенная прямоугольная площадка размером 40×28 м и высотой около 1 м в северо-восточном углу крепости (рис. 3–5). Эта площадка-платформа хороша видна как на ортофото, так и на теневой

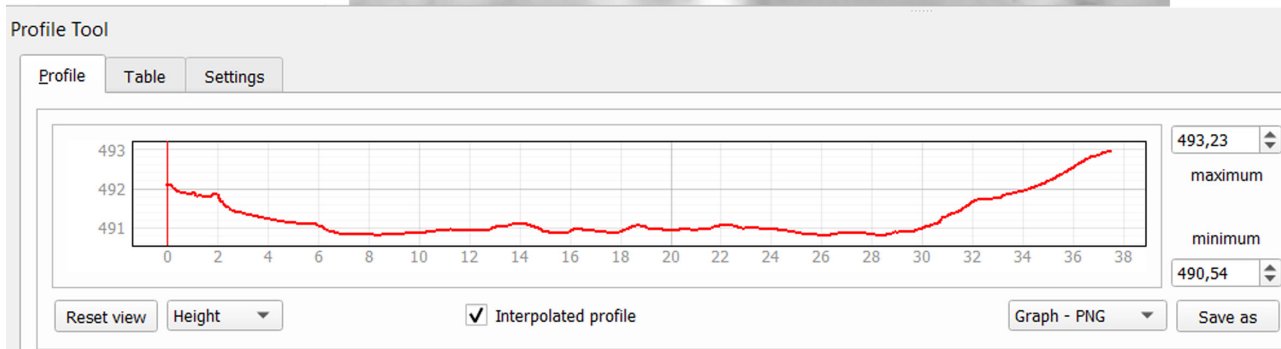
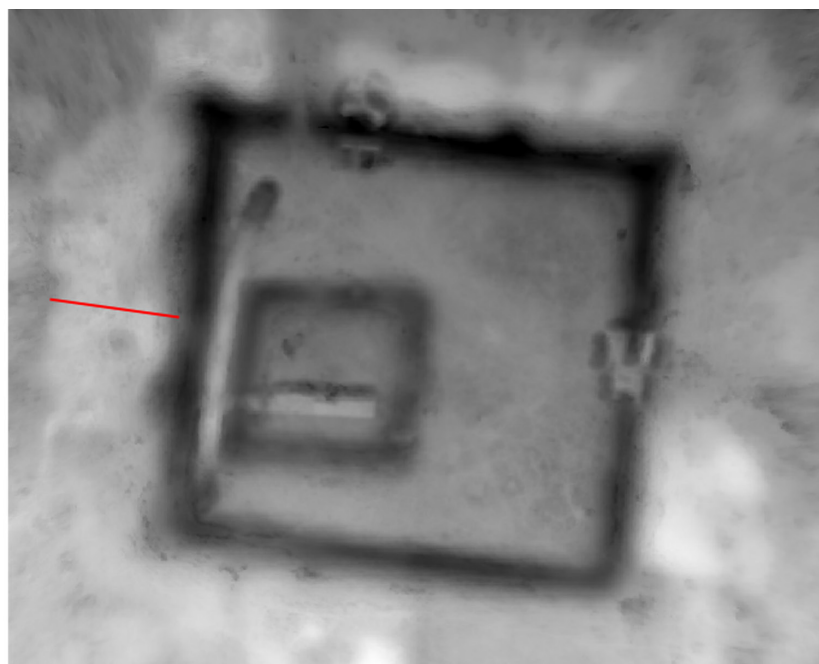


Рис. 5. Крепость Шаганар–III, 2020 г. Профиль рва у западной стены.

Автор Е. В. Водясов.

Fig. 5. Shaganar III, 2020. Profile of ditch by the western wall. Drawn by Ye. V. Vodyasov.

отмывке рельефа и карте высот (рис. 3, 4). Возможно, она как-то связана с системой фортификации и доступом к оборонительным башням на северной стене, хотя точные выводы можно сделать только после раскопок и сравнения с оборонительными системами других крепостей Тувы.

