

ВЕРИФИКАЦИЯ ПАМЯТНИКОВ АРХЕОЛОГИИ ОТКРЫТЫХ ЭКСПЕДИЦИЯМИ ПОД РУКОВОДСТВОМ В.В.ГОЛЬМСТЕН (НА ПРИМЕРЕ «КУРГАННИКА У СЕЛА ДОМАШКА»)

© 2022 г. Д.В. Вальков, Н.В. Большакова, Р.А. Кошутин, Г.В. Пинигин

Статья посвящена поиску курганного могильника, исследованного в 1926 г. членами Самарского Общества археологии, истории, этнографии и естествознания под общим руководством В.В. Гольмстен. К находкам из этого памятника относится уникальный медный котел позднего бронзового века. За истекшие годы информация о местоположении этого памятника была утрачена. Для его поиска были проведены: анализ архивных и современных космических снимков, пространственный анализ, анализ цифровой модели рельефа. Результаты проверены полевой разведкой. Впервые для поиска степных курганов удачно использована тепловизионная съемка с БПЛА. Убедительная верификация памятника на местности позволяет использовать данную комплексную методику для поиска ранее открытых, но считающихся утраченными памятников археологии Поволжья.

Ключевые слова: археология, Поволжье, поиск археологических объектов, экспедиции В.В. Гольмстен, дистанционное зондирование, тепловизор.

VERIFICATION OF ARCHEOLOGICAL SITES DISCOVERED BY EXPEDITIONS UNDER THE SUPERVISION OF V.V. GOLMSTEN (ON THE EXAMPLE OF “KURGANNIK (BURIAL MOUND) NEAR DOMASHKA VILLAGE”)

D.V. Valkov, N.V. Bolshakova, R.A. Koshutin, G.V. Pinigin

The paper addresses the search for a burial mound, explored in 1926 by the members of the Samara Society of Archaeology, History, Ethnography and Natural Science under the general guidance of V.V. Golmsten. The finds from this significant site include a unique copper cauldron of the late Bronze Age. Over the years, information about the location of this site has been lost. The search was carried out with the use of an analysis of archival and modern space images, a spatial analysis, and an analysis of a digital terrain model. The results were verified by field surveying. For the first time, the search of steppe mounds was successfully aided by thermal imaging using unmanned aerial vehicles. Convincing verification of the site in the field allows to use this complex technique is searching for archaeological sites which have been previously discovered, but are considered lost.

Keywords: archaeology, Volga region, search for archaeological sites, expeditions by V.V. Golmsten, remote sensing, thermal imager.

Предлагаемая статья является не только данью уважения к неутомимой деятельности С.В. Кузьминых в деле изучения истории нашей науки, но подчеркивает актуальную и практическую значимость исследований такого рода (Кузьминых и др., 2007).

В 1919 г. в Самаре создается Общество археологии, истории, этнографии и естествознания (ОАИЭ) и начинает работу археологическая экспедиция под руководством Веры Владимировны Гольмстен. В 1920–1930-е гг. под ее руководством были проведены разведочные маршруты («экскурсии», по терминологии тех лет) по террасам всех основных крупных рек Самарского Поволжья. «Экскурсии» углублялись также в пределы Оренбургской, Симбирской и Саратовской областей,

исследуя этот обширный регион разведками и отдельными раскопками. Всего в ходе этих работ было открыто 1200 памятников археологии основных типов и эпох. По их итогам В.В. Гольмстен вела подготовку первой археологической карты Самарской (Куйбышевской) области (Гольмстен, 1928). Однако после отъезда В.В. Гольмстен и В.П. Мизиновой в 1930 г. в Ленинград все работы в этом направлении были прекращены.

Необходимо отметить, что некоторые полевые работы проводились отдельными членами ОАИЭ самостоятельно (А.А. Марущенко, М.Г. Маткин, В.П. Мизинова). Ведение полевых дневников осуществляла преимущественно В.П. Мизинова (Шихобалова), графические работы выполнял М.Г. Маткин.

Основной объем оригинальной информации экспедиций Общества хранится в фонде № 44 НА ИИМК РО («Фонд В.В. Гольмстен»). Среди них:

- полевые дневники экспедиций 1920–1922, 1926, 1928 и 1930 годов с описаниями маршрутов разведок и открытых памятников. Это обычные школьные тетради, содержащие совокупно 687 рукописных страниц;

- выдержки из полевых дневников, содержащие краткие описания 1200 памятников археологии, – 397 страниц машинописного текста формата А4;

- прорисовки находок, планы памятников и маршрутные карты – 133 листа самых разных форматов и размеров.

За истекшее время полного издания данных материалов не производилось, хотя к архивному наследию экспедиций Общества неоднократно обращались исследователи из Казани, Оренбурга, Самары и иных центров (Евгеньев, 2017).

Вторично сплошное обследование региона началось только с конца 60-х годов XX века. К настоящему времени в границах Самарской области выявлено и поставлено на государственный учет 2830 памятников археологии. По нашим подсчетам, приблизительно для 35% из них (обследованных за последние 13 лет) имеются высокоточные планы, подготовленные с использованием систем спутникового позиционирования. Казалось очевидным, что большинство памятников, ранее открытых экспедициями Общества, являются фактически вторично открытыми, но получившими современные наименования и привязки. Соответственно, к работам экспедиций Общества может сохраниться только историографический интерес и уважение к первооткрывателям. Впрочем, до недавнего времени не было исследований, позволяющих определить хотя бы приблизительно, сколько из 1200 памятников археологии остаются неидентифицированными. Однако совмещение более пристального взгляда на эти архивные материалы с современными методами поиска памятников археологии неожиданно открыли огромный потенциал археологических работ, начало которым было положено более 100 лет назад (Вальков, Большакова и др., 2020).

В настоящей статье в качестве одного из подтверждений данного тезиса было использовано архивное наследие членов Общества – для идентификации т. н. «курганника у села Домашка», исследованного в 1926 г.

Повышенный интерес к данному памятнику археологии вызвала находка медного котла, происходившая из кургана № 1 (рис. 1: 1). Экспонируемый в СОКМ им. П.В. Алабина, этот котел является одним из редчайших образцов металлопластики позднего бронзового века (Гошко, Агапов, Отрощенко, 2018, с. 105–119) и в этом статусе просто требовал точного определения места находки. Несмотря на неоднократное упоминание в литературе и подробное восстановление хода и результатов «раскопки курганов у хутора Бутурлинский» (Сташенков, 2020), точное местоположение «курганника» до настоящего времени не было установлено.

Для поиска памятника нами был использован полевой дневник членов Общества Ф.М. Данько и В.П. Мизиновой, которые проводили раскопки курганов № 1 и 2 из его состава (Гольмстен, 1926, с. 99–112). В дневнике присутствовал простейший ситуационный план – фактически схема расположения ближайших сел, вычерченная от руки В.П. Мизиновой на листе школьной тетради (рис. 2). На плане условными линиями переданы русло р. Самары, железная дорога, овраги и край высокой коренной террасы. В легенде к плану отмечено, что «группа курганов (16) расположена на высоком плато 2-й террасы, с которого открывается роскошный вид на Баширку, Тростянку, Мочу, Мочинские дюны, Утевку. Приблизительно верстах в 1½ к СЗ от поселка Бутурлинка, на границе с Кинельской волостью». Так же имелся глазомерный план «курганника», на котором кружками изображены 16 курганов, между которыми отмечены расстояния в метрах и азимуты (рис. 6: 1). В легенде к плану прописаны размеры насыпей, удаления и направления в румбах от ближайшего кургана («курган № 12 – от № 11 – 6 м к Ю» и т. д.). Кроме того, по тексту дневника были разбросаны отдельные ориентирные упоминания: «место находки котла находится на сырту, приблизительно в 1½ версте к западу от поселка»; «Поселок [Бутурлинский – авт.], находящийся в верстах в 6-ти к СЗ от Домашки и ЮЗ верстах в 6-ти от Спиридоновки, расположен на 1-й террасе, в устье долины, разъединяющей общий массив, у самого подножия 2-й террасы у ее ЮВ склона» [здесь и далее сохранены орфография и стиль дневника – авт.].

Установление местоположения данного «курганника» сразу столкнулось с рядом затруднений: например, практически на всех крупномасштабных картах Самарской



Рис. 1. Расположение «курганника у села Домашка». Отмечен на территории современной Самарской области.
1 – медный котел из кургана № 1, находка 1926 года.

Fig. 1. Location of the “Burial mound near Domashka village”. The site is marked on the territory of modern Samara Oblast. 1 – copper cauldron from mound No. 1, a find of 1926.

(Куйбышевской) губернии (области) отсутствует поселок Бутурлинка, ближайший из упомянутых ориентиров. На единственной карте, где его можно отыскать – «Карта Самарского уезда по данным переписи 1926 г.» (данные с сайта «Это место» http://www.etomesto.ru/map-samara_1926-uezd/), пос. Бутурулинский изображен существенно западнее дороги Спиридоновка – Домашка, т. е. фактически условно (рис. 3: 1). В итоге план 1926 г. с современными картографическими материалами соотнести невозможно: на нем очень мало ориентиров и неизвестно, где проходила старая дорога между этих сел.

По этим причинам было решено вычислить местоположение искомого «курганника», используя метод оценки зон видимости и проведя анализ данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Для этих целей был подготовлен планшет на основе карты Самарской области масштаба 1:100000,

актуализированной в 1990 г. и доступной из открытых источников сети интернет. Планшет имеет форму квадрата, соответствующего участку размерами 45×45 км на местности, и включает все населенные пункты и рельеф, отмеченные на ситуационном плане 1926 г. (рис. 2). Все использованные в настоящем проекте геопространственные данные (архивные планы, карты, данные ДЗЗ и т. д.) были привязаны к этому планшету и приведены к единой проекции (UTM, зона 39).

Далее на этот планшет была наложена цифровая модель местности, базирующаяся на данных SRTM-3 (шаг сетки 30×30 м) – радарной съемки поверхности Земли, выполненной в 2000 г. с борта космического корабля Space Shuttle «Endeavor», миссия STS-99. Построенная цифровая модель местности была передана горизонталями с шагом 10 м и существенно дополнила рельеф, отраженный на карте 1990 г. (рис. 4).

