

УДК 902.2
DOI 10.25205/1818-7919-2021-20-3-36-45

Геофизические исследования на могильнике Катартобе в Казахстане

Хёндок О¹, Мунхи Квон², М. А. Стоякин²

¹ *Институт культурного наследия Начжу
Начжу, Республика Корея*

² *Институт культурного наследия Республики Корея
Тэджон, Республика Корея*

Аннотация

В 2015–2017 гг. на могильнике сакского времени Катартобе на юго-востоке Казахстана были проведены геофизические исследования и аэрофотосъемка. Осуществлено изучение георадаром насыпи и околокурганного пространства у 27 курганов. На радарограммах прослежены округлая, квадратная, единично овальная формы насыпи курганов, покрытых каменной обваловкой. В центральной их части находилось пространство для размещения деревянного сруба для погребенных. Насыпи курганов на небольшом отдалении окружал каменный круг в виде двойного ряда камней с проемами-входами. Иногда роль круга выполнял ровик. Археологические работы в целом подтвердили результаты геофизических исследований. Применение методов аэрофотосъемки и фотограмметрии позволило получить данные по объему и площади насыпей 61 кургана и составить общий ортофотоплан некрополя в высоком разрешении.

Ключевые слова

Казахстан, саки, могильник Катартобе, курган, геофизика, георадар, фотограмметрия

Благодарности

Археологические и геофизические исследования были основаны на результатах проекта «Реконструкция культурного наследия с использованием цифровых технологий в археологии», осуществленного сотрудниками Института культурного наследия Кореи в 2015–2018 гг.

Для цитирования

О Хёндок, Квон Мунхи, Стоякин М. А. Геофизические исследования на могильнике Катартобе в Казахстане // Вестник НГУ. Серия: История, филология. 2021. Т. 20, № 3: Археология и этнография. С. 36–45. DOI 10.25205/1818-7919-2021-20-3-36-45

Geophysical Prospection on the Ancient Tombs of Katartobe Burial Ground in Kazakhstan

Hyundok Oh¹, Moonhee Kwon², M. A. Stoyakin²

¹ *Naju National Research Institute of Cultural Heritage
Naju, Republic of Korea*

² *National Research Institute of Cultural Heritage
Daejeon, Republic of Korea*

Abstract

Purpose. In 2015–2017, geophysical prospection (GPR survey and aerial photography) was conducted on Saka tombs of Katartobe burial ground in southeastern Kazakhstan. Modern methods of studying mounds supported new information to reconstruct tomb characteristics and supplement archaeological research of ancient nomads in Kazakhstan.

© Хёндок О, Мунхи Квон, М. А. Стоякин, 2021

ISSN 1818-7919

Вестник НГУ. Серия: История, филология. 2021. Т. 20, № 3: Археология и этнография
Vestnik NSU. Series: History and Philology, 2021, vol. 20, no. 3: Archaeology and Ethnography

Results. A GPR survey was carried out with mound and near-burial space at 27 tombs. On the radargrams, round, square, and oval shaped mounds covered with stones was traced. The centre of the mounds gave a weak reading, presumed to be the result of a wooden outer coffin. The boundary stones surrounding the mounds appear to be in two rows with disconnected sections on the east and west central sides. Occasionally, the role of the boundary stones was executed by a ditch enclosure. All the burial sites were damaged by robbers. Archaeological work as a whole confirmed the results of geophysical studies. Meanwhile, the GPR's low wavelength depth is less effective to reveal inner structures of the large mounds. Aerial photography and photogrammetry methods compose an estimation model of all of Katartobe. This supplemented the accurate information regarding the amount of tombs on the site, due to the confirmed existence of eight additional mounds. It also provides data on the size and volume of each mound. According to the photo topographic analysis, ten small tombs of the Wusun period, represented by circular mounds were detected close to the big mounds.

Conclusion. The results of geophysical prospection showed information about construction of mounds covered by stone and boundary stone around mounds. It also offered information about new mounds not detected by traditional archaeological methods. GPR survey and aerial photography provides a new method to be an important part for archaeological studies of ancient culture.

Keywords

Kazakhstan, Saka, Katartobe burial ground, mound, geophysics, GPR, photogrammetry

Acknowledgements

The archaeological and geophysical studies are based on the results of the "Reconstruction of Cultural Heritage with digital archaeology" project by the National Research Institute of Cultural Heritage in 2015–2018.