Как отмечалось выше, подобные крепости в Туве датированы, как правило, временем Уйгурского каганата (Кызласов, 1969; Тулуш, 2020). При этом их подавляющее большинство раскопками не исследовано, а сами крепости часто отнесены к уйгурскому наследию либо по форме и наличию глинобитных стен, возведенных по технологии «хан-ту» (Тулуш, 2020: 58, 81, 85), либо вообще бездоказательно. Так, Ю. С. Худяков прямо указывал, что Л. Р. Кызласов без разбора отнес все тувинские городища к уйгурскому времени (Худяков, 1999: 105). Д. К. Тулуш часто датирует обследованные крепости временем Уйгурского каганата на основании использования в строительстве древнекитайской технологии «хант-ту», заключающейся в возведении стеновых конструкций глинобитным способом с использованием опалубки и последующим выравниванием каждого слоя (Тулуш, 2020: 85). Однако остается не ясным, почему древнекитайская технология «хан-ту», известная в городских культурах Китая с эпохи бронзы, должна была применяться в Туве только в короткий период Уйгурского господства и не использоваться в любое другое время? Например, Д. К. Тулуш пишет про крепость Малгаш-Бажын: «Отсутствие в разрезе стены следов технологии «хан-ту» не позволяет автоматически отнести Малгаш-Бажын к группе древнеуйгурских городищ» (там же: 58). С такой формулировкой



сложно не согласиться, однако несколькостораживает «автоматическое» отнесение городищ к уйгурскому периоду в обратном случае — если технология «хан-ту» выявляется.

Другой проблемный случай связан с датировкой крепости Бажын-Алаак 2 в низовьях р. Чаа-Холь. А. Я. Щетенко датировал крепость VIII–IX вв., однако на ней были найдены как находки уйгурского периода, так и более ранние, относимые к хуннскому времени и даже эпохе бронзы (Щетенко, 1983). Если шлифованные каменные топоры II тыс. до н. э. объяснены наличием здесь поселения в эпоху палеометалла, на месте которого в последствии была возведена уйгурская крепость, то находки хуннской керамики, как верно указывает Д. К. Тулуш, остались без внимания и объяснения (Тулуш, 2020: 53).

Общую проблему датировки тувинских крепостей усугубляет еще и тот факт, что внешние параметры крепостей, как убедительно показывает современная аэрофотосъемка, могли быть измерены не точно, а отсюда возникает проблема хронологической интерпретации. Так, новые данные о размерах и форме крепости Шагонар–IV, расположенной рядом с Шагонаром–III, дали основания Т. Р. Садыкову усомниться в ее традиционной датировке эпохой Уйгурского каганата (Садыков, 2020: 250).

Шагонар–III также отличается от всех известных тувинских крепостей, но не формой, а наличием квадратной цитадели внутри оборонительных стен. Такие сооружения не известны в Туве, но находят точные аналоги в Монголии (рис. 6 (2–3)), где квадратные крепости с подобным устройством внутренней цитадели приурочены к оборонительному валу длиной более 750 км и датированы керамическим материалом временем киданьской империи Ляо (907–1125) (Великая киданьская ..., 2019: рис. 67–68). Есть также версия о чуть более поздней датировке вала и приуроченных к нему крепостей в рамках XI–XIII вв. (Shelach-Lavi et al., 2020: fig. 6).