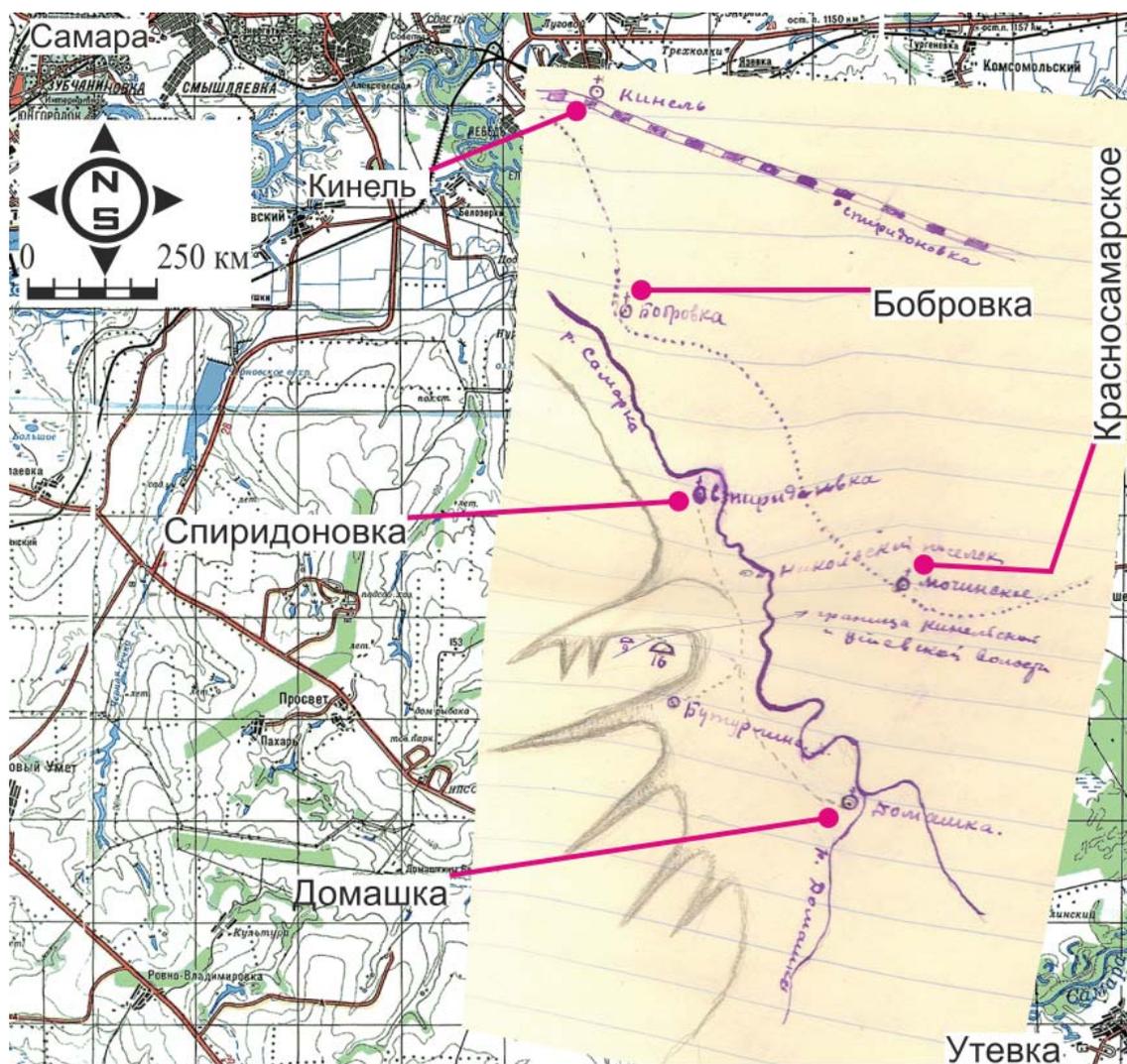


Рис. 2. Ситуационный план «курганника у с. Домашка» от 7.06.1926 г. Привязан по характерным точкам (отмечены центры современных сел). В качестве геоподосновы - современная карта Самарской области.
Fig. 2. Situational plan of the “Burial mound near Domashka village” dated June 07, 1926. It is tied to characteristic points (the centers of modern villages are marked). A modern map of Samara Oblast is used as a geophysical basis.

К планшету был привязан ситуационный план «курганника» по характерным точкам, в качестве которых использовались церкви отмеченных на нем сел (рис. 2). Для определения точных координат церквей того времени использовались архивные изыскания, опубликованные на портале «Народный каталог православной архитектуры» (данные с сайта <https://sobory.ru/karta/>).

Процедура привязки планов является весьма полезной – в аспекте критики источников. Программные алгоритмы, реализующие геопривязку изображения по характерным точкам, очень чувствительны к нарушениям геометрических пропорций этого изображения. Если относительные расстояния между объектами, изображенными на исследуемом архивном плане, были изначально переданы неправильно, то при попытке «растянуть» его на современную геоподоснову программа

свернет этот план в подобие ленты Мебиуса. Такой же эффект либо существенные нарушения пропорций архивного плана будут наблюдаться при неправильном выборе характерных точек либо при неудачном поиске им соответствий.

После непродолжительного подбора характерных точек план, а фактически рукописная схема 1926 г., пережил привязку с минимальными искажениями, что свидетельствует о высоком уровне глазомерной съемки и чертежной подготовки исследователей первой четверти XX века (рис. 2). В результате место вероятного нахождения «курганника у села Домашка» оказалось определено точнее. Поиск сводился к выбору из нескольких площадок восточного склона водораздельного увала, возвышающихся над долиной р. Самары. Эти площадки образованы системой оврагов, промывших склон увала в широтном направлении. Их

общие контуры совпадали со схемой 1926 г., но из-за расплывчатости описания нам требовалось выбрать небольшой участок местности из площади около 60–80 кв. км. Построенная на основе SRTM-3 цифровая модель местности позволила очертить склоны оврагов, оконтуривающих плато, и сузить район поисков примерно в два раза (рис. 4).

Для точной локализации «курганника» было решено построить карты видимости и найти место, соответствующее «*плато, с которого открывается роскошный вид на Башкирку, Тростянку, Мочу, Мочинские дюны, Утевку*». В программе Global Mapper 15 был смоделирован «виртуальный наблюдатель» с высотой обзора 4 м над уровнем современной дневной поверхности, установленной по данным SRTM-3. Этот параметр определен суммированием предполагаемого роста В.П. Мизиновой и высоты самого большого кургана № 3, с вершины которого она, вероятно, и вычерчивала планы. Радиусы видимости задавались в диапазоне 8–24 км, что соответствует удалениям до всех населенных пунктов, упомянутых в легенде к плану. Программа очертила участки местности весьма причудливой конфигурации, видимые с установленной точки при заданных условиях (рис. 3: 1). Поскольку цифровая модель местности, базирующаяся на данных SRTM-3, исключает большинство современных антропогенных факторов (кроме самых мощных лесополос), можно уверенно предположить, что прямому визуальному наблюдению в 1926 г. именно такие территории и были доступны.

Далее виртуальный наблюдатель был последовательно установлен на нескольких точках ландшафта, в пределах которых мог располагаться искомый «курганник». В итоге методом простого перебора был определен участок местности, с которого виртуальный наблюдатель мог обозревать все населенные пункты, упомянутые в легенде к архивному плану (рис. 3: 2). Им оказался высокий склон коренной левобережной террасы нижнего течения р. Самары, опускающийся в северном и СВ направлениях – в ее долину. С южной и ЮЗ сторон этот склон пререзают овраги Сухая Речка и Красная Нива, действительно образуя подквадратное в плане плато.

Для проверки – есть ли хоть какие-то курганы на данном участке местности – был проанализирован архивный космический снимок, выполненный 11.09.1971 с борта спутника КН-4В, запущенного ВВС США по программе CORONA, который был также привязан по

характерным точкам к современной геоподоснове. На снимке в месте установки виртуального наблюдателя была отмечена цепочка из 15–18 зон характерной контрастной пикселизации (рис. 5: 1). Эти структуры имеют округлую форму и светлый оттенок, некоторые окружены кольцевыми «ровиками» более темного оттенка, нежели окружающая их пашня.

Далее были проанализированы современные космические снимки, доступные на эту территорию с геосервиса Google Earth и агрегатора SASPlanet. Бесспорно, качество таких космоснимков не сравнимо с данными, полученными с борта соответствующих спутников. Однако свободный и оперативный доступ, разновременное перекрытие любых территорий этими фотоизображениями часто позволяют получить быстрый эффект приемлемого качества. Для достижения максимальной точности сведения все эти снимки были также привязаны по характерным точкам. По итогам анализа 12 современных космических снимков на обследуемом плато были выделены порядка 17–20 зон характерной контрастной пикселизации, находящихся как в разных, так и в совпадающих друг с другом местах (рис. 5: 2). Для восьми мест совпали зоны, выделяемые на всех вышеупомянутых данных ДЗЗ, и еще для 10 мест совпали зоны, выделяемые по 2–3 источникам данных ДЗЗ. При этом необходимо учитывать, что на различных данных ДЗЗ размеры и контуры насыпей будут определяться по-разному, что существенно для разделения близко расположенных зон и точного определения их количества.

Поскольку все эти данные были приведены к единой системе координат, то места расположения вышеуказанных зон контрастной пикселизации были определены с точностью около 10 метров. Географические координаты центров этих зон были загружены в полевой нетбук, снабженный приемником сигналов глобальных навигационных спутниковых систем и легко найдены при осмотре местности. Таким способом происходила процедура первичной верификации этих зон как курганов либо как иных объектов не археологической природы.

При первом полевом обследовании, проведенном нами летом 2018 г., в рельефе было выявлено всего 8 курганов. Все они, ожидаемо, оказались в местах совпадения всех вышеуказанных зон контрастной пикселизации. Кроме этих 8 курганов, на глубокой распаш-

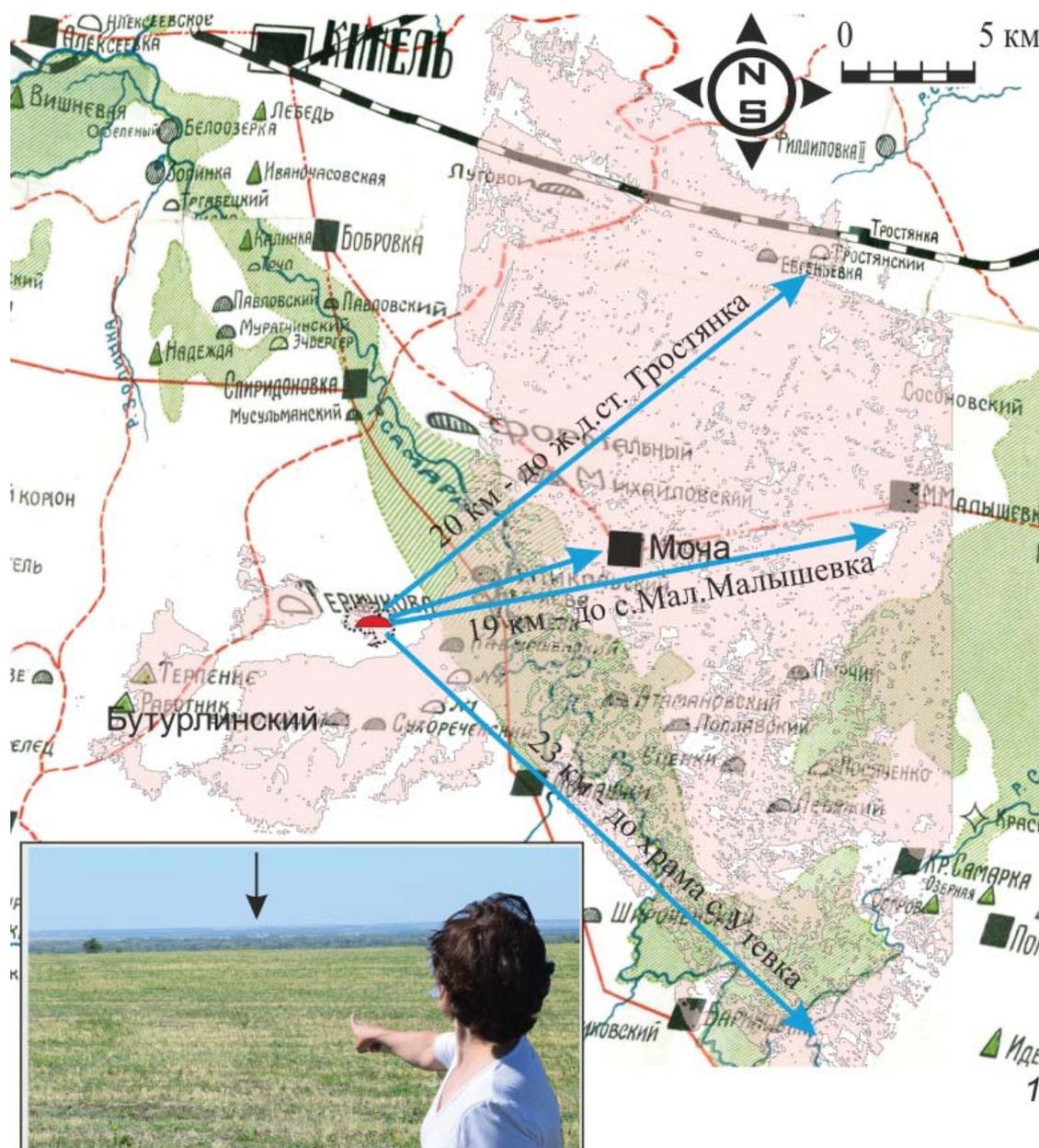


Рис. 3. Поиск места расположения «курганника у с. Домашка».

1 – полигон с заливкой розового цвета - зоны видимости «виртуального наблюдателя» с вершины кургана № 3. На основе карты Самарского уезда по данным переписи 1926 г.,

2 – вид с центрального кургана № 3. Отмечена церковь в с. Моча (с. Красносамарское), удаление 9,3 км.

Fig. 3. Search for the location of the “Burial mound near Domashka village”:

1 – polygon with a pink fill – the visibility zone of a “virtual observer” from the top of burial mound No. 3. It is based on a map of the Samara District according to the 1926 census,

2 – view from the central burial mound No. 3. A church is marked in the village of Mocha (village of Krasnosamar-skoye), located at the distance is 9.3 km.

ке были видны 5–9 аморфных всхолмлений или пятен почвы светлых оттенков, которые можно принять за совершенно распаханые насыпи. Их местоположения также коррелировали с местами совпадения зон контрастной пикселизации, выявленными по нескольким из проанализированных космических снимков.

Наблюдаемая в рельефе ситуация не совпала с планом «курганника у села Домашка»,

который был снят В.П. Мизиновой 7 июня 1926 г. – на нем изображено 16 курганов и еще одна группа из девяти насыпей упомянута в примечании (рис. 6: 1).

Для поиска «недостающих» курганов на этой местности было решено протестировать возможности тепловизионной съемки. Широкое применение тепловизионной (тепловизорной, термальной, термографической) съемки в археологических исследованиях,

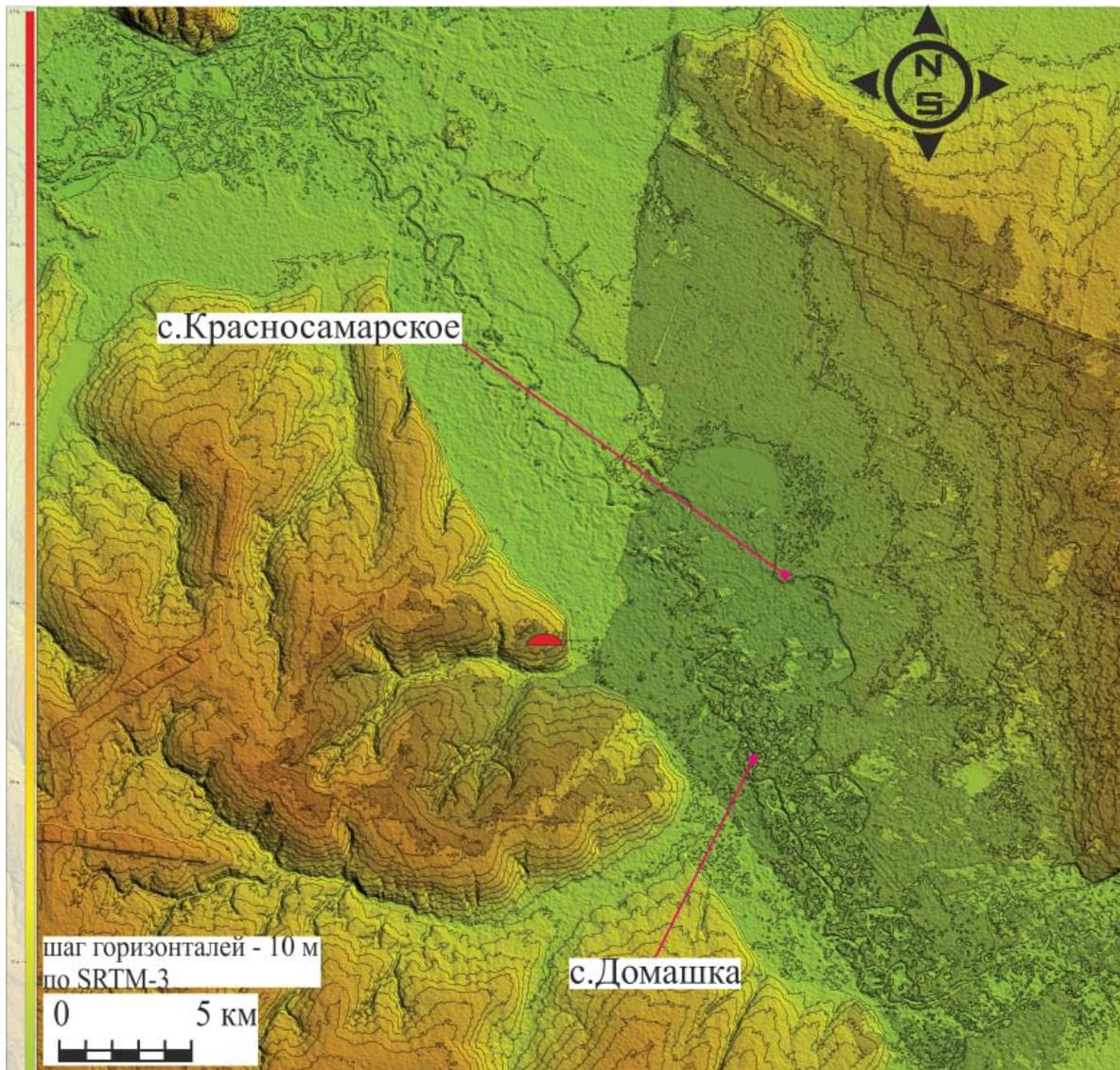


Рис. 4. Ландшафтная ситуация в месте поиска «курганника у с. Домашка». Гипсометрическая карта. Темный полигон - зоны видимости «виртуального наблюдателя» с вершины кургана № 3.

Fig. 4. Landscape situation in the area of the search for “Burial mound near Domashka village”. Hypsometric map. The dark polygon is the visibility zone of a “virtual observer” from the top of mound No. 3.

помимо слабой разработанности методики применения, ограничивается спецификой многих искомых археологических объектов. Положительный опыт применения тепловизионной съемки с целью выявления памятников археологии впервые был анонсирован в отечественной практике только однажды – сотрудниками Института географии РАН при картировании лабиринтов Соловецкого архипелага (Медведев, 2017). Однако методики выявления температурно-контрастных каменных конструкций лабиринтов и земляных курганных насыпей Среднего Поволжья имеют между собой слишком мало общего. Последние представляют собой сложный с точки зрения дешифровки данных ДЗЗ класс объектов – по сути это почти гомогенные земляные структуры во вмещающей их земле.

Температурно-контрастные элементы погребальных сооружений (каменные или деревянные конструкции, кострища и т. д.) встречаются в них редко либо занимают незначительную часть проекции насыпи.

По этой причине наша исследовательская стратегия была построена на стремлениях зафиксировать разницу в скорости нагрева/остывания объема земли, некогда перемещенной руками людей в насыпь кургана, и окружающей его нетронутой почвы.

Для проведения температурных измерений использовался датчик FLIR BOSON с разрешением матрицы 332×256 пикселей, с помощью которого были проведены дистанционные замеры отраженного излучения в диапазоне 7,5–13,5 μm (рис. 7: 1). Измерения проводились в ясную погоду в условиях

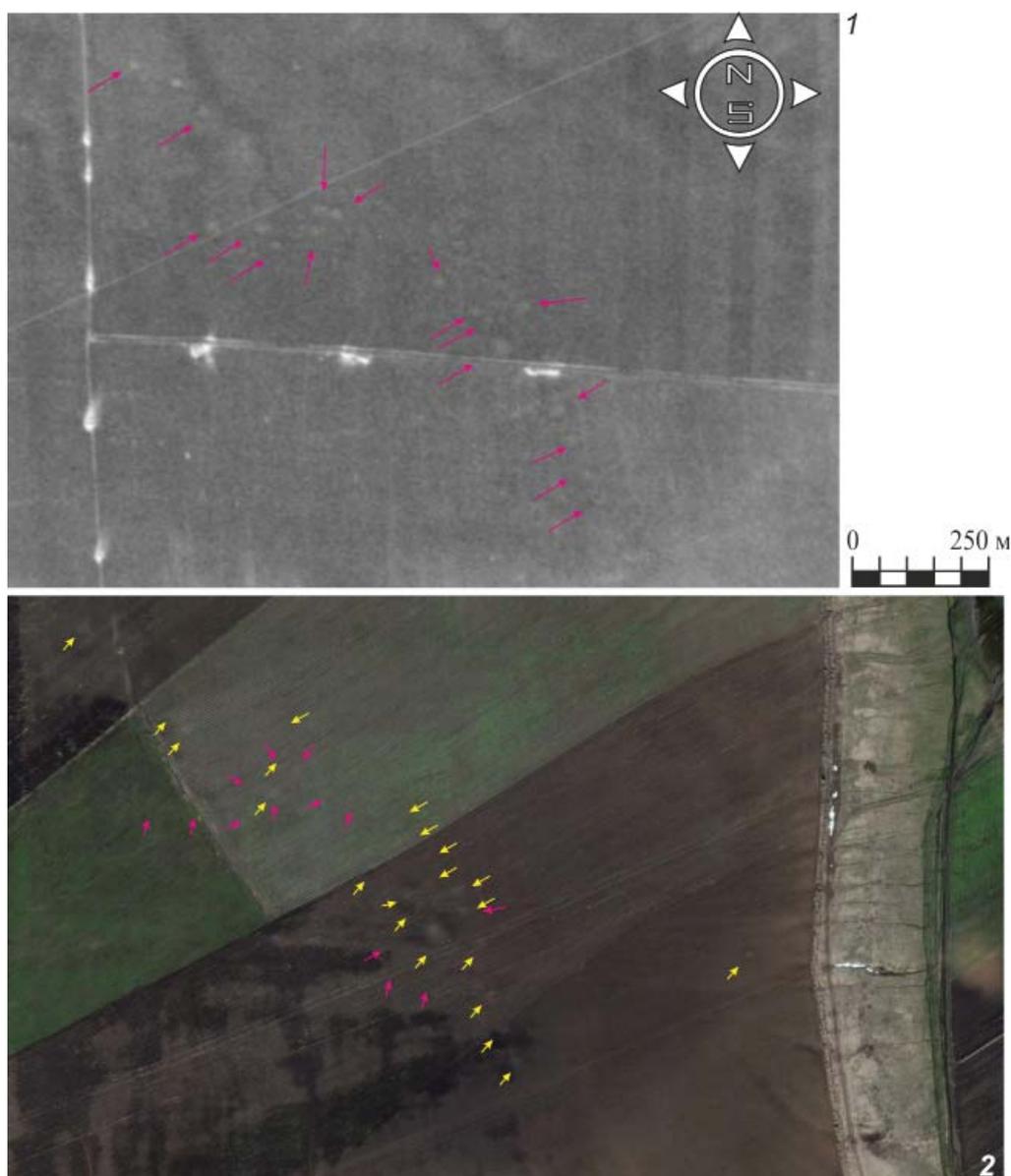


Рис. 5. Зоны контрастной пикселизации, выделенные по данным ДЗЗ:

1 - по архивному космоснимку. Спутник Key-Hole 4В от 11.09.1971 г;

2 - совмещенные данные с современных космоснимков, доступных с геосервисов Google Earth и SAS.Planet. На основе космоснимка от 24.09.2017 г.

Fig. 5. Contrasting pixelization zones identified according to remote sensing data:

1 – according to archival satellite image. Key-Hole 4B satellite, dated 11.09.1971;

2 – combined data from modern satellite images available from Google Earth and SAS.Planet geoservices. Based on a satellite image dated September 24, 2017.

«на нагрев». Территория, накрытая тепловизионной съемкой, состояла из двух полигонов – северного и южного; естественным разграничителем выступала грунтовая дорога, разделявшая два поля. Поля были вскрыты глубокой распашкой, направление солнечного потока – с ЮЮВ (рис. 7: 2). Размеры, форма и ориентация полигонов выбирались исходя из задачи охватить пространство, занимаемое всеми вышеуказанными зонами контрастной пикселизации. Размер северного полигона, вытянутого по оси СЗ–ЮВ, составлял 1235×315 м, размер южного, ориентированно-

го ССЗ–ЮЮВ, – 820×300 м (рис. 7: 3). Записи тепловизионной съемки были программно раскадрованы и сшиты в единые термальные сцены.

На полученных изображениях южного полигона детектированы градиентно окрашенные структуры, расположенные в местах ранее выявленных в рельефе курганов № 3–5 и предположительно кургана № 1. Здесь и далее используется нумерация курганов по плану 1926 г.

На термальных сценах северного полигона было выделено не менее 9 еще более вырази-

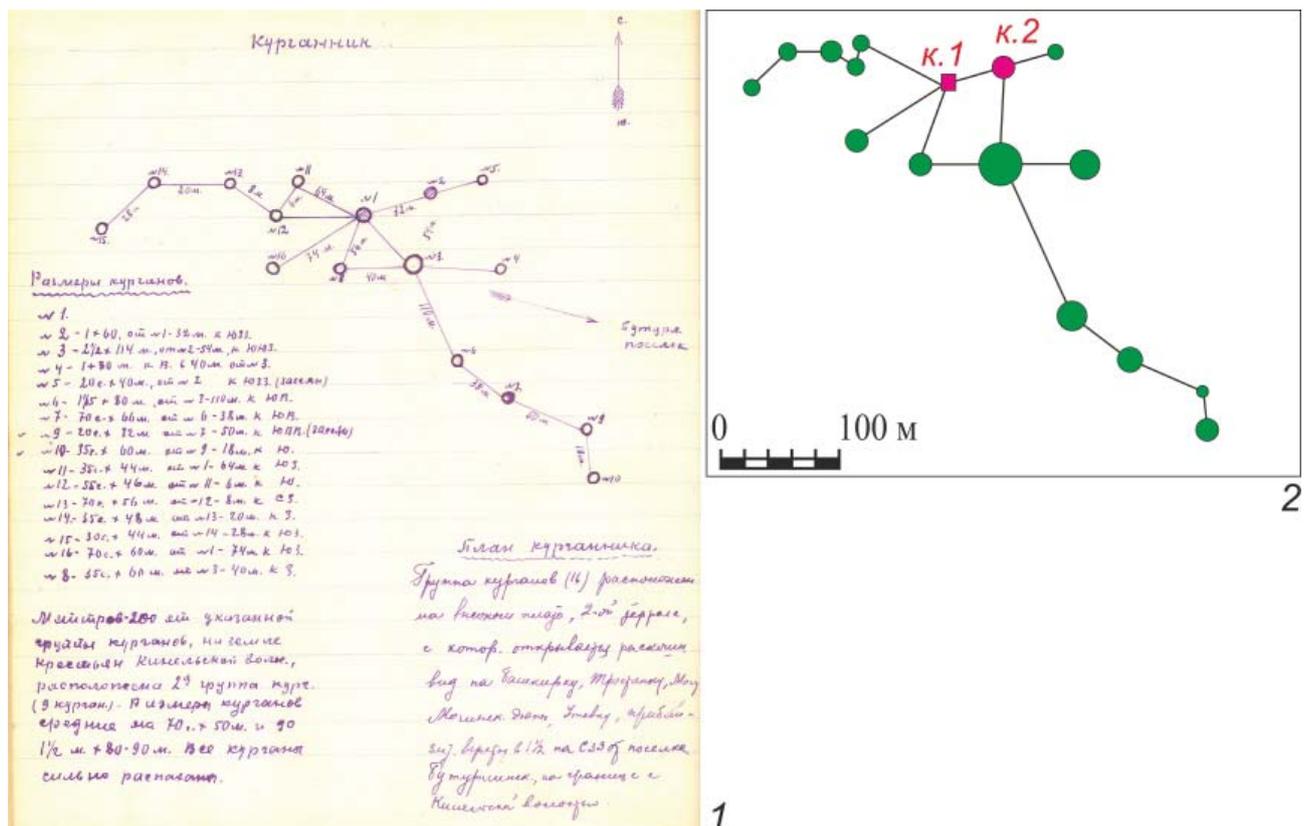


Рис. 6. Планы и описание «курганныка у села Домашка»:

1 - оригинальный план В.П. Мизиновой от 7 июня 1926 года;

2 - схема взаимного расположения курганов в соответствии с указанными расстояниями и азимутами.

Размеры окружностей, изображающие курганы - в соответствии с описаниями.

Отмечены раскопанные курганы № 1 и № 2.

Fig. 6. Plans and description of the "Burial mound near Domashka village":

1 – original plan by V.P. Mizinova dated June 07, 1926;

2 – scheme of the mutual arrangement of mounds in accordance with the indicated distances and azimuths. The dimensions of the circles depicting the mounds are in accordance with the descriptions. Excavated burial mounds No. 1 and No. 2 are marked.

тельных, градиентно окрашенных структур. Пространственно они расположены в местах совпадения зон контрастной пикселизации, выявленных по нескольким источникам данных ДЗЗ, которые соответствуют второй (т. н. «северо-западной») группе курганов, как будет указано ниже.

Для понимания характера этих структур через их геометрические центры были построены профили относительных температурных значений, ориентированные меридионально и широтно. Интенсивность отраженного излучения отображается на термосценах в относительных значениях, где «0» присваивается наименьшему (темному, холодному), а «255» – наиболее сильному (белому, теплому) сигналам. Наблюдаемые градиентные структуры – это фактически холодные «тени» выступающих в рельефе насыпей курганов. Этот эффект достигается за счет разницы в скоростях нагревания южной половины курганной

насыпи, освещенной низким осенним солнцем, и северной – обделенной инсоляцией (рис. 7: 4). Расчетное движение солнечного диска по небосклону во временном интервале 10:00–13:30 за дату 15.11.2018 укладывается в сектор с азимутами 160–190°; высота светила над горизонтом — до 19° (данные с сайта <https://www.suncalc.org>). На графиках хорошо визуализируются понижения относительных температурных значений, которые соответствуют северным полам курганных насыпей, хуже освещенным и менее интенсивно излучающим тепло (рис. 7: 5).

Дополнительно на обследуемый участок местности размерами 2,61 × 1,09 км был подготовлен ортофотоплан с пространственным разрешением 28 см/пиксель, на котором было выделено 19 зон характерной контрастной пикселизации (рис. 8).

В качестве завершающего шага в процедуре анализа разнородных данных дистанци-

онного зондирования на основе этого ортофотоплана была построена цифровая модель местности (ЦММ). Поскольку на период работ все обследованное пространство представляло собой поле, полностью свободное от насаждений, данную ЦММ можно считать цифровой моделью рельефа (ЦМР). Цифровой рельеф был передан горизонталями с шагом относительных высот 0,05 м. Для их отображения в границах полигона размерами 1240×680 м, накрывшего центральную часть курганного поля, было сгенерировано 52455 полилиний. По итогам анализа относительных превышений и форм, которые образовались на этой ЦМР, было выделено не менее 16 зон, выступающих в цифровом рельефе на высоту от 0,11 до 1,32 м. Данная модель оказалась избыточной для представления в виде иллюстрации и использовались только для камерального анализа. В настоящей публикации приведена «облегченная» ЦМР (шаг горизонталей 0,2 м), на которой выделяется большинство этих зон (рис. 9).

Выявленные на термальных сценах холодные «тени» ожидаемо подтвердились – в виде превышений цифрового рельефа, имеющих правильные в плане формы. Практически не остается сомнений в верификации этих структур как курганов, большинство из которых совершенно скрадывались глубокой распахкой от взора человека в рельефе реальном. Все 15 курганов, «вычисленных» на ЦМР, получили дополнительные подтверждения в виде зон контрастной пикселизации, выявленных по разным данным ДЗЗ.