For citation

Oh Hyundok, Kwon Moonhee, Stoyakin M. A. Geophysical Prospection on the Ancient Tombs of Katartobe Burial Ground in Kazakhstan. *Vestnik NSU. Series: History and Philology*, 2021, vol. 20, no. 3: Archaeology and Ethnography, p. 36–45. (in Russ.) DOI 10.25205/1818-7919-2021-20-3-36-45

Введение

Некрополь Катартобе находится на юго-востоке Казахстана в Райымбекском районе Алматинской области, к северо-востоку от г. Кеген. Образует 4 группы, состоящие более чем из 60-ти курганов сакского и, видимо, усуньского времени, протянувшихся цепочкой с севера на юг в высокогорной долине Шалкоде. После открытия его в 2012 г. казахскими археологами в том же году были проведены археологические раскопки двух курганов раннего железного века, в результате чего получена дополнительная информация о погребальном обряде древних племен Жетысу [Чотбаев, Онгар, 2014]. С 2015 г. начаты совместные корейско-казахстанские раскопки [Казахстан..., 2019]. Значительная удаленность могильника, непродолжительный археологический сезон и другие факторы привели к необходимости обратиться к методам неразрушающего характера для комплексного изучения этого важного погребального комплекса саков.

Оборудование для георадарной съемки состояло из георадара SIR-3000 компании GSSI (США) и блока антенны с частотой 400 МГц. Работа проводилась путем пешего прохода вдоль линии прямых профилей с применением тележки на колесах. Однако для изучения внешней территории некоторых округлых курганов радар двигался по спирали от подножия кургана к внешней стороне. Кроме того, для быстрого и детального обследования околокурганного пространства в рамках курганных групп № 2 и 4 применялся многоканальный радар Stream X 200 компании IDS (Италия) с восемью антеннами с частотой 200 МГц. Они были помещены в раму с четырьмя колесами и перевозились автомобилем [Кого муллитамса..., 2019. С. 15].

Основное внимание в 2015–2017 гг. было сосредоточено на проведении георадарной съемки для выявления подземных конструктивных особенностей курганов и близлежащих объектов. Всего на могильнике в ходе геомагнитной съемки было исследовано 27 объектов в курганных группах № 2 и 4. На георадарных планах почва, которая являлась фоном, представлена в виде аномалии синего цвета. Напротив, относительно высокие аномалии, происходившие от каменного материала как элемента конструкции «каменного панциря», насыпи кургана или окружающего его каменного кольца, проявлялись красным цветом. Аномалии,

предположительно соотносимые с объектами, состояли из нескольких перекрывающихся слоев горизонтальных срезов и иллюстрировались как единый плановый срез.

Наряду с этим с квадрокоптера осуществлена полная аэрофотосъемка местности и могильника. В результате применения программ Agisoft PhotoScan и Global Mapper с четкой привязкой к GPS была получена цифровая модель рельефа местности в высоком разрешении, создан более точный ортофотоплан некрополя в целом и каждого кургана в отдельности. Это позволило измерить 61 курган и получить данные по объему и площади их насыпей [Кого муллитамса..., 2019]. Метод отмывки для создания изображения рельефа местности, отображающего все его неровности, не только позволил реконструировать внешнюю форму, размеры курганов и конструкцию околочурганного пространства, но и показал предположительное наличие объектов, которые не были выявлены в результате топографической съемки. Это, несомненно, способствует более детальной реконструкции состава некрополя, выявлению первоначальных форм сооружений, исчезающих в результате постепенного разрушения наземных конструкций в силу действия природных факторов и антропогенной деятельности.

Полученный значительный объем новых материалов важно оперативно ввести в научный оборот, что и является целью данной публикации. Учитывая ограниченность рамок данной статьи, в качестве ее рабочих задач мы рассмотрим результаты геофизических исследований (на примере радарограмм) только той части курганов, которые максимально полно представляют информацию по могильным сооружениям в сопоставлении их с результатами археологических исследований. Таким образом, можно выявить преимущества и недостатки этого метода для дальнейшего использования.

Результаты исследований и обсуждение

Курган № 1 курганной группы № 2 находился в северной части некрополя. Георадарная съемка на нем была выполнена на площади 50×50 м при расстоянии между профилями в 0,5 м. Общая длина прохождения составила 5 км, а площадь – 2 500 кв. м.

В результате проведенного исследования были обнаружены участки с повышенными значениями аномалий, соответствующие насыпи из камней и каменному кольцу вокруг кургана (рис. 1, 1). На всей насыпи зафиксирована аномалия, за исключением прямоугольного участка в центре, от которого на юг отходит выступ. Здесь на глубине 0,3–0,5 м отмечена аномалия, которая исчезала и вновь появлялась на глубине 1,3–1,8 м и ниже, но уже более широкая. Кроме того, в северной части насыпи зафиксирован сконцентрированный участок с повышенной аномалией. Аномалия у каменного кольца проявилась на глубине 0,4 м. Она имела подквадратную форму и обрывалась в центре западной части кольца. На юго-восточной стороне зафиксирована дуга от округлого кольца кургана № 2.

Раскопки показали, что каменное кольцо вокруг кургана имело форму перевернутой трапеции со сторонами 31–33 м [Казахстан..., 2019. С. 181–200]. При этом направления углов каменной насыпи в целом совпадали с направлением углов каменного кольца. Обкатанные камни уложены в два ряда, пространство между ними заполнено мелкими камнями. В отличие от геофизических результатов, у каменного кольца в западной и восточной части в центре напротив друг друга были выявлены перемычки-проходы шириной около 2 м.

