

УДК 94(3)

DOI: 10.17748/2075-9908-2017-9-5/1-69-75

ЗУБАРЕВ Виктор Геннадьевич
Тульский государственный педагогический
университет им. Л.Н.Толстого
г. Тула, Россия
parosta@mail.ru

Viktor G. ZUBAREV
Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University
Tula, Russia
parosta@mail.ru

СМЕКАЛОВ Сергей Львович
Тульский государственный педагогический
университет им. Л.Н.Толстого
г. Тула, Россия
slsmek@mail.ru

Sergey L. SMEKALOV
Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University
Tula, Russia
slsmek@mail.ru

ЯРЦЕВ Сергей Владимирович
Тульский государственный педагогический
университет им. Л.Н.Толстого
г. Тула, Россия
s-yartsev@yandex.ru

Sergey V. YARTSEV
Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University
Tula, Russia
s-yartsev@yandex.ru

**МАГНИТНАЯ РАЗВЕДКА НА АНТИЧНЫХ
ПОСЕЛЕНИЯХ В УРОЧИЩЕ АДЖИЭЛЬ В 2017 г.**

**MAGNETIC PROSPECTING ON THE ANCIENT
SETTLEMENTS IN THE TRACT ADZHIEL IN 2017**

В публикации приводятся результаты геофизических исследований (магнитная съемка), проведенных на двух выявленных в 2016 г. археологических памятниках Керченского полуострова, расположенных примерно в 30 км западнее г. Керчи на территории урочища Аджиэль. Данные объекты находятся вблизи одного из крупнейших на Керченском полуострове античных городищ - городища Белинское, и, вероятно, их обитатели были тесно связаны с обитателями Белинского. Памятники были обнаружены в ходе пешеходных археологических разведок по значительному скоплению фрагментов античной керамики, распределенных на площади 12-14 гектаров. Магнитная съемка проводилась в местах наибольшей концентрации фрагментов. Остатков каких-либо строительных структур в ходе исследований не выявлено, однако полученные результаты свидетельствуют о нахождении под землей большого количества объектов, которые, вероятно являются хозяйственными ямами. Столь высокая концентрация предполагаемых хозяйственных ям довольно необычна, фактически они образуют сплошной хозяйственный двор. Это, в свою очередь, вызывает предположение, что назначением этих хозяйственных ям было не удовлетворение потребностей отдельной семьи, а складирование каких-то запасов, предназначенных для большого коллектива, либо такой двор мог выступать хранилищем, зерна например, перед его дальнейшей отправкой на продажу или обмен. Исследования проводились археологической экспедицией Тульского государственного педагогического университета в рамках работ по НИР «Археологические и геофизические изыскания на археологических памятниках Аджиэльской балки для проверки гипотез о характере антропогенного воздействия в период голоцена» в Тульском государственном педагогическом университете им. Л.Н. Толстого (задание Минобрнауки России, № 33.6496.2017/БЧ).

The publication presents the results of geophysical studies (magnetic prospecting) conducted on two archaeological sites discovered in 2016 in the Kerch Peninsula, situated about 30 km west of Kerch in the territory of the Adzhiel tract. These objects are located near one of the largest ancient sites on the Kerch Peninsula - the settlement Belinskoye and probably their inhabitants were closely connected with the inhabitants of Belinskoye. Monuments were discovered during pedestrian archaeological reconnaissance due to significant accumulation of fragments of antique ceramics, distributed on an area of 12-14 hectares. Magnetic survey was carried out in the places of the highest concentration of fragments. The remains of any building structures in the course of research have not been revealed, but the results indicate that a large number of objects are under the ground, which are, probably, household pits. Such a high concentration of alleged household pits is quite unusual, in fact they form a continuous economic yard. This, in turn, suggests that the purpose of these pits was not to meet the needs of an individual family, but to store some supplies destined for a large collective, or such a yard could act as a place for some reserve, grain for example, before it could be sent for sale or exchanged. The research was carried out by the archaeological expedition of the Tula State Pedagogical University in the framework of the research work "Archaeological and geophysical surveys on archeological monuments of the Adzhiel tract to test hypotheses about the nature of anthropogenic impact in the Holocene" at the Tula State Pedagogical University by L.N. Tolstoy (task of the Ministry of Education and Science of Russia, No. 33.6496.2017 / BP).

Ключевые слова: Крым, Керченский полуостров, урочище Аджиэль, Боспорское царство, городище Белинское, археология, античность, магнитная разведка

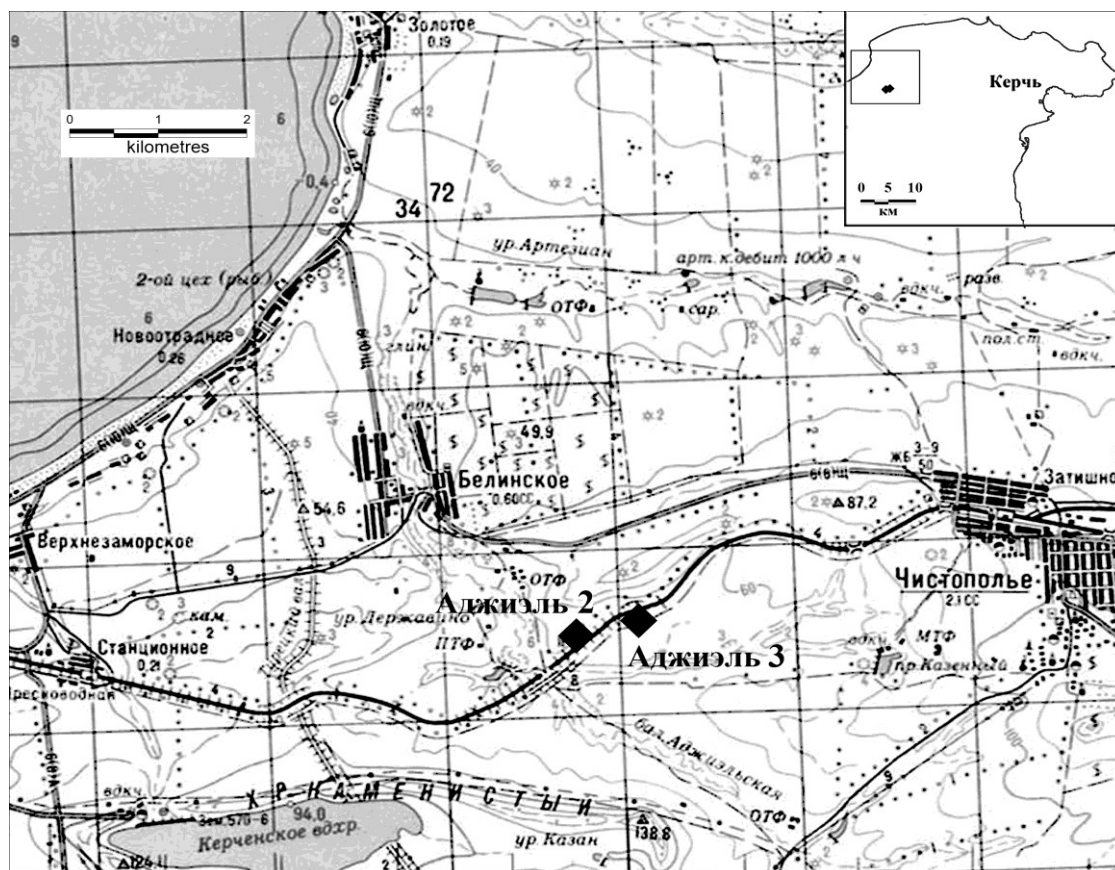
Keywords: Crimea, Kerch Peninsula, Adzhiel tract, Bosphorus kingdom, hillfort Belinskoye, archeology, antiquity, magnetic prospecting

Урочище Аджиэль является одним из районов Восточного Крыма, игравших важную роль в древности. Урочище занимает часть территории Керченского полуострова, прилегающей к Азовскому морю восточнее Узунларского вала. Свое название эта местность получила от расположенной здесь балки Аджиэль. В результате исследований, проведