

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ МЕТОДОВ В АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

УДК 902.2:550.838(571.52)

Д.Е. Едемский¹, А.В. Попов¹, И.В. Прокопович¹,
Т.Р. Садыков², Дж. Каспари^{3,4}, Е.К. Блохин²

¹*Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова РАН, Троицк, Москва, Россия;*

²*Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия;*

³*Институт археологических исследований Бернского университета, Берн, Швейцария;*

⁴*Сиднейский университет, Сидней, Австралия*

МАГНИТНАЯ СЪЕМКА ПЕРИФЕРИЙНЫХ УЧАСТКОВ Кургана Туннуг-1 в Тыве*

В статье приведено обоснование применения геофизических методов, в частности магнитометрического метода, для обследования сложной ритуальной и погребальной архитектуры кургана Туннуг-1 и его периферии (Пий-Хемский кожуун Республики Тыва). Результаты исследований показали, что территория в непосредственной близости к кургану использовалась в качестве места культовых мероприятий и ритуальных захоронений как в раннескифский период, так и племенами, проживавшими в данной местности в более поздние времена. В результате исследований обнаружены подповерхностные локальные каменные структуры, относящиеся к объектам погребальной архитектуры, неравномерно распределенные по всей околочурганной территории. Строительный материал каменных структур обладает разной магнитной восприимчивостью, что не мешает надежно локализовать данные археологические объекты с помощью магнитометрии.

Площадная геомагнитная съемка оказалась эффективным методом для детального обследования погребальной архитектуры, определения и оконтуривания мест религиозно-культурной практики погребально-поминального цикла древних кочевников.

Ключевые слова: магнитометрия, магнитная съемка, археологическая интерпретация, археология, Туннуг, раннескифское время.

DOI: 10.14258/tpai(2020)1(29).-06

Введение

Курган Туннуг-1 (рис. 1) лежит в болоте долины р. Уюк, Республика Тыва. Конструкция центрального объекта этого памятника похожа на самый ранний исследованный комплекс Аржан-1 [Грязнов, 1980]. Сохранившаяся древесина из кургана была датирована IX в. до н.э. Это подтверждает то, что Туннуг-1 относится к самому древнему скифскому культурному горизонту и потенциально даже предшествует Аржану-1 [Садыков и др., 2019; Caspari et al., 2018]. Курган имеет правильную круглую форму диаметром более 100 м, высота над современной поверхностью – чуть более 1 м.

География расположения кургана, специфические природные условия, ранняя дата создания и сложная структура памятника позволяют надеяться на исключительные по значимости результаты, позволяющие реконструировать многие историко-культурные процессы в раннем железном веке.

* Работы выполнены при поддержке РФФИ, грант №18-02-00185, а также при содействии Русского географического общества и Экспедиционного центра Министерства обороны РФ.

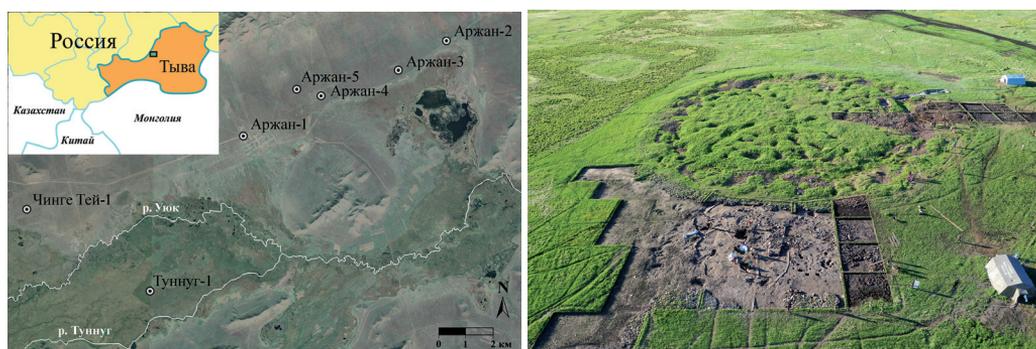


Рис. 1. Карта размещения кургана и аэрофотоснимок кургана Туннуг-1

Предмет обследования

Большой курган раннего железного века нужно рассматривать как сложный археологический памятник, состоящий из самого кургана и прилегающих к нему сооружений и территорий – так называемой периферии кургана. Объектами периферии большого кургана могут являться рвы, валы, жертвенные комплексы, ритуальные дороги, каменные площадки и каменные кольца, опоясывающие курган. Эти элементы периферии кургана из-за активной сельскохозяйственной деятельности человека наиболее часто встречаются на современной поверхности лишь в азиатской части степного и лесостепного поясов Евразии.

Длительное время изучению периферии придавалось минимальное значение [Гасс и др., 2016]. Но именно там могут встречаться следы ритуальных действий, выраженные кострищами, вымостками, культовыми площадками и ритуальными подзахоронениями как людей, так и животных, содержащие большое разнообразие сопровождающего инвентаря. Все эти конструкции и объекты являются свидетельствами религиозно-культовой практики погребально-поминального цикла древних кочевников, фиксация и исследование которых могут внести значительный вклад в вопросы интерпретации мировоззрения населения скифо-сакского мира. Следует отметить, что территория в непосредственной близости к кургану могла использоваться как место культовых мероприятий и ритуальных подзахоронений племенами, проживавшими в данной местности и в более поздние времена.

Постановка задачи. Геофизические исследования.

Применение магнитометрии

Одним из возможных способов исследования периферии кургана является применение геофизических методов, в частности магнитометрического метода, основанного на выявлении аномалий магнитного поля земли путем измерения вектора магнитной индукции [Фассбиндер, 2019]. Магнитометрия – оптимальный геофизический метод обследования археологических памятников и локализации объектов с контрастной по магнитным параметрам средой размещения. Археологи по результатам обследования получают планиграфические данные археологического памятника – карты магнитного поля с выделенными магнитными аномалиями. Чаще всего этой информации достаточно для локализации археологических объектов. При необходимости глубина залегания объекта может быть определена путем решения обратной задачи. С учетом ре-

зультатов тестовых обмеров отдельных обломков пород и анализа вскрытой каменной кольцеобразной структуры для обследования данного объекта была выбрана магнитометрия, которая эффективна при обследовании объектов, относительно контрастных по магнитным параметрам с вмещающими их грунтами.

Причины возникновения аномалий магнитного поля земли над археологическими объектами – магнитные свойства археологических объектов, отличные от магнитных свойств вмещающей их природной среды. Часто углубления для жилищ, ямы для захоронений, рвы и другие археологические объекты приводят к изменению мощности почвенного слоя, который, как правило, имеет более высокую магнитную восприимчивость по сравнению с нижележащими слоями грунта, а из этого проистекают локальные положительные магнитные аномалии. Кроме того, источниками аномалий магнитного поля являются результаты хозяйственной деятельности человека, включая строительную, привносящую в изучаемую среду материалы с различной степенью намагниченности. Исходя из особенностей строения курганов раннескифского времени, можно утверждать, что именно каменные структуры, созданные человеком, являются основным и наиболее мощным источником появления аномалий магнитного поля на данных объектах.

До проведения площадной геомагнитной съемки был проведен анализ магнитных свойств грунтов и курганообразующих материалов на предмет их магнитоконтрастности. Произведена оценка структуры почвенно-грунтовой толщи, ее слоистости, глубины залегания отдельных слоев, предполагаемых глубин залегания объектов. Уточнены наличие крупных металлических предметов на объекте и их локализация.

Для определения степени контрастности между каменными археологическими объектами и вмещающей средой был отобран ряд образцов среди наиболее часто встречающихся типов обломков горных пород из уже вскрытой кольцевой структуры (рис. 3а), расположенной в южной части периферии кургана. Отобранные образцы обломков горных пород имели близкую по размерам форму: плоские блоки $\sim 0,4 \times 0,2$ м толщиной до 0,1 м. Проведены измерения магнитного поля над отобранными образцами с позиционированием датчика магнитометра на высоте 0,3 м над объектами, с шагом 0,1 м. На рис. 2а приведены магнитограммы трех наиболее часто встречающихся в каменных структурах обломков пород. Один из образцов практически не магнитоконтрастный, помещение двух других в обследуемую среду приводило к изменению уровня магнитного поля на 1,5–4 нТл. То есть магнитная восприимчивость обломков горных пород, формирующих археологический памятник, неоднородна и значимая часть образцов обладает малой контрастностью (менее 1 нТл) с вмещающим их грунтом.

Однако следует отметить, что магнитное поле каменных структур может существенно превышать приведенные данные для отдельных образцов (рис. 2б). Бесконечные сочетания различных комплексов пород, их отдельных минералого-петрографических разновидностей, условия залегания, многообразие форм и размеров структур обуславливают появление над памятником сложных по конфигурации магнитных полей и аномалий. Перед проведением крупномасштабного обследования объекта необходимо знать интерпретационный критерий и признаки распределения магнитного поля над характерными археологическими объектами.

Для решения этой задачи были проведена магнитная съемка одной из зачищенных в результате раскопок площадок периферийного пространства вокруг курга-

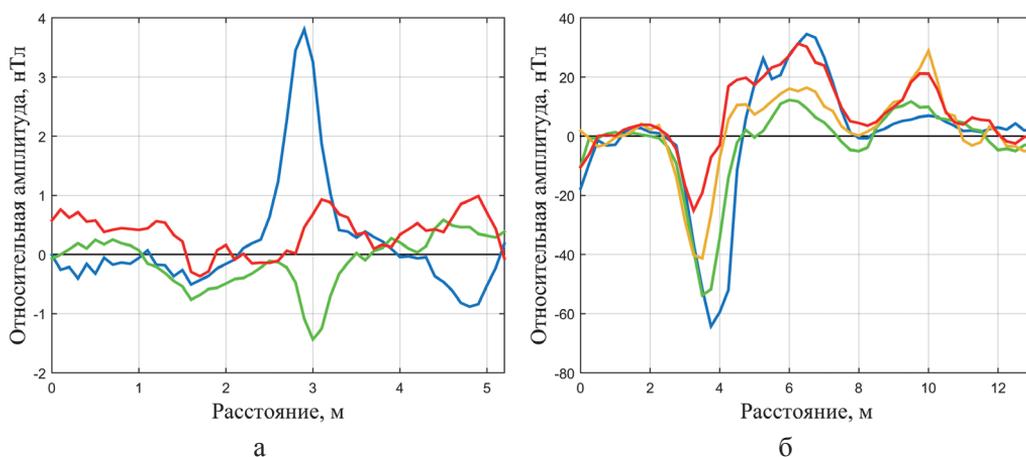


Рис. 2. Магнитная восприимчивость обломков горных пород, формирующих археологический памятник: *а* – сравнение магнитограмм трех образцов обломков из кольцевой структуры; *б* – магнитные профили, проложенные через центральную часть каменной кольцевой структуры

на Туннуг-1 – каменной структуры диаметром $\sim 6,5\text{--}5,5$ м, вытянутой в направлении ЮЮВ–ССЗ. У данной структуры ярко выражено конструктивное кольцо из обломков горных пород шириной ~ 1 м (рис. 3а), с небольшой каменной насыпью в центре.

Магнитная съемка данного объекта проведена по профилям, проложенным через 0,5 м по направлению Ю–С с шагом 0,25 м, высота размещения датчика над обследуемой поверхностью – 0,3 м. Результирующая магнитограмма участка представлена на рис. 3б. Магнитное поле объектом изменяется в диапазоне от -84 нТл до 91 нТл относительно фона. В целом контуры конструктивного кольца вокруг захоронения четко просматри-

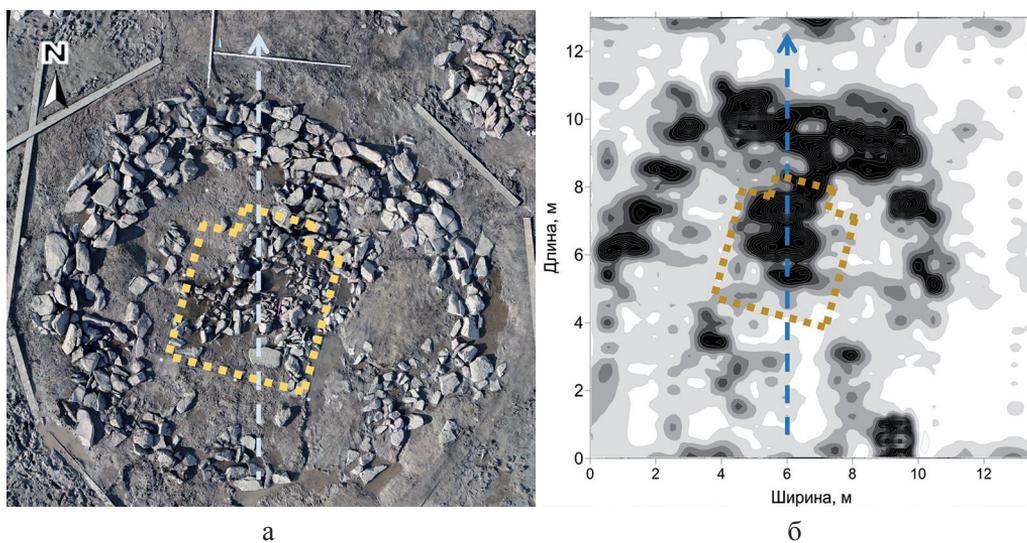


Рис. 3. Результаты обмера каменной кольцеобразной структуры: *а* – фото кольцевой каменной структуры; *б* – магнитограмма кольцевой каменной структуры. Штриховой линией обозначено положение профилей (рис. 2б), а пунктирным контуром – зона проведения раскопок

ваются на магнитограмме, однако контуры прорисованы неравномерно, а его южная часть отображена недостаточно контрастно. В центре фиксируется аномалия со значениями поля выше, чем над каменным кольцом, и можно предположить, что это погребальное захоронение в центре кольцевой структуры. Раскоп данной каменной кольцеобразной структуры, площадью ~14 кв. м, был заложен над отчетливо выраженными магнитными аномалиями в центральной части каменной структуры. Предположительно они соответствовали погребениям, что и было подтверждено результатами последующего раскопа (рис. 4).



Рис. 4. Структура захоронения по результатам раскопа

По результатам проведенных экспериментов можно сделать вывод, что памятник сложен из неоднородного материала, как с высокой, так и с низкой магнитной восприимчивостью, что не всегда обеспечивает контраст археологических структур по магнитным параметрам с вмещающими грунтами. Следовательно, при анализе магнитограмм необходимо учитывать, что отдельные части каменных структур могут быть недостаточно ярко прорисованы на магнитограммах.



Рис. 5. Проведение магнитной съемки на объекте

Требования к измерительной аппаратуре

При магнитном картировании памятника с целью изучения археологических объектов чаще всего используют протонные или квантовые магнитометры: именно эти приборы обладают наибольшей чувствительностью и точностью при измерении модуля вектора магнитной индукции. Магнитометрическое картирование Туннуг-1 выполнялось с использованием протонного магнитометра «Минимаг», одного из наиболее чувствительных

и точных, используемого в ИЗМИРАН как в научных, так и в археолого-геофизических исследованиях с 2006 г. К преимуществам данного прибора можно отнести высокую надежность, стабильность и высокую чувствительность. Его конструкция позволяет выполнять съемку в движении, расстояние от датчика до земли составляет 0,3–0,4 м (рис. 5).