В ходе дальнейших работ вскрыта насыпь кургана (рис. 1, 2), имевшая подквадратную форму, что хорошо прослеживалось по радарограмме. Такая форма обусловлена тем, что каменный «панцирь», покрывавший и предохранявший насыпь от разрушения, был сложен из камней, которые, видимо, насыпались от углов к центру. В центральной части камни отсутствовали. Относительно малое количество камней отмечено также в юго-восточном секторе. Аномалии в этом месте слабые.

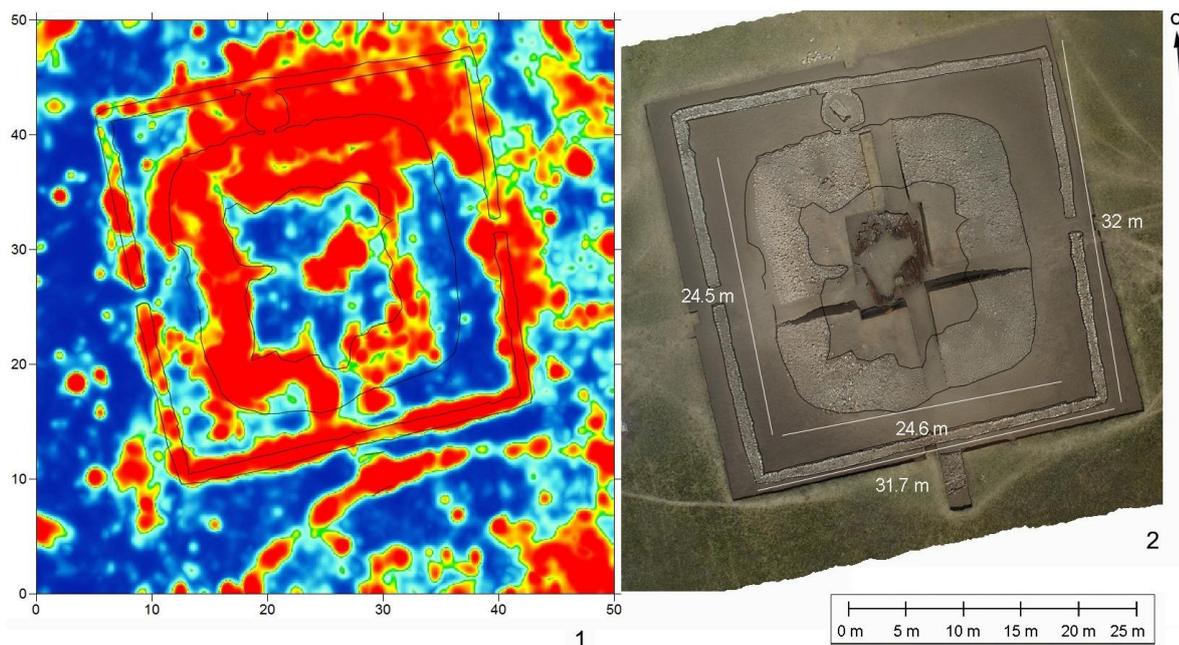


Рис. 1. Курган № 1 курганной группы № 2:
1 – радарограмма; 2 – аэрофото кургана (ред. по: [Казахстан..., 2019. С. 194])

Fig. 1. Kurgan no. 1 of kurgan group no. 2:
1 – radargram; 2 – Aerial photography (edit by: [Kazakhstan..., 2019. P. 194])

На глубине 1,2 м от древней поверхности обнаружено деревянное перекрытие, сложенное из необработанных плах. В центре они были разрушены, в результате чего почва обвалилась вовнутрь. Это обстоятельство, скорее всего, могло оказать влияние на содержание радарограммы участка. Под перекрытием находилось центральное погребение, представлявшее собой бревенчатый сруб размерами $4,3 \times 2,5 \times 0,6$ м. У центральной части восточной стенки была обнаружена покойница, уложенная в вытянутом положении на спину головой на запад. Погребение сильно потревожено в результате разграбления. К южной стороне могильной ямы подходил коридор. Его выявленная длина составила около 4 м при ширине около 1 м. Он располагался под углом, в его конструкции отмечены камни. Коридор частично зафиксирован на радарограмме.

Кроме того, в восточной части первоначальной насыпи было прирезано небольшое погребение под древним горизонтом. Оно выполнено в небольшом деревянном срубе. Погребение, скорее всего, более низкого класса, одиночное, выполненное по вторичному обряду. Покойник лежал в вытянутом положении головой на север. Глубина и деревянная конструкция были теми факторами, которые повлияли на отсутствие здесь аномалии.

На северном участке с повышенной аномалией между курганом и его каменным кольцом была обнаружена небольшая округлая насыпь диаметром около 3,7 м. На глубине 0,3–0,4 м она в виде небольшого круга зафиксирована на радарограмме. Это погребение с подбоем более позднее, скорее всего усуньского времени. Могильная яма прямоугольной в плане формы имела размеры $2,1 \times 0,5$ м [Казахстан..., 2019. С. 201–203].

Курган № 14 курганной группы № 4 находился в южной части курганной цепочки. В ходе геофизических исследований общей площадью 3 300 кв. м на глубине 0,5–0,9 м по склонам и в центральной части насыпи проявилась аномалия, которую можно соотнести с каменным «панцирем». Каменное кольцо вокруг кургана отразилось на глубине 0,3–0,4 м в виде четкой, широкой одиночной линии. В ее восточной и западной части существуют разрывы, определяемые как проходы (рис. 2, 1).

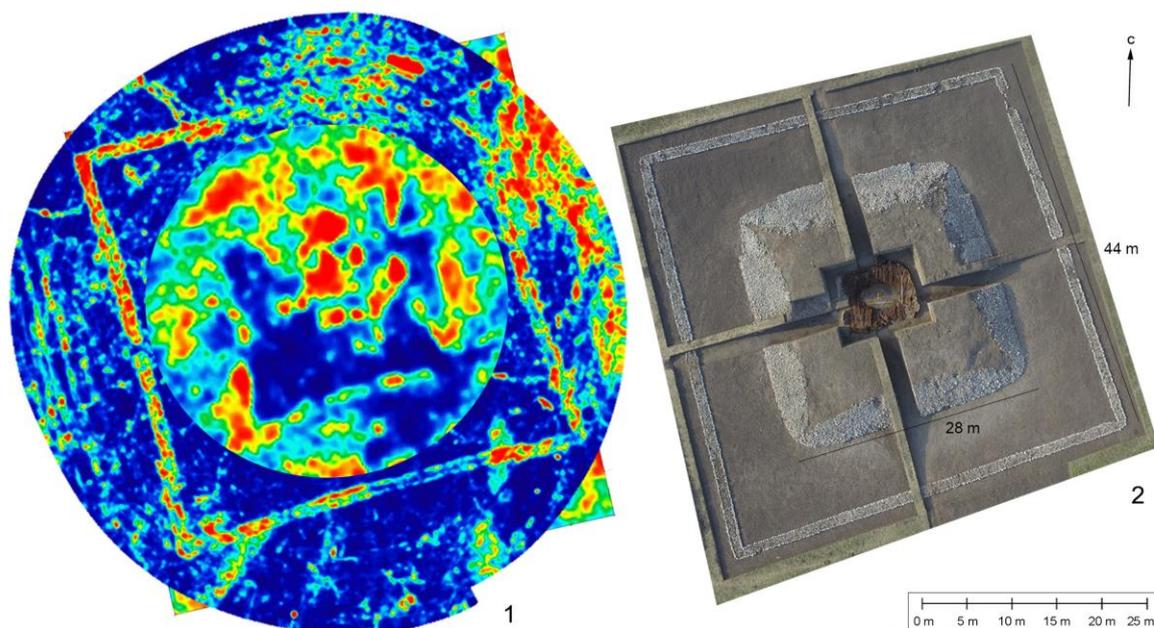


Рис. 2. Курган № 14 курганной группы № 4:
1 – радарограмма; 2 – аэрофото кургана (ред. по: [Казахстан..., 2019. С. 248])

Fig. 2. Kurgan no. 14 of kurgan group no. 4:
1 – radargram; 2 – aerial photography (edit by: [Kazakhstan..., 2019. P. 248])

Раскопки показали, что эта каменная конструкция квадратной в плане формы и шириной 1,1–1,6 м состоит из обкатанных камней, уложенных в два ряда. Пространство между ними заполнено мелкими камнями. В ее западной и восточной частях в центре напротив друг друга зафиксированы перемычки-проходы шириной по 1,1 м [Казахстан..., 2019. С. 233–259].

В ходе археологических работ были выявлены схожие с курганом № 1 форма и конструкция насыпи кургана (рис. 2, 2). В погребальной яме стоял подквадратный деревянный сруб размерами 3,9 × 4 × 0,5 м. Пространство между могильной ямой и срубом заполнено камнем для закрепления конструкции последнего. Он разрушен, инвентарь, кости от двух костяков сильно разбросаны. К западной части примыкал коридор, вырытый в материке, в его конструкции не отмечены камни. К югу от центрального погребения зафиксировано небольшое могильное пятно, материал внутри которого отсутствовал.

Глубина от вершины кургана до погребальной конструкции составляла около 3 м. Учитывая, что результаты, полученные георадаром, охватывали глубину до 2,3 м, очевидно, что это обстоятельство не позволяет зафиксировать особенности конструкции на радарограмме.

Курган № 2 курганной группы № 4 располагался в северной части курганной группы № 4. Высота насыпи составляла около 1 м, диаметр – около 15 м. Геофизические исследования общей площадью 774 кв. м показали сильные аномалии на глубине 0,5–0,7 м по всей округлой в плане насыпи (рис. 3). Это может указывать на наличие каменного «панциря», как и на других курганах. Стоит отметить, что на радарограмме отсутствовали четкие следы каменного кольца. Однако по рельефной карте вокруг насыпи прослеживалась округлого вида впадина диаметром 26 м. Возможно, этот объект имел форму кургана с ровиком. О наличии таких объектов на могильнике указывалось ранее [Чотбаев, Онгар, 2014. С. 66]. Раскопки самого кургана не проводились.

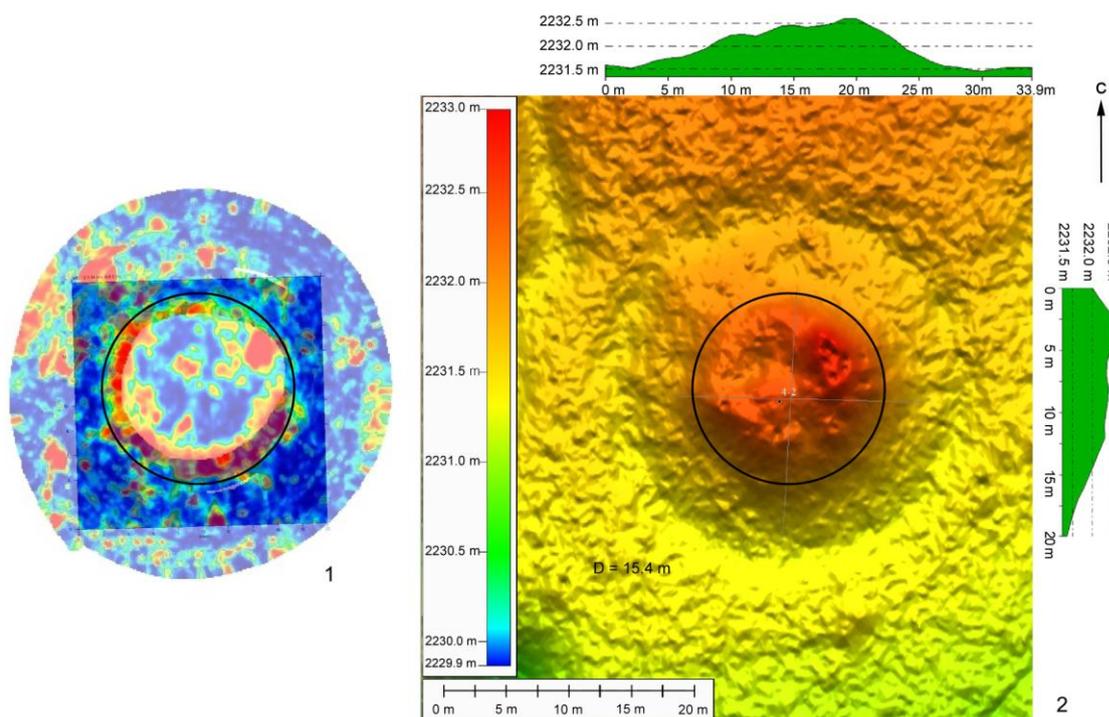


Рис. 3. Курган № 2 курганной группы № 4:
1 – радарограмма; 2 – рельефная карта и профиль кургана

Fig. 3. Kurgan no. 2 of kurgan group no. 4:
1 – radargram; 2 – shaded relief map and topographical profile

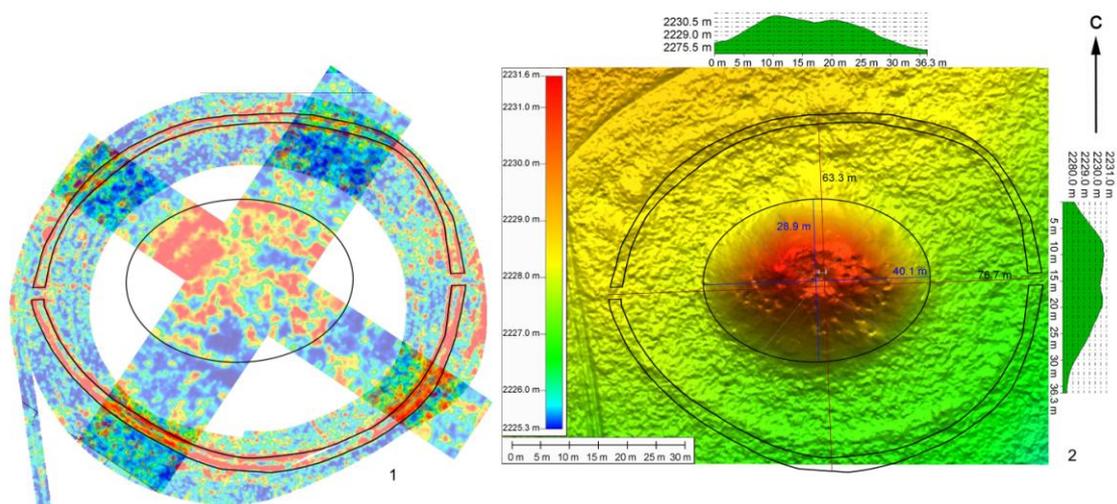


Рис. 4. Курган № 4 курганной группы № 4:
1 – радарограмма; 2 – рельефная карта и профиль кургана

Fig. 4. Kurgan no. 4 of kurgan group no. 4:
1 – radargram; 2 – shaded relief map and topographical profile

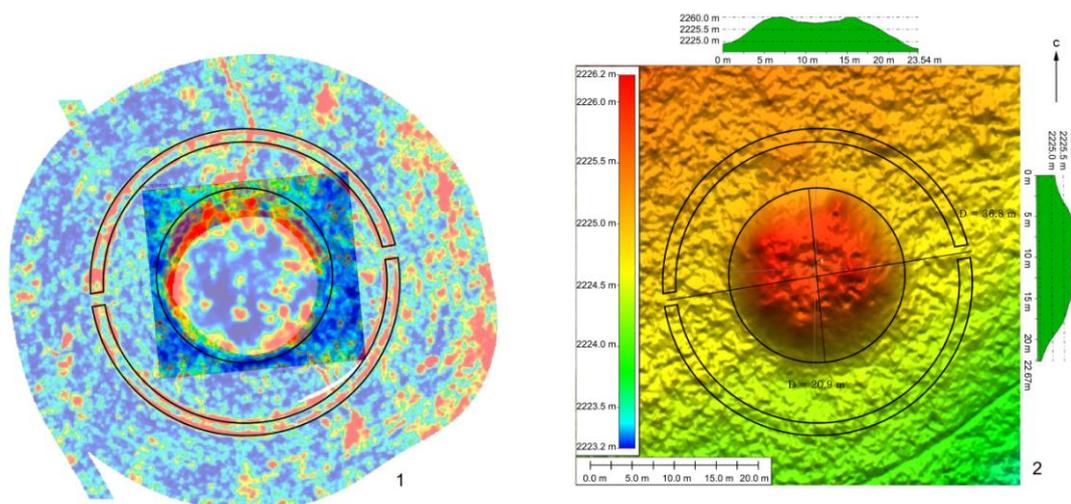


Рис. 5. Курган № 5 курганной группы № 4:
1 – радарграмма; 2 – рельефная карта и профиль кургана

Fig. 5. Kurgan no. 5 of kurgan group no. 4:
1 – radargram; 2 – shaded relief map and topographical profile

Курган № 4 курганной группы № 4, в отличие от других объектов, насыпь и каменный круг имел в форме неправильного в плане овала. Общая площадь геомагнитной съемки составила 4 730 кв. м (рис. 4). Сильные аномалии, зафиксированные георадаром по всей насыпи на глубине 0,7–0,8 м, могли указывать на наличие каменного «панциря». На глубине 0,2–0,3 м вокруг кургана каменный круг отчетливо отразился в виде вытянутой с запада на восток двойной линии. В ее восточной и западной части есть по разрыву, которые можно соотнести с проходами. Каменный круг четко зафиксирован и на рельефной карте. Курган археологически не изучен.

Курган № 5 курганной группы № 4 по результатам геофизических исследований, очевидно, имел типично округлую форму насыпи в каменном круге (рис. 5). Общая площадь прохождения составила 2 510 кв. м. Сильные аномалии по склонам насыпи могут указывать на наличие каменного «панциря» на глубине 0,5–0,7 м. Аномалии каменного круга проявились на обычной глубине и отразились в виде четкой двойной линии. В ее восточной и западной части наблюдается по одному разрыву, которые можно соотнести с проходами. Раскопки кургана не проводились.

В ходе работ выявлены также и объекты, которые, предположительно, были курганами. В частности, на ортофотоплане, отображающем все неровности рельефа, выявлено наличие еще 8 объектов в курганных группах № 1, 3 и 4 (рис. 6), не отмеченных ранее на топосъемке. Причина их пропуска, видимо, заключалась в том, что они небольшие по размеру (высота в среднем составляла 0,45 м, а диаметр – около 14 м). Можно предположить, что это погребения более позднего, возможно усуньского, времени.

На основе анализа рельефной карты отмечено 10 курганов сакского времени, к которым в пределах каменного круга с северной или южной стороны кургана примыкала полукружная часть. Скорее всего, это поздние погребения, пристроенные к насыпи древних курганов, как в случае с курганом № 1 курганной группы № 2.