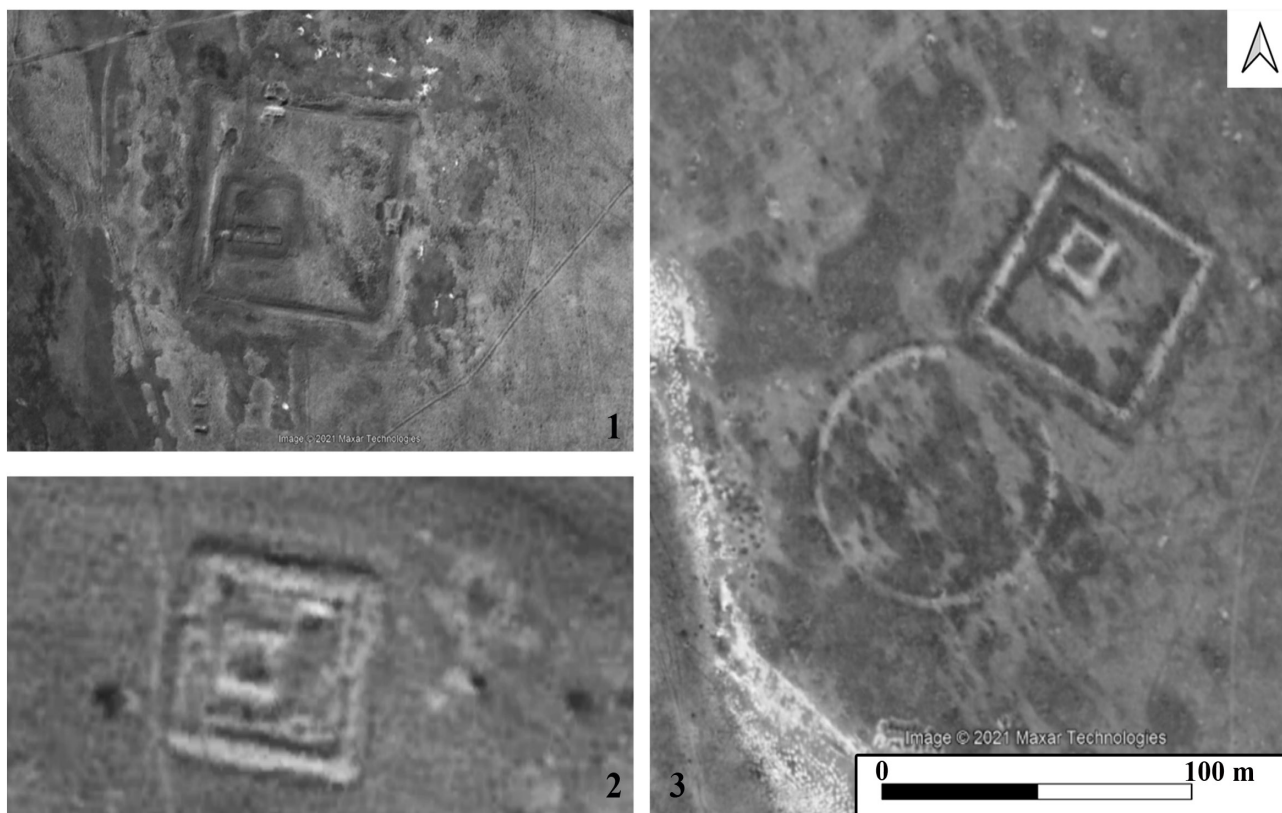


Рис. 6. Квадратные крепости Тувы и Монголии с цитаделью внутри. Использованы космоснимки Google Earth, сентябрь 2018 г.: 1 — Шагонар–III; 2 — Хара-нур–1; 3 — Хэрстийн-хундий–1.

Fig. 6. Square fortifications with a citadel inside, Tuva and Mongolia. Google Earth satellite views, September 2018: 1 — Shagonar III; 2 — Khara Nur I; 3 — Herstiin Hundii I.





Тувинскую и монгольские крепости сближают не только форма и размеры оборонительных стен, но также устройство квадратной цитадели в западной части форта. Не менее показательно и то, что крепость Хара-нур-1 отклонена от оси север-юг на 8°, т. е. практически в точности как Шагонар-III (рис. 6 (1-2)). Другое сходство — наличие длинных оборонительных валов, к которым приурочены подобные крепости. Вряд ли такие совпадения случайны. В любом случае, необходимы новые исследования, направленные на установление абсолютной хронологии тувинских городищ-крепостей. Как показывают археологические материалы Монголии, не все из них можно с полной уверенностью относить к Уйгурскому каганату. С другой стороны, если в будущем всё же подтвердится датировка Шагонара-III уйгурским временем, то тогда резонно проверить — действительно ли подобные монгольские крепости с цитаделью внутри относятся к империи Ляо.

### Заключение

Проведенная аэрофотосъемка позволила получить новые данные об устройстве крепости Шагонар-III. Как показало сравнение с предыдущими археологическими описаниями, размер крепости и внутренней цитадели, количество оборонительных башен и рвов были измерены не точно. Подобная картина характерна и для соседней крепости Шагонар-IV, где недавние исследования с помощью аэрофотограмметрии также выявили иные размеры и форму крепости (Садыков, 2020).

Сегодня мы можем ставить вопрос о необходимости проведения аэрофотосъемки и построения трехмерных моделей других крепостей Тувы. Вероятно, и там нас будут ждать большие сюрпризы и существенные расхождения с имеющимися данными.