Условия проведения магнитной съемки окрестностей кургана, параметры съемки

С учетом мозаичности археологических раскопов участки для геофизических обследований были организованы так, чтобы охватить всю площадь периферии кургана, где возможно размещение религиозно-культурной практики погребально-поминального цикла древних кочевников. На площади памятника были размечены 15 различных по площади участков размером от 8×16 до 40×48 м. Картирование участков выполнялось последовательно, с юго-востока вдоль края кургана против часовой стрелки. В южной части памятника участки №1, 3, 13–15 с восточной и западной сторон примыкают к основному раскопу, выполненному в 2018 г. Общая площадь геофизической съемки составила более 12 000 кв. м.

Участки для магнитного сканирования были четко «привязаны» к топографическому плану таким образом, чтобы движение оператора по параллельным профилям происходило в направлении с юга на север. Пространственная привязка замеров выполнялась оператором вручную при прохождении каждого пикета на профилях, которые располагались через 0,25 или 0,5 м. Длина профиля зависела от размера участков и варьировалась в пределах от 8 до 40 м. Расстояние между профилями составляло 0,5 м.

Для компенсации краткосрочных и суточных вариаций магнитного поля земли на расстоянии около 100 м от места проведения измерений был установлен базовый магнитометр. Дополнительно к этому процесс измерения на объекте сопровождался методической поддержкой со стороны Центра прогнозов космической погоды ИЗМИРАН в части прогноза магнитной активности и предупреждения возникновения магнитных бурь, в период которых проведение измерений нецелесообразно.

Поскольку присутствие черного металла в грунтах существенно влияет на результат магнитной съемки, на археологическом памятнике были проведены поиск и удаление таких предметов из грунта с помощью магнитометра по методике свободного поиска.

Обработка сигнала магнитометра

Обработку исходных магнитометрических данных проводили поэтапно, исключая или максимально ослабляя профильные погрешности, включая региональную составляющую поля, выделяя локальные магнитные аномалии археологической природы по комплексу признаков и проводя археологическое истолкование магнитометрических данных: выделение предполагаемых археологических объектов, рекомендуемых для раскопок, оценка их природы и параметров, построение общего плана памятника.

Для выделения региональных и локальных аномалий в процессе обработки использовались методы усреднения магнитного поля и компенсации вариаций магнитного поля на основе данных базового магнитометра. Выполнялось выделение локальных магнитных аномалий путем исключения наиболее вероятного уровня регионального поля или выделение локальных магнитных аномалий путем исключения тренда (линейного или нелинейного регионального поля), выделение

регионального поля с помощью различных фильтров, подавляющих локальные аномалии и помехи. Данные преобразования выполнялись по профилям.

В результате обработки полученных геомагнитных данных мы получаем карты распределения магнитных аномалий на периферии кургана, которые позволяют выполнять вскрытие отдельных участков периферии с учетом информации о координатах объекта и его структуры.

Результаты обследований, анализ

Для карты результатов магнитной съемки кургана (рис. 6) характерно достаточно неравномерное расположение магнитных аномалий, величиной от долей нТл до сотен нТл относительно фона. Такая неоднородная картина вызвана неравномерным размещением каменных структур на периферии кургана, а также неравномерной магнитной восприимчивостью отдельных обломков горных пород, формирующих данные структуры.

На магнитограмме участков, вытянутых вдоль северного и восточного края кургана, отчетливо фиксируется каменный пояс в виде прерывистой полосы вытянутых аномалий. Данная структура появляется в районе участков №3 и 4 и располагается на расстоянии 12–16 м от вала, опоясывающего курган.

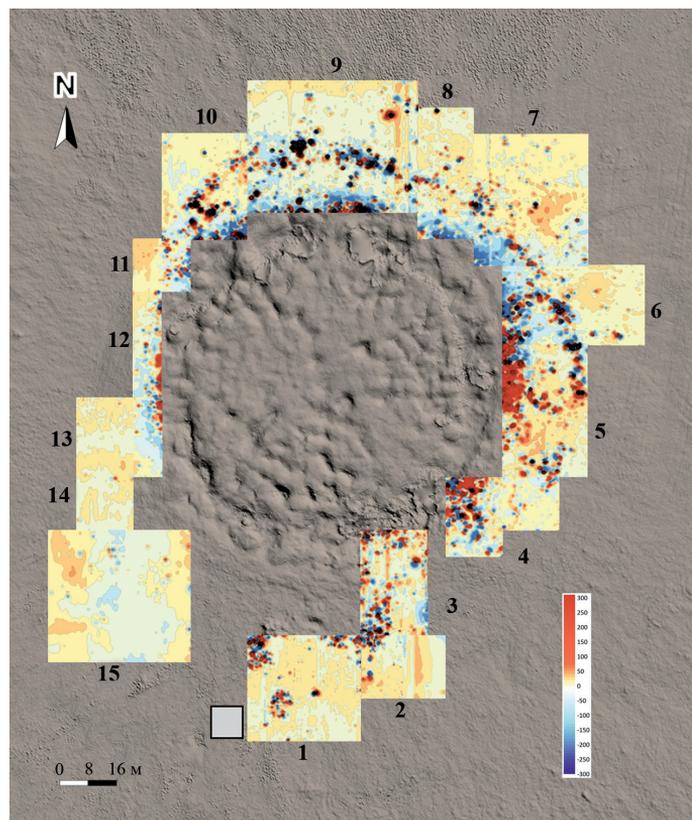


Рис. 6. Магнитная карта периферии кургана, $\Delta nTл$, относительно среднего значения величины поля 60300 нТл:

1–15 – геофизические участки с результатами магнитной съемки. Квадратом обозначена зона проведения раскопок каменной структуры (рис. 3 и 4)

стоянии 12–16 м от вала, опоясывающего курган. В районе участков №10 и 11 данная структура пропадает и далее на участках №12–15 она не наблюдается. Оценить ширину данной структуры по магнитным данным не представляется возможным.

На юге кургана можно выделить ряд участков №1–3. На них отчетливо выражены каменные структуры, отдельные из которых частично попадают на раскопы. На магнитограммах наблюдаются скопления локальных аномалий, образующие структуры диаметром 8–10 м. Некоторые располагаются достаточно близко друг к другу, образуя единый объект. Одна из таких структур расположена в северо-западной части участка №1, вторая – на северо-востоке этого участка, на стыке с участками №2, №3

и раскопом. Косвенным подтверждением наличия объектов в данных структурах является то, что они непосредственно примыкают к раскопу 2018 г., где ранее уже были обнаружены и исследованы погребения и ямы. Еще один локальный объект продолговатой формы, вытянутой с севера на юг, располагается в середине участка №1.

Северная часть участка №3 выходит на вал, формирующий южную границу кургана, и по предварительным данным состоит из каменной насыпи, что и отмечено на магнитограмме в виде множества локальных объектов. В северо-восточной части участка №3 и средней части участка №4 наблюдается слабо выраженное продолжение каменного пояса (кольца) вокруг памятника. Между этим каменным поясом и валом в северо-восточной части участка №4 фиксируются три локальные аномалии, которые, возможно, принадлежат к одной археологической структуре.

В северо-западной части участка №5 хорошо просматривается каменный вал, а в северо-восточной части – каменный пояс, вытянувшийся в одну линию и хорошо наблюдаемый на магнитограммах участков №5–№10. В южной части участка №5, возможно, частично сливаясь с каменным поясом, сформировалась локальная структура диаметром до 10 м. В центральной части участка локальные аномалии между каменным поясом и валом расположились таким образом, что сформировалась часть дуги окружности, которую можно интерпретировать как некую структуру диаметром до 15 м.

На участке №6, как и на всех участках до №10 включительно за пределами каменного пояса (далее 15 м от вала), на магнитограммах ярко выраженных структур не зарегистрировано. На участке №9, восточная и западная часть, и на участке №10, в средней части, отмечены локальные магнитные аномалии, которые совпадают с каменным поясом и могут быть отнесены к археологическим структурам, для интерпретации которых требуется дополнительная информация и исследования.

Таким образом, данные магнитометрии подтверждают предположение о том, что данный памятник с характерными для курганов Турано-Уюкской котловины особенностями организации сакрального пространства занимает значительно большую площадь, чем непосредственно сам курган. Полученные данные позволят сделать прогноз планиграфического расположения археологических объектов на нераскопанных участках памятника. Необходимо также отметить, что большинство аномалий отличается высоким уровнем магнитной контрастности. Возможно, это связано с тем, что погребения частично содержат металлические изделия, возможно, остатки большого количества органики, а также следы огня.

Следует отметить, что особенностью данной экспедиции является привлечение сразу двух независимых магнитометрических исследований, затрагивающих одни и те же площадки, – результаты параллельной магнитометрической съемки изложены в работе [Caspari et al., 2019]. Полученные нами данные и результаты работы [Caspari et al., 2019] близки и отражают основные особенности периферии погребального комплекса и важны с методологической точки зрения, так как работы проводились на отличающихся по конструкции приборах, а для обработки и представления итоговых результатов использовались различные подходы.

Проведенные ранее раскопки выявили на территории памятника погребальные комплексы раннескифского, кокальского и тюркского периодов [Садыков и др., 2019], которые различаются в том числе организацией сакрального пространства, однако магнитометрия не позволяет достоверно и однозначно определить принадлежность

обнаруженных объектов к тому или иному периоду. Форма объектов, размеры и ориентация погребений в большинстве случаев схожи, что не позволяет их разделить на планиграфическом уровне.

Заключение

Магнитное картирование, осуществленное в период с 8 по 25 мая 2019 г. на площади более 12 000 кв. м с помощью протонного магнитометра, позволило не только получить подробную магнитную карту периферии кургана Туннуг-1, но и подтвердить прогнозы о расположении на ней погребальных объектов. Археологические раскопки на отдельных участках памятника предоставляют возможность идентифицировать полученные магнитные аномалии с археологическими объектами.

На обследованной площади памятника был выявлен ряд локальных аномалий с преобладанием круглых/овальных форм размером от 8 до 15 м, а также каменный пояс вокруг кургана на расстоянии 10–15 м от вала, которые можно интерпретировать как объекты археологии. Отдельные объекты на магнитограмме не проявились должным образом из-за их малых размеров и заполнения, идентичного по своим магнитным свойствам вмещающей их почвенно-грунтовой толще.

Результаты геофизических работ выявили места размещения археологических объектов, что позволит более эффективно и обоснованно выбирать участки для проведения раскопок. На основе полученных данных можно сделать заключение, что не вся территория вокруг кургана была использована для реализации погребально-поминальной и другой ритуальной практики.

Библиографический список

Гасс А., Парцингер Г., Фассбиндер Й. Первые шаги исследований периферии больших курганов раннего железного века Северного Кавказа // «Анфимовские чтения» по археологии Западного Кавказа. Проблемы изучения погребального обряда народов Западного Кавказа в древности и средневековье : Материалы международной археологической конференции. Краснодар : ИП Смородин, 2016. 278 с.

Грязнов М.П. Аржан – царский курган раннескифского времени. Л. : Наука, 1980. 62 с.

Садьков Т.Р., Каспари Дж., Блохин Е.К. Раннескифский курган Туннуг-1: результаты первых работ на южной периферии памятника // Теория и практика археологических исследований. 2019. №1. С. 29–38. DOI: 10.14258/tpai(2019)1(25).-03.

Фассбиндер Й. Магнитометрия в археологии – от теории к практике // Российская археология. 2019. №3. С. 75–91. DOI: 10.31857/S086960630005672-8

Caspari G., Sadykov T., Blochin J., Hajdas I. Tunnug 1 (Arzhan 0) – an Early Scythian Kurgan in Tuva Republic, Russia // Archaeological Research in Asia. 2018. V. 15. P. 82–87. DOI: 10.1016/j.ara.2017.11.001.

Caspari G., Sadykov T., Blochin J., Buess M., Nieberle M., Balz T. Integrating Remote Sensing and Geophysics for Exploring Early Nomadic Funerary Architecture in the “Siberian Valley of the Kings” // Sensors. 2019. V. 19. C. 3074. P. 1–13. DOI: 10.3390/s19143074.

References

Gass A., Parcinger G., Fassbinder J. Pervye shagi issledovanij periferii bol'shih kurganov rannego zhelezного века Severnogo Kavkaza [Preliminary Research on the Peripheries' of the Great Kurgans of the Early Iron Age in the Northern Caucasus] “Anfimovskie chteniya” po arheologii Zapadnogo Kavkaza. Problemy izucheniya pogrebal'nogo obryada narodov Zapadnogo Kavkaza v drevnosti i srednevekov'e: Materialy mezhdunarodnoj arheologicheskoy konferencii [Anfimov Readings on the Archaeology of the Western Caucasus. Problems of Studying the Funerary Rite of the Peoples of the Western Caucasus in Antiquity and the Middle Ages: Materials of the International Archaeological Conference]. Krasnodar : IP Smorodin, 2016. 278 p.

Gryaznov M.P. Arzhan. Carskij kurgan ranneskifskogo vremeni [Arzhan – Royal Mound of the Early Scythian Time]. L., 1980. 62 p.

Sadykov T.R., Caspari Dg., Blochin E.K. Ranneskifskij kurgan Tunnug-1: rezul'taty pervyh rabot na yuzhnoj periferii pamyatnika [The Early Scythian Burial Mound Tunnug-1: Preliminary Results of the Excavation of the Southern Periphery]. *Teoriya i praktika arheologicheskikh issledovanij* [Theory and Practice of Archaeological Research]. 2019. №1. Pp. 29–38. DOI: 10.14258/tpai(2019)1(25).-03.

Fassbinder J. Magnitometriya v arheologii – ot teorii k praktike [Magnetometry in Archaeology – from Theory to Practice] *Rossijskaya arheologiya*. 2019. №3. Pp. 75–91. DOI: 10.31857/S086960630005672-8.

Caspari G., Sadykov T., Blochin J., Hajdas I. Tunnug 1 (Arzhan 0) – an Early Scythian Kurgan in Tuva Republic, Russia // *Archaeological Research in Asia*. 2018. V. 15. P. 82–87. DOI: 10.1016/j.ara.2017.11.001.

Caspari G., Sadykov T., Blochin J., Buess M., Nieberle M., Balz T. Integrating Remote Sensing and Geophysics for Exploring Early Nomadic Funerary Architecture in the “Siberian Valley of the Kings” // *Sensors*. 2019. V. 19. C. 3074. P. 1–13. DOI: 10.3390/s19143074.

**D.E. Edemsky¹, A.V. Popov¹, I.V. Prokopovich¹,
T.R. Sadykov², G. Caspari^{3,4}, J.K. Blochin²**

¹*Pushkov Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radio Wave Propagation,
RAS, Moscow, Troitsk, Russia;*

²*Institute for the History of Material Culture, RAS, St. Petersburg, Russia;*

³*Institute for Archaeological Sciences, University of Bern, Bern, Switzerland;*

⁴*University of Sydney, Sydney, Australia*

MAGNETIC SURVEY OF THE PERIPHERAL AREAS OF THE KURGAN TUNNUG-1 IN TUVA

The article provides the feasibility for the using of geophysical methods, in particular, the magnetometric probing for examining the complex ritual and funeral architecture of the early Scythian kurgan Tunnug-1 and its periphery (Piy-Khemsy District of the Tuva Republic). The survey results showed that the area near close to the kurgan was used as a place of religious events and ritual burials both in the early Scythian period and by tribes living in the area in later times. As a result of the studies, subsurface local stone structures belonging to the objects of burial architecture, unevenly distributed around the near the mound territory, were discovered. The building material of stone structures has different magnetic susceptibilities, which does not prevent to reliable magnetometry localization of these archaeological objects. Areal geomagnetic surveying has proven to be an effective approach for a detailed examination of the funeral architecture, determination, and contouring of places of the religious and cult practice of the funeral memorial cycle of ancient nomads.

Key words: magnetometry, magnetic survey, archaeological interpretation, archeology, Tunnug, early Scythian time.