Все работы по выделению таких зон проводились в условиях «слепого теста» – благодаря оверлейной организации набора данных ДЗЗ каждый снимок анализировался по отдельности и только в финале производилось сведение данных на отдельный план (рис. 10). Всего на сводный план были нанесены:

- 18 зон характерной контрастной пикселизации, выявленных на архивных космических снимках;
- 27 зон, выявленных на современных космических снимках открытого доступа, из которых 8 зон совпадают на всех снимках;
- 19 зон, выявленных на ортофотоплане;
- 12 зон, выявленных на сценах тепловизионной съемки;
- 16 зон относительных превышений цифрового рельефа, выявленных на ЦМР.

В итоге взаимно дополняющие друг друга анализы данных ДЗЗ, сцен тепловизионной съемки и ЦМР увеличили обследуемый

курганый могильник минимум до 22 насыпей. Курганами мы полагаем объекты, которые совпадают на космоснимках, сценах тепловизионной съемки и подтверждены в цифровом рельефе. Курганы, выявленные при полевом обследовании в летний период 2018 г., на этом плане пронумерованы.

На этой стадии исследования стало возможным обратиться к плану «курганника» 1926 г. (Гольмстен, 1926, с. 106 об.). Его пришлось преобразовать, потому что фактически он являлся ситуационной схемой: размеры, взаимные расстояния и азимуты между 16 кружками, изображавшими на ней курганы, были нарисованы не в масштабе, а условно (рис. 6: 1). Более подробная информация о взаимном расположении и размерах курганов была вписана на полях этой схемы. Преобразование включало вычерчивание окружностей, соответствующих по размерам курганам, и взаимное расположение их на расстояниях и направлениях так, чтобы привести схему в соответствие с описанием (рис. 6: 2). Необходимо отметить, что указанные на плане и в описании направления расположения курганов относительно друг друга – это не азимуты, а скорее румбы. Так, например, курган № 2 по плану нанесен к ВСВ относительно кургана № 1, а в описании – «от № 1 в 32 м к ЮЗЗ». Курган № 5 по плану нанесен к ВСВ относительно кургана № 2, а в описании – «от № 2 к ЮЗЗ (засеян)», расстояние между курганами в обоих случаях не указано. Изначально заложенные погрешности не могли не повлиять на общую точность преобразованного плана.

Полученный по итогам такого преобразования план был наложен на вышеупомянутый сводный план курганов, открытых на местности и выявленных по всем данным ДЗЗ (рис. 11: 1). Наблюдается общее сходство планиграфии: цепочка из 16 курганов плана 1926 г. расположена по пологой дуге с ЮЗ на СВ так же, как и 10–12 курганов сводного плана. При этом были обнаружены расхождения между расположениями курганов на преобразованном плане 1926 г. и на плане сводном. С учетом всех погрешностей и допусков для курганов № 1, 4, 7, 10 и 11 эти расхождения составили порядка 10–15 м; для всех остальных курганов существенно больше – до 55 м.

Для повышения точности совпадений было решено учесть девиацию стрелки компаса В.П. Мизиновой с использованием модели дрейфа магнитного поля Земли. Для широты этого памятника на дату 07.06.1926 г. прини-

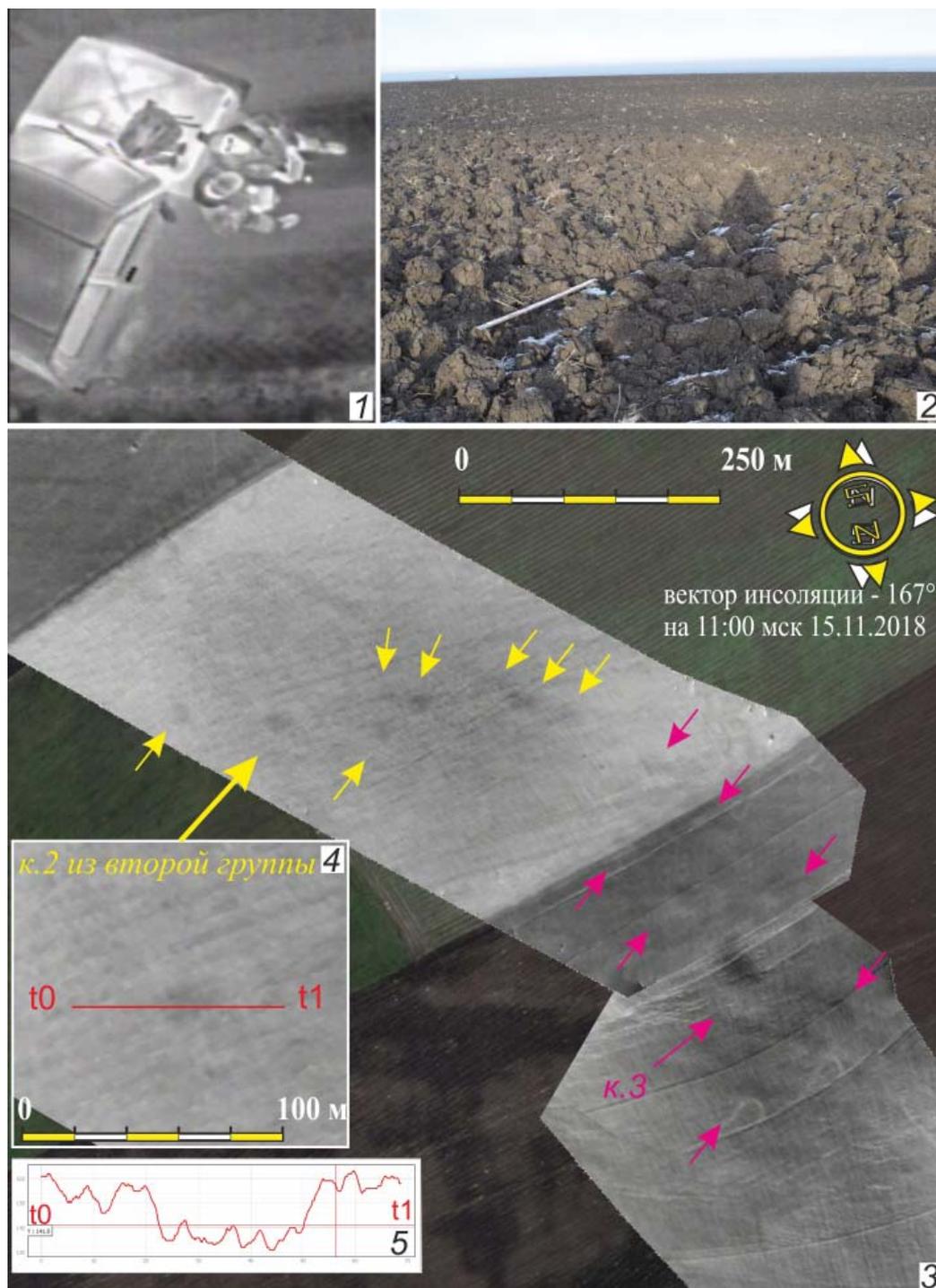


Рис. 7. Результаты тепловизионной съемки территории «курганника»: 1 – кадр тепловизионной съемки, демонстрирует разрешение матрицы. Белые пиксели соответствуют теплоте (относительное значение – 255), темные – более холодному (относительное значение – 0); 2 – условия проведения съемки – распашка, направление инсоляции. Рейка 1 м лежит на вершине центрального кургана № 3. Фото с ЮВ; 3 – отмечены тепловые тени на двух полигонах тепловизионной съемки; 4 – «тепловая тень» кургана № 2 из состава СЗ группы насыпей; 5 – профиль относительных температурных значений проведен через северную полу кургана № 5.

Fig. 7. Results of thermal imaging surveying of the territory of the “Burial mound”: 1 – frame of thermal imaging demonstrating the resolution of the matrix. White pixels correspond to warm areas (relative value – 255), dark – to colder areas (relative value – 0); 2 – shooting conditions – plowing, in the direction of insolation. A 1 m high rail lies on top of the central barrow No. 3. Photo from SE; 3 – “thermal shadows” are marked on two thermal imaging polygons; 4 – “thermal shadow” of mound No. 2 from the NW group of burial mounds; 5 – profile of relative temperature values drawn through the northern floor of mound No. 5.

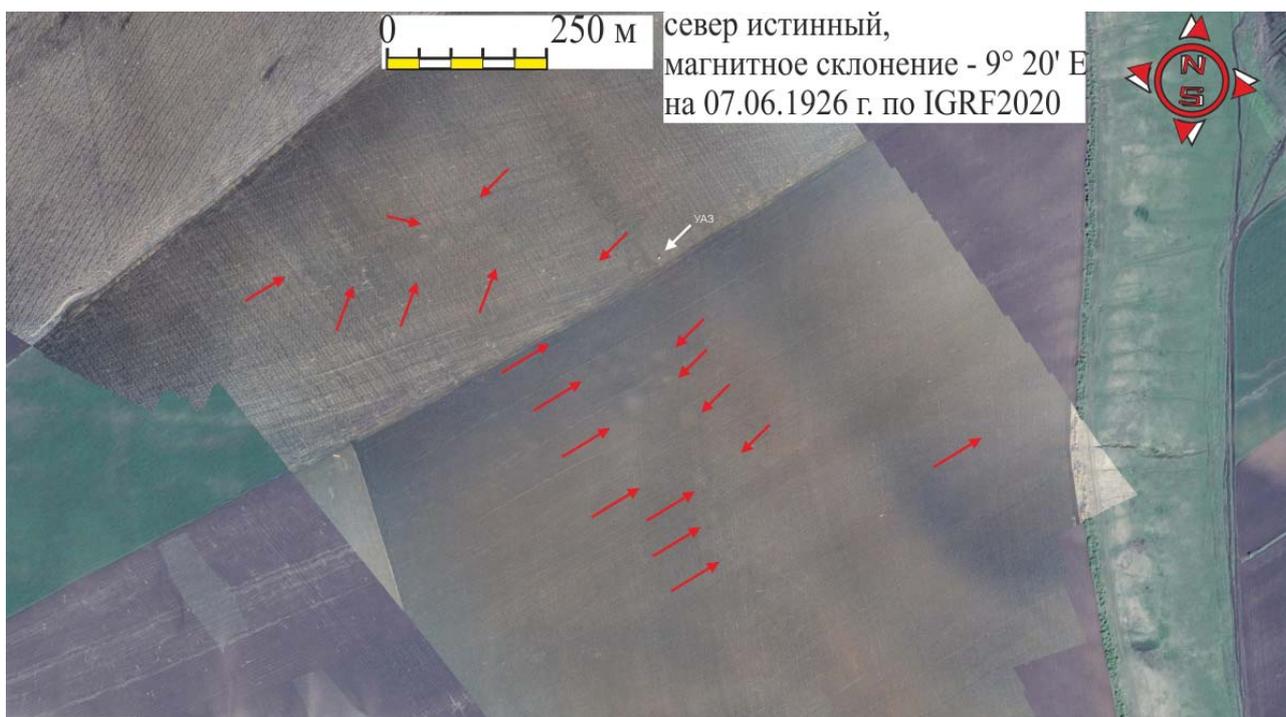


Рис. 8. Ортофотоплан участка местности «курганника у с. Домашка». Отмечены курганы. Наложен на современный космоснимок, предоставленный геосервисом Google Earth.

Fig. 8. Orthophotomap of the area of the “Burial mound near Domashka village”. The mounds are marked. The plan is superimposed on a modern satellite image provided by the Google Earth geoservice.

мается склонение на $9^{\circ}20'$ к востоку (использована модель «International Geomagnetic Reference Field 1596–2024», данные с сайта <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml>).

В соответствии с рекомендациями этой модели план «курганника» был повернут по часовой стрелке на $9^{\circ}20'$ градусов вокруг условного центра, за который принят центр доминирующего кургана № 3 (рис. 11: 2). В итоге наблюдается удовлетворительное совпадение местоположений курганов № 1, 4–6, 10–13 преобразованного плана с курганами, выявленными на местности всеми вышеупомянутыми методами. При этом допустимо предположение, что три небольших кургана № 11–13, расположенных на удалении 6–8 м друг от друга, вполне могли слиться в единую почвенную структуру, уверенно выделяемую на всех данных ДЗЗ.

Для курганов № 7 и 9 с небольшой натяжкой можно подобрать соответствующие почвенные структуры. Учитывая, что это самые периферийные курганы в группе, нельзя игнорировать и возможную ошибку исследователей 1926 г. при определении ими направлений и расстояний.

В итоге совершенно не удалось найти кандидатов для соотнесения с курганами № 8, 14–16 плана 1926 г. В местах предполага-

емого нахождения этих четырех курганов зон контрастной пикселизации не зафиксировано. Анализ ЦМР и термальных снимков также не выявил никаких аномалий. Проблема нахождения этих курганов остается открытой и требует дальнейшего развития методики поиска.

Однако наша уверенность в том, что удалось обнаружить именно искомый «курганник с котлом», зиждется на успехе верификации второй группы курганов. Согласно приписке на полях плана 1926 г., «*метрах в 200 от указанной группы курганов, на земле крестьян Кинельской волости расположена вторая группа курганов (9 курган). Размеры курганов средние от 70 см × 50 м, и до 1½ м × 80–90 м. Все курганы сильно распаханы*» (Гольмстен, 1926, с. 106 об.).

Во время осмотра местности летом 2018 г. эта часть поля была покрыта высоким подсолнечником. Второй осмотр, осенью 2018 г., был осложнен глубокой распахкой, скрадывавшей контуры невысоких насыпей. Однако анализ разнородных данных ДЗЗ позволил выделить не менее 11 зон контрастной пикселизации, семь из которых совпадают с градиентно окрашенными структурами на термальных снимках. На цифровой модели рельефа минимум для пяти из этих структур были выявлены следующие дополнительные признаки:

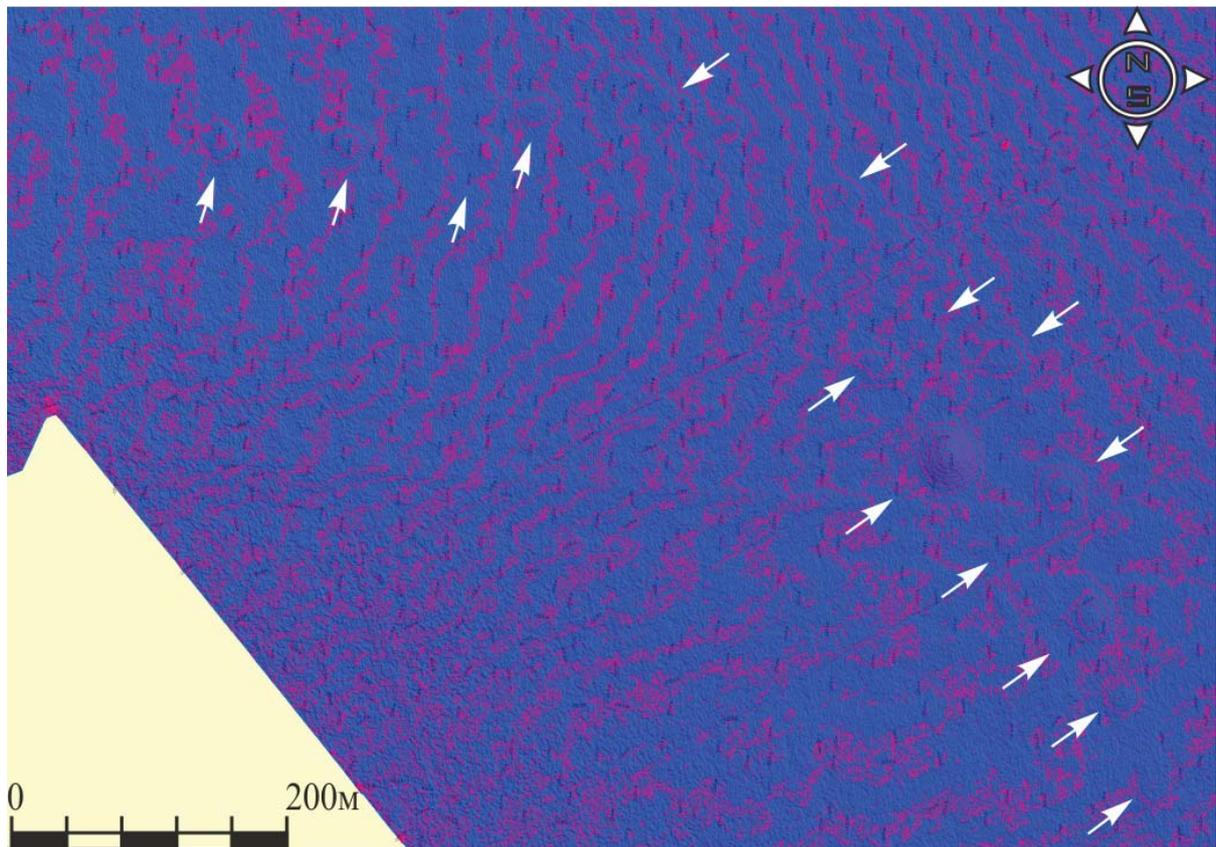


Рис. 9. Цифровая модель рельефа местности «курганника у с. Домашка». Элементы рельефа переданы горизонталями с шагом высот 20 см.

Fig. 9. Digital terrain model of the "Burial mound near Domashka village". Relief elements are rendered by contour lines with a height step of 20 cm.

правильные округлые формы, возвышения над окружающим рельефом на 0,08–0,36 м и опоясывающие их горизонты снятия почвы. Совокупность всех наблюдений делают верификацию их как пяти курганов практически бесспорной (рис. 10).

Удаление этой группы от местоположения трех крайних слившихся курганов (№ 11–13) первой группы составляет порядка 140 м к СЗ, что принципиально не отличается от описания 1926 г., в котором указано удаление – «метрах в 200-х ... в сторону Кинельской волости» (рис. 6: 1).

В завершение мы сопоставили описание курганов № 1 и 2, раскопанных экспедицией Общества в 1926 г., с результатами анализа всех доступных данных на соответствующие им участки местности.

Курган № 1 перед началом раскопок: «Форма кургана необычна: производит впечатление двух близко стоящих, и, постепенно слившихся курганов... Размеры его: диаметр ВЗ – 12 метров. Диаметр С–Ю – 14 метров... Высота кургана $\frac{3}{4}$ м» (там же, с. 102). В месте предполагаемого расположения кургана № 1, согласно преобразованному и

повернутому на 9°20 плану 1926 г., при осмотре местности было обнаружено всхолмление (рис. 12: 1). При анализе ЦМР и на термосценах оно предстает как обычный курган, диаметром около 34 м и высотой 0,35 м, если измерять по оси С–Ю (рис. 12: 3). Эта насыпь более чем в два раза превосходит диаметр кургана из дневника 1926 г. и почти в два раза ниже его. Следует отметить, что визуально насыпь кургана кажется существенно меньше – порядка 24–27 м; при этом в меридиональном направлении курган фиксируется отчетливее, что создает иллюзию его овальной формы. Полученное восприятие совпадает с описанием первооткрывателей: «курган имеет сильно вытянутую форму. Особенно сильно вытянута его ЮВ пола» (там же, с. 101 об.).

При осмотре насыпи никаких следов земляных работ, разумеется, не обнаружено – курган подвергается многолетней распашке. Отсутствие следов «раскопки» и расхождения размеров из дневника 1926 г. с размерами по данным ЦМР можно объяснить методикой его исследования: в центре насыпи, где накануне крестьянами был выпахан знаменитый котел,