Кроме того, благодаря измерениям микрорельефа, было выяснено, что все курганы размещались в цепочку на незначительно высоких участках местности. Это позволяло сохранить насыпи от возможных размывов, вызываемых дождевыми потоками. Их следы хорошо видны на ортофотоплане (рис. 6).

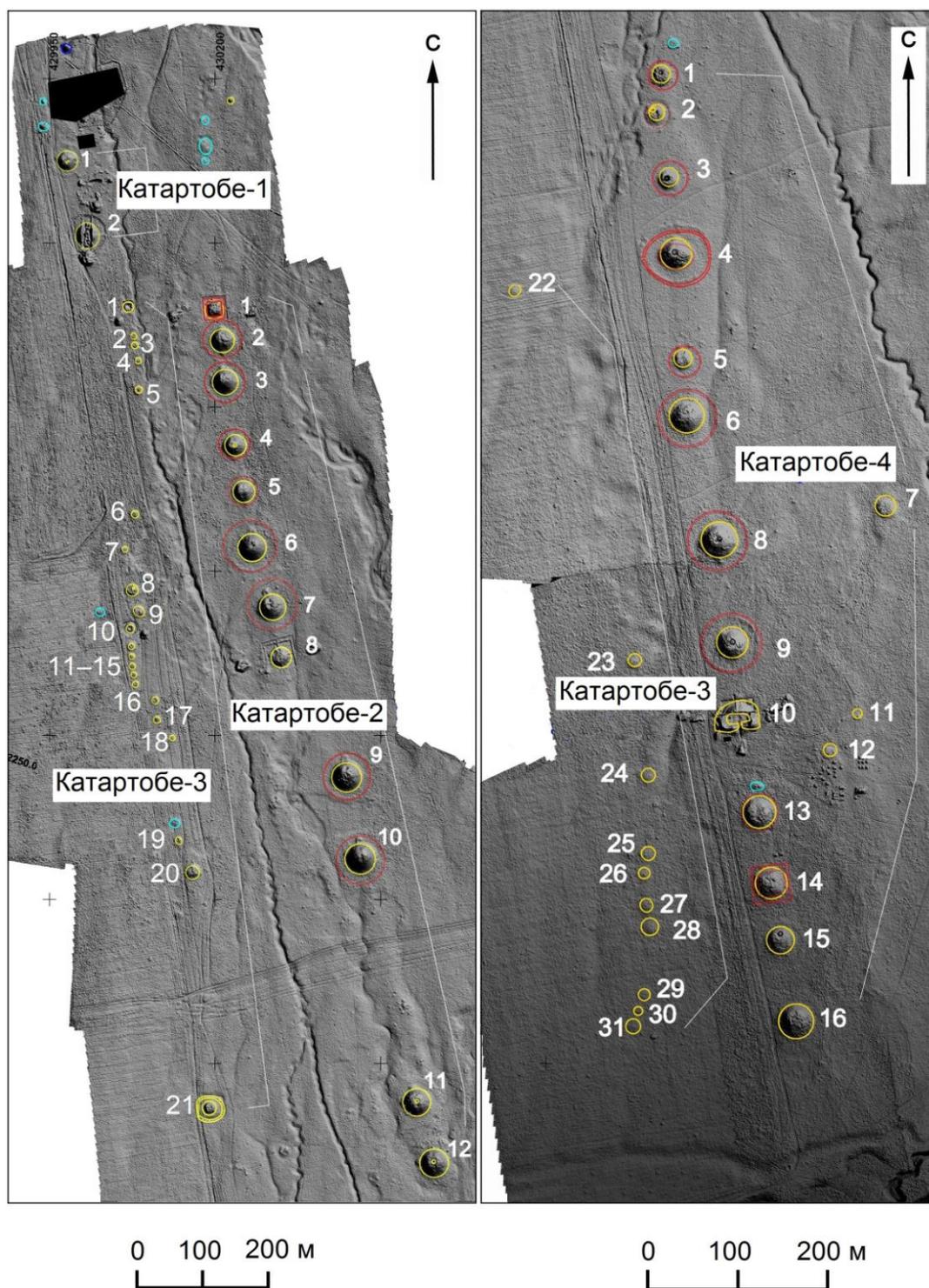


Рис. 6. Ортофотоплан могильника Катартобе и результаты геофизической съемки (слева – верхняя часть карты, справа – нижняя часть карты; выделено цветом: желтым – известные курганы; красным – насыпи курганов и каменные кольца, обнаруженные в ходе георадарной съемки; синим – предполагаемые курганы, зафиксированные в ходе анализа ортофотоплана)

Fig. 6. Orthophoto and GPR survey results of Katartobe (left side is the top of the map, right side is the bottom of the map; colour key: yellow – well-known mounds; red – mounds and boundary stones found by GPR survey; blue – presumed to be tombs by shaded relief map analysis. Left side is the top of the map, right side is the bottom of the map)

Заключение

Проведенные исследования курганов показали, что при возведении они имели разную форму насыпей (округлую, квадратную, и, единично, овальную). Сверху насыпи покрывались каменными «панцирями». В их центральной части отсутствовали сильные геофизические аномалии, что может указывать на наличие деревянных конструкций (срубов?). Кроме того, вокруг насыпей отображались аналогичные по форме каменные круги. При отсутствии таковых их роль могли выполнять ровики. Итоги проведенного изучения в целом коррелируют с результатами археологических исследований. Можно отметить ряд пунктов, на которые следует обратить внимание.