Поиск аналогичной Шагонару-III квадратной крепости с внутренней цитаделью привел к монгольским фортам киданьской империи Ляо, существовавшей в 907–1125 гг. Не исключено, что предложенная ранее датировка крепости Шагонар-III периодом Уйгурского каганата может быть не верна. Суммируя всё вышесказанное, следует признать, что тувинские крепости остаются практически неизученными и ждут новых современных методов фиксации и определения абсолютной хронологии.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Вайнштейн, С. И. (1964) Древний Пор-Бажин // Советская этнография. № 6. С. 103–114.
- Васютин, С. А. (2011) Уйгурский каганат — цивилизационная альтернатива пасторальным империям Центральной Азии I тыс. н. э. // Вестник Томского государственного педагогического университета. № 11 (113). С. 28–34.
- Великая киданьская стена: Северо-восточный вал Чингис-хана (2019) / Н. Н. Крадин, А. В. Харинский, С. Д. Проккопц, А. Л. Ивлиев, Е. В. Ковычев, Л. Эрдэнэболд; отв. ред. Н. Н. Крадин. М. : Наука, Восточная литература. 168 с.
- Дробышев, Ю. И. (2009) Уйгурский каганат — нетипичная кочевая империя // Восток (Oriens). № 3. С. 17–26.
- Клеменц, Д. А. (1895) Археологический дневник поездки в Среднюю Монголию в 1891 г. // Сборник трудов Орхонской экспедиции. СПб. : Типография Императорской Академии Наук. Т. II. 78 с. С. 48–59.
- Кызласов, Л. Р. (1969) История Тувы в средние века. М. : МГУ. 212 с.
- Кызласов, Л. Р. (1979) Древняя Тува (от палеолита до IX в.). М. : МГУ. 208 с.
- Садыков, Т. Р. (2020) Возможности получения дополнительной информации из давно исследованных памятников на дне Тувинского моря // Археологические вести. Вып. 26. С. 248–259.
- Тулуш, Д. К. (2011) Средневековые городища-крепости Тувы // Вестник Кемеровского государственного университета. № 2 (46). С. 39–44.
- Тулуш, Д. К. (2016) Фортификационные сооружения Тувы в контексте истории центральноазиатского региона // Ойкумена. Регионоведческие исследования. № 4 (39). С. 107–113.
- Тулуш, Д. К. (2019) Перспективы использования археологических памятников фортификационного типа в качестве музеев под открытым небом (на примере Республики Тыва) // Вестник Бурятского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук. № 2 (34). С. 168–176.
- Тулуш, Д. К. (2020) Древние города Тувы. Новосибирск : Арсенал. 162 с.
- Худяков, Ю. С. (1999) К вопросу об укрепленных поселениях и оборонительных сооружениях в Южной Сибири // Кузнецкая старина. Вып. 4. С. 104–119.



Щетенко, А. Я. (1983) Раскопки средневекового городища Бажын-Алаак // Древние культуры евразийских степей (по материалам археологических работ на новостройках) / отв. ред. В. М. Массон. Ленинград : б. и. 113 с. С. 45–47.

Shelach-Lavi, G., Wachtel, I., Golan, D., Batzorig, O., Amartuvshin, C., Ellenblum, R., Honeychurch, W. (2020) Medieval long-wall construction on the Mongolian Steppe during the eleventh to thirteenth centuries AD // *Antiquity*. № 94 (375). P. 724–741. DOI: <https://doi.org/10.15184/aqy.2020.51>

Vavulin, M. V., Chugunov, K. V., Zaitceva, O. V., Vodyasov, E. V., Pushkarev, A. A. (2021) UAV-based photogrammetry: Assessing the application potential and effectiveness for archaeological monitoring and surveying in the research on the ‘valley of the kings’ (Tuva, Russia) // *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*. Vol. 20. e00172. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.daach.2021.e00172>

Дата поступления: 07.02.2022 г.

#### REFERENCES

- Weinstein, S. I. (1964) Drevnii Por-Bazhin [Por-Bazhin of Old]. *Sovetskaiia etnografiia*, no. 6, pp. 103–114. (In Russ.).
- Vasiutin, S. A. (2011) Uigurskii kaganat — tsivilizatsionnaia al'ternativa pastoral'nym imperiiam Tsentral'noi Azii I tys. n. e. [Uighur Khaganate as a civilizational alternative to the pastoral empires of Central Asia in 1<sup>st</sup> millennium AD]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*, no. 11 (113), pp. 28–34. (In Russ.).
- Velikaia kidan'skaia stena: Severo-vostochnyi val Chingis-khana [The Great Khitan Wall: The North-eastern rampart of Genghis Khan] (2019) / N. N. Kradin, A. V. Kharinskii, S. D. Prokopets, A. L. Ivliev, E. V. Kovychev and L. Erdenebold; ed. by N. N. Kradin. Moscow, Nauka, Vostochnaia literatura. 168 p. (In Russ.).
- Drobyshev, Yu. I. (2009) Uigurskii kaganat — netipichnaia kochevaia imperiia [The Uighur Khaganate as an atypical nomadic empire]. *Vostok (Oriens)*, no. 3, pp. 17–26. (In Russ.).
- Klements, D. A. (1895) Arkheologicheskii dnevnik poezdki v Sredniuiu Mongoliiu v 1891 g. [An archaeological diary of a trip to Central Mongolia in 1891]. In: *Sbornik trudov Orkhonskoi ekspeditsii*. St. Petersburg, Tipografiia Imperatrskoi Akademii Nauk. Vol. II. 78 p. Pp. 48–59. (In Russ.).
- Kyzlasov, L. R. (1969) *Istoriia Tuvy v srednie veka [History of Tuva in the Middle Ages]*. Moscow, MGU. 212 p. (In Russ.).
- Kyzlasov, L. R. (1979) *Drevniaia Tuva (ot paleolita do IX v.) [Ancient Tuva from the Paleolithic to 9<sup>th</sup> century]*. Moscow, MGU. 208 p. (In Russ.).
- Sadykov, T. R. (2020) Vozmozhnosti polucheniia dopolnitel'noi informatsii iz davno issledovannykh pamiatnikov na dne Tuvinskogo moria [Capabilities of retrieving additional information from sites previously investigated on the bottom of the Tuva Sea]. *Arkheologicheskie vesti*, no. 26, pp. 248–259. (In Russ.).
- Tulush, D. K. (2011) Srednevekovye gorodishcha-kreposti Tuvy [The medieval fortress sites in Tuva]. *Vestnik KemGU*, no. 2 (46), pp. 39–44. (In Russ.).
- Tulush, D. K. (2016) Fortifikatsionnye sooruzheniia Tuvy v kontekste istorii tsentral'noaziatskogo regiona [Fortifications in Tuva in the context of the history of Central Asia]. *Oikumena. Regionovedcheskie issledovaniia*, no. 4 (39), pp. 107–113. (In Russ.).
- Tulush, D. K. (2019) Perspektivy ispol'zovaniia arkheologicheskikh pamiatnikov fortifikatsionnogo tipa v kachestve muzeev pod otkrytym nebom (na primere Respubliki Tyva) [The prospects of using medieval fortification sites as open-air museums: the case of the Republic of Tyva]. *Vestnik Buriatskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniia Rossiiskoi akademii nauk*, no. 2 (34), pp. 168–176. (In Russ.).
- Tulush, D. K. (2020) *Drevnie goroda Tuvy [Old cities of Tuva]*. Novosibirsk, Arsenal. 162 p. (In Russ.).
- Khudiakov, Yu. S. (1999) K voprosu ob ukreplennykh poseleniiakh i oboronitel'nykh sooruzheniiakh v Iuzhnoi Sibiri [On fortified settlements and defensive constructions in southern Siberia]. *Kuznetskaia starina*, no. 4, pp. 104–119. (In Russ.).
- Shchetenko, A. Ya. (1983) Raskopki srednevekovogo gorodishcha Bazhyn-Alaak [Excavations of the medieval settlement of Bazhyn-Alaak]. In: *Drevnie kul'tury evraziiskikh stepei (po materialam arkheologicheskikh rabot na novostroiakh)*



[*Ancient cultures of the Eurasian steppes: excavated in archaeological works on redevelopment sites*] / ed. by V. M. Masson. Leningrad, s. n. 113 p. Pp. 45–47. (In Russ.).

Shelach-Lavi, G., Wachtel, I., Golan, D., Batzorig, O., Amartuvshin, C., Ellenblum, R. and Honeychurch, W. (2020) Medieval long-wall construction on the Mongolian Steppe during the eleventh to thirteenth centuries AD. *Antiquity*, no. 94 (375), pp. 724–741. DOI: <https://doi.org/10.15184/aqy.2020.51>

Vavulin, M. V., Chugunov, K. V., Zaitceva, O. V., Vodyasov, E. V. and Pushkarev, A. A. (2021) UAV-based photogrammetry: Assessing the application potential and effectiveness for archaeological monitoring and surveying in the research on the ‘valley of the kings’ (Tuva, Russia). *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, vol. 20, e00172. <https://doi.org/10.1016/j.daach.2021.e00172>

*Submission date: 07.02.2022.*