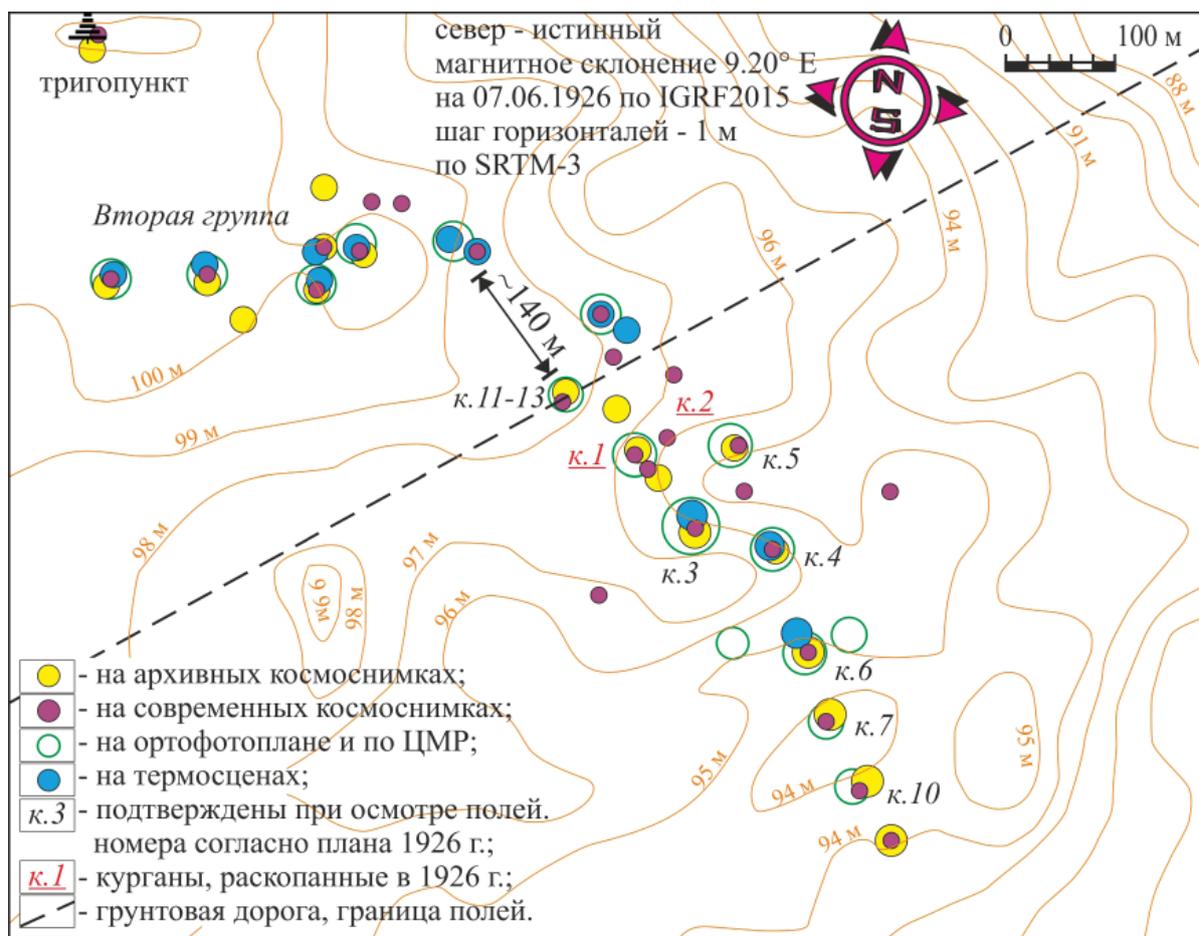


Рис. 10. Совмещение зон, выявленных по всем данным ДЗЗ и курганов, подтвержденных в ходе современного полевого обследования. Номера подтвержденных курганов проставлены в соответствии с планом 1926 г. Размеры и форма окружностей условные.

Fig. 10. Combination of the zones identified by all remote sensing data, and the mounds confirmed in the course of a modern field survey. The numbers of the confirmed mounds are given in accordance with the plan of 1926. The dimensions and shape of the circles are conditional.

был заложен колодец (7×7 м). В итоге курган № 1 был раскопан не полностью, а затем, по строгой договоренности с владельцами поля, колодец был засыпан (там же, с. 102, 102 об.).

Курган № 2, по оценке первооткрывателей, имел высоту 1 м и окружность 60 м. В данном случае приведена особенность фиксации размеров курганных насыпей, присущая полевой методике того времени. В более привычный для нас диаметр кургана она переводится по формуле – длина окружности, разделенная на число π. Таким образом, курган № 2 имел диаметр 19 м. В отличие от кургана № 1 он был исследован полностью – пятью траншеями протяженностью по 15 м каждая, и по завершении работ также засыпан.

При осмотре местности летом 2018 г. в 38 м к С от кургана № 3 было обнаружено аморфное всхолмление. Приблизительно в этом месте должен был располагаться курган № 2, согласно преобразованному и повернутому на 9°20 плану 1926 г. Анализ данных ДЗЗ,

термальных сцен и профилей ЦМР выявил в этом месте округлую структуру диаметром около 22 м и высотой около 0,16 м (рис. 12: 4). Вероятно, именно таким образом фиксируются следы «раскопки» кургана № 2.

На этом фоне очень хорошо верифицируется курган № 5 – почти в месте, рассчитанном по плану 1926 г. (рис. 12: 3, 4).

По итогам проведенного комплексного анализа можно сделать вывод: на текущий момент нет «лучшего кандидата» на роль «курганника у села Домашка», нежели курганный могильник, предъявленный в настоящем исследовании. Все расхождения (в количестве, размерах, местоположении курганов и т. д.) с планами и описаниями 1926 г. укладываются в пределы погрешностей, обусловленных в том числе и несовершенством полевых измерений «экскурсий» ОАИЭ. Нельзя исключить совершенно непроверяемых ошибок первооткрывателей, которые простительно не увидели все возможные курганы, при том что

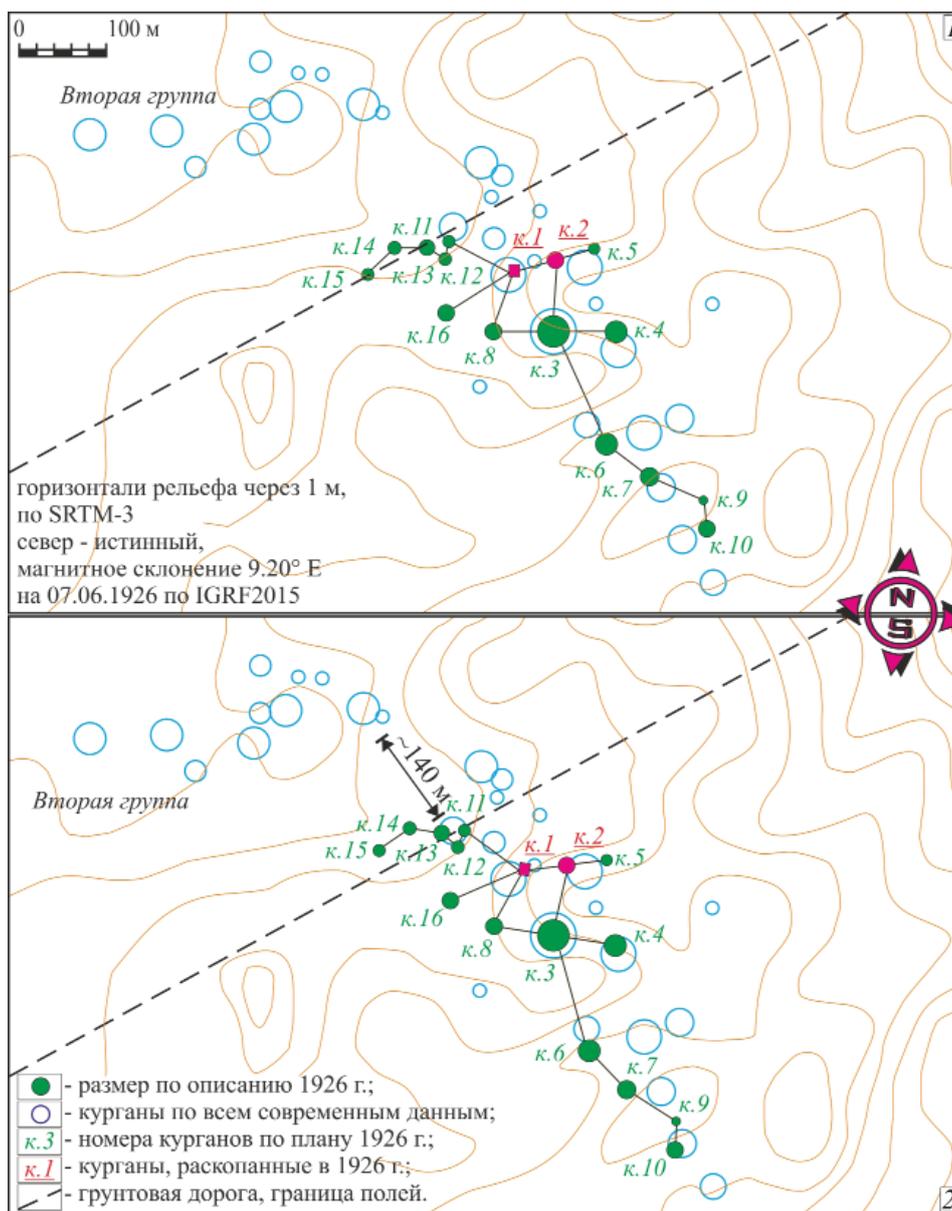


Рис. 11. Преобразованный план 1926 г нанесен на систему курганов, выявленных по всем данным ДЗЗ и курганов, подтвержденных в ходе современного полевого обследования. Размеры окружностей курганов, выявленных по всем современным данным, условные.

1 – вторая группа курганов на удалении 140 м к северо-западу;

2 – план 1926 г повернут на $9^{\circ}20'$ относительно кургана № 3.

Fig. 11. Modified plan of 1926 applied to the system of mounds identified by all remote sensing data, and the mounds confirmed in the course of a modern field survey. The dimensions of the circles of the mounds identified according to all modern data are conditional.

1 – second group of mounds located at a distance of 140 m to the northwest;

2 – plan of 1926 rotated by $9^{\circ}20'$ relative to mound No. 3.

полевые исследователи 2018 г. не увидели их еще больше.

В таком случае можно считать установленным, что этот вторично выявленный памятник археологии находится в 7 км к СЗ от с. Домашка или в 28 км к ЮВ от Самары. В «Перечне выявленных объектов археологического наследия Самарской области» на настоящее время курганные могильники с такой локализацией отсутствуют. При этом

описанную территорию нельзя считать труднодоступной или слабо изученной. В радиусе 10 км от этого памятника на террасах левобережного склона долины р. Самары и соседних водораздельных увалах за последние 12 лет было открыто 8 курганных могильников.

Итак, сформулируем итоговые наблюдения и выводы:

1) при умеренных временных и ничтожных финансовых затратах (за исключением приоб-

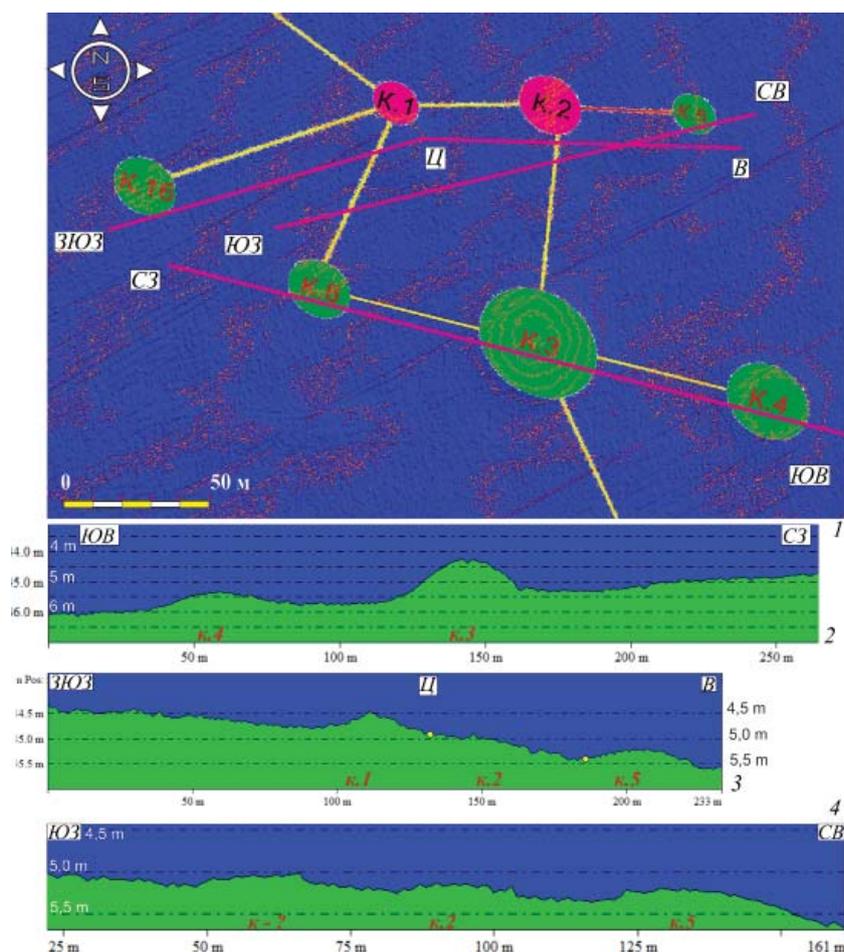


Рис. 12. Преобразованный и повернутый на $9^{\circ} 20'$ план 1926 года наложен на цифровую модель рельефа (превышения переданы с шагом горизонталей 25 см): 1 – центральная часть первой группы. Красной заливкой отмечены вероятные места расположения курганов № 1 и № 2, исследованных в 1926 году; 2 – профиль по линии ЮВ-СЗ; 3 – профиль по линии ЗЮЗ-Ц-В. Возвышение на месте кургана № 1, высота 0,34 м; 4 – профиль по линии ЮЗ-СВ. Возвышение на вероятном месте кургана № 2, высота 0,16 м.