Так, наложение результатов радарограмм с использованием одно- и многоканальной антенны показало большую эффективность в исследовании курганов при значительной экономии времени. Радарограммы хорошо отображали каменные конструкции курганов (каменный «панцирь», каменное кольцо вокруг насыпи), отмечали полости, где могли находиться деревянные срубы. Однако малый диапазон глубин волн георадара менее эффективен для больших курганов, так как из-за значительной высоты насыпи плохо выявляются подземные погребальные конструкции. Например, каменная забутовка между могильной ямой и деревянным срубом в кургане № 14 курганной группы № 4 не проявилась на радарограмме, как и погребения, прирезанные к первоначальной насыпи. При этом более поздние погребения у насыпей в целом прослеживаются.

Создание ортофотопланов на основе аэрофотографий желательно при изучении всех наземных археологических конструкций. Это помогает более точно определить структуру могильника, размеры и объемы насыпей, роль микротопографии в составе некрополя.

Как показал наш опыт, естественнонаучные методы дают хорошую эффективность при исследованиях курганов сакского времени. Очевидно, что необходимо активно привлекать такие технологии перед выполнением археологических исследований для корректировки их направленности, т. е. получения более масштабной информации по памятнику в сравнении с традиционными методами топографических исследований.

Список литературы

- Чотбаев А., Онгар А.** Некрополь Катартобе – памятник кочевой элиты Восточного Жетысу // Всадники Великой степи: традиции и новации. Астана: Изд. группа ФИА им. А. Х. Маргулана, 2014. Т. 4. С. 63–87.
- Казахстан Жетысу чийкый копун мунхва (Культура курганов региона Жетысу в Казахстане). Тэджон: Ин-т культурного наследия Республики Корея, 2019. 380 с. (на кор. яз.)
- Кого муллитамса V (Геофизические исследования в археологии). Тэджон: Ин-т культурного наследия Республики Корея, 2019. Т. 5. 99 с. (на кор. яз.)

References

- Kazakhstan Zhetysu chiekyi kopun munkhva (Kul'tura kurganov regiona Zhetysu v Kazakhstane) [Ancient Tombs in Zhetisu Kazakhstan]. Daejeon, NRICH Publ., 2019, 380 p. (in Kor.)
- Kogo mullitamsa V (Geofizicheskie issledovaniya v arkheologii) [Geophysical Prospection for Archaeology]. Daejeon, NRICH Publ., 2019, vol. 5, 99 p. (in Kor.)
- Chotbayev A., Ongar A.** Nekropol' Katartobe – pamyatnik kochevoi elity Vostochnogo Zhetysu [The Necropolis of Katartobe: a Funerary Site of the Eastern Zhetisu Nomadic Elite]. In: Vsadniki Velikoi stepi: traditsii i novatsii [Riders of the Great Steppe: traditions and innovations]. Astana, Publ. Group BIA A. Kh. Margulan, 2014, vol. 4, p. 63–87. (in Russ.)

*Материал поступил в редколлегию
Received
02.03.2020*

Сведения об авторах

О Хёндок, PhD, начальник отдела археологии Института культурного наследия Начжу (Начжу, Республика Корея)

hyundok@gmail.com

ORCID 0000-0003-0143-863X

Квон Мунхи, магистр, научный сотрудник Института культурного наследия Республики Корея (Тэджон, Республика Корея)

kwonmh628@gmail.com

ORCID 0000-0002-6437-9588

Стоякин Максим Александрович, PhD, научный сотрудник Института культурного наследия Республики Корея (Тэджон, Республика Корея)

stake-14@yandex.ru

ORCID 0000-0001-9558-3533

Information about the Authors

Hyundok Oh, PhD, Head of Archaeological Studies Division at the Naju National Research Institute of Cultural Heritage (Naju, Republic of Korea)

hyundok@gmail.com

ORCID 0000-0003-0143-863X

Moonhee Kwon, MA, Researcher at the National Research Institute of Cultural Heritage (Daejeon, Republic of Korea)

kwonmh628@gmail.com

ORCID 0000-0002-6437-9588

Maksim A. Stoyakin, PhD, Researcher at the National Research Institute of Cultural Heritage (Daejeon, Republic of Korea)

stake-14@yandex.ru

ORCID 0000-0001-9558-3533