Fig. 12. Plan of 1926, transformed and rotated by $9^{\circ} 20'$, superimposed on a digital terrain model (the elevations are rendered with a horizontal step of 25 cm): 1 – central part of the first group. The red fill marks the probable locations of mounds No. 1 and No. 2 explored in 1926; 2 – profile along the SE-NW line; 3 – profile along the SW-C-E line. Elevation at the site of mound No. 1, height 0.34 m; 4 – profile along the SW-NE line. Elevation at the probable site of mound No. 2, height 0.16 m.

ретения БПЛА и тепловизора) с точностью до 4–6 м в плане было выявлено не менее 18 курганов;

2) в границах обследованной территории курганного поля на различных данных ДДЗ зафиксировано дополнительно 10–12 аномалий. Понимание их природы требует дальнейшего развития методики. Не исключена верификация некоторых из них как полностью распаханных курганов, пропущенных исследователями в поле и в 1926, и в 2018 годах;

3) определение пространственного положения «курганника у села Домашка» и большинства входящих в его состав курганов оказалось возможным только с применением

комплексной методики. Ни один из методов по отдельности, включая визуальный осмотр местности, исчерпывающей эффективности не продемонстрировал;

4) применение изложенной в настоящей статье комплексной методики позволит реконструировать местоположения значительной части из 1200 памятников археологии, впервые открытых экспедициями ОАИЭ, значительная часть из которых по-прежнему неизвестна современным исследователям;

5) в этом свете хранящиеся в НА ИИМК архивы экспедиций ОАИЭ переходят из историографической плоскости в более актуальную сферу охранной археологии.

ЛИТЕРАТУРА

Вальков Д.В., Большакова Н.В., Быкова И.Ю., Валькова Е.Д. Опыт поиска памятников археологии по дневникам Общества Археологии, Истории и Этнографии методом реконструкции маршрута разведки 1921 года. // Труды VI (XXII) Всероссийского археологического съезда в Самаре. Т. III. / Отв. ред. А.П. Деревянко и др. Самара: СГСПУ, 2020. С. 186–187.

Гольмстен В.В. Дневник лето 1926 года (начало; продолжение см. дневники V и VI). // НА ИИМК РАН. РО. Ф. 44. Д. 3.

Гольмстен В.В. Археологические памятники Самарской губернии. // ТСА РАНИОН. 1928. Вып. IV. С. 125–137.

Гошко Т.Ю., Агапов С.О., Отрощенко В.В. Металеві казани з Великого Степу за доби пізньої бронзи. Київ: ІА НАН України, 2018. 328 с.

Евгеньев А.А. Деятельность по изучению археологического наследия Оренбуржья Веры Владимировны Гольмстен и ее учеников. // Известия Самарского научного центра РАН. 2017. Т. 19, № 3 (2). С. 413–418.

Калькулятор магнитного поля на основе модели Международного геомагнитного эталонного поля. URL: <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml>. Дата обращения 30.01.2019.

Кузьминых С.В., Сафонов И.Е., Сташенков Д.А. Вера Владимировна Гольмстен: материалы к биографии. Самара: Офорт, 2007. 168 с.

Мартынов А.Я., Медведев А.А., Кудиков А.В. О старых и новых методах в исследовании каменных лабиринтов Соловецкого архипелага // Соловецкий сборник. Т. 13. / Ред.-сост. А.Я. Мартынов. Архангельск: СГИАПМЗ, 2017. С. 8–21.

Народный каталог православной архитектуры. Самарская область. Кинельский район. URL: <https://sobory.ru/geo/distr/2304#map-tab>. Дата обращения 30.01.2019.

Солнечный калькулятор. URL: <https://www.suncalc.org/#/53.0357,50.6732,17/2018.11.15/12:59/1/1>. Дата обращения 30.01.2019.

Сташенков Д.А. Об обстоятельствах находки Домашкинского котла и раскопках курганного могильника у хутора Бутурлинский // Самарский край в истории России. Матер. межрегион. науч. конф., посвящ. 195-летию П.В. Алабина Вып. 7. / Отв. ред. Д.А. Сташенков. Самара: СОИКМ, 2020. С. 185–198.

Это место. Картографический портал. URL: http://www.etomesto.ru/map-samara_1926-uezd. Дата обращения 30.01.2019.

Информация об авторах:

Вальков Денис Владимирович, начальник отдела археологических исследований, ООО Научно-производственный центр «Универсальные технологии и разработки» (г. Самара, Россия); valkovd@mail.ru

Большакова Наталья Владимировна, кандидат философских наук, заместитель директора по науке ООО Научно-производственный центр «Универсальные технологии и разработки» (г. Самара, Россия); sc-utr@mail.ru

Кошутин Роман Андреевич, магистрант, МГУ, географический факультет, кафедра картографии и геоинформатики, МГУ (г. Москва, Россия); korshun9111@yandex.ru

Пинигин Глеб Валерьевич, инженер-исследователь отдела картографии и дистанционного зондирования Земли, Институт географии РАН, (г. Москва, Россия); pinigin1514@live.com

REFERENCES

Valkov, D. V., Bolshakova, N. V., Bykova, I. Yu., Valkova, E. D. 2020. In Derevianko A. P. etl. (eds.). *Trudy VI (XXII) Vserossiiskogo arkheologicheskogo s"ezda v Samare (Proceedings of the 6th (22nd) All-Russia Archaeological Congress in Samara)* III. Samara: Samara State University of Social Sciences and Education, 186–187 (in Russian).

Golmsten, V. V. 1926. *Dnevnik leto 1926 goda (nachalo; prodolzheniye sm. dnevniki V i VI. (Diary of the summer of 1926 (Beginning; Continued in Diaries V and VI).)* Scientific Archive of the Institute for the History of Material Culture, Russian Academy of Sciences. Fund 44, dossier 3 (in Russian).

Golmsten, V. V. 1928. In *Trudy seksii arkheologii Instituta arkheologii i iskusstvoznaniia Rossiiskoi Assotsiatsii nauchno-issledovatel'skikh institutov obshchestvennykh nauk (Proceedings of the Archaeology Section of the Institute of Archaeology and Art Studies of the Russian Association of Scientific Research*

Institutes of Social Sciences) 4. Moscow: Russian Association of Scientific Research Institutes of Social Sciences, 125–137 (in Russian).

Goshko, T. Yu., Agapov, S. O., Otroshhenko, V. V. 2018. *Metalevi kazani z Velikogo Stepu za dobi pizn'oi bronzi (Metal Cauldrons from the Great Steppe in the Late Bronze Age)* Kiev: Institute of Archaeology of the National Academy of Sciences of Ukraine (in Ukrainian).

Evgeniev, A. A. 2017. In *Izvestiia Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi Akademii nauk (Proceedings of the Samara Scientific Center, Russian Academy of Sciences)*. Vol. 19, No. 3 (2). 413–418. (in Russian).

Kuzminykh, S. V., Safonov, I. E., Stashenkov, D. A. 2007. *Vera Vladimirovna Golmsten: materialy k biografii (Vera Vladimirovna Golmsten: Materials for the Biography)*. Samara: “Ofort” Publ. (in Russian).

Martynov, A. Ya., Medvedev, A. A., Kudikov, A. V. 2017. In *Solovetskii sbornik (Solovetsky Collection)*. 13. Arkhangelsk: Solovetsky State Historical, Architectural and Natural Museum-Reserve, 8–21. (in Russian).

Stashenkov, D. A. 2020. In Stashenkov, D. A. (ed.). *Samarskii kraj v istorii Rossii: mat-ly mezhhreg. nauch. konf., posviashchenoi 195-letiiu P. V. Alabina (Samara Region in the History of Russia: Proceedings of an Interregional Research Conference Dedicated to the 195th Anniversary of P. V. Alabin)* 7. Samara: Regional Museum of Local Lore, 185–198 (in Russian).

Kal'kuliator magnitnogo polia na osnove modeli Mezhdunarodnogo geomagnitnogo etalonnogo polia (*Magnetic Field Calculator Based on the International Geomagnetic Reference Field Model*). Available at: URL: <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml>. (accessed 30.01.2019).

Narodnyi katalog pravoslavnoi arhitektury. Samarskaia oblast'. Kinel'skii raion (Folk Catalog of Orthodox Architecture). Available at: URL: <https://sobory.ru/geo/distr/2304#map-tab/>. (accessed 30.01.2019).

Solnechnyi kal'kuliator (Sun Calculator). Available at: URL: <https://www.suncalc.org/#/53.0357,50.6732,17/2018.11.15/12:59/1/1>. (accessed 30.01.2019).

Eto mesto. Kartograficheskii portal (EtoMesto - Georeferenced Historical Maps of the Soviet Union). Available at: URL: http://www.etomesto.ru/map-samara_1926-uezd. (accessed 30.01.2019).

About the Authors:

Valkov Denis V., Archeological Studies Division Head, “Universal Research & Studies LLC”. Samara, Russian Federation; valkovd@mail.ru

Bolshakova Natalia V., Deputy Director for Science, “Universal Research & Studies LLC”. Samara, Russian Federation; sc-utr@mail.ru

Koshutin Roman A., Moscow State University, Faculty of Geography, Department of Cartography and Geoinformatics, master student. Moscow, Russian Federation; korshun9111@yandex.ru

Pinigin Gleb V., Institute of Geography RAS, Department of Cartography and Remote Sensing of the Earth, Research Engineer. Moscow, Russian Federation; pinigin1514@live.com

Статья поступила в журнал 01.02.2022 г.

Статья принята к публикации 01.04.2022 г.

Авторы внесли равноценный вклад в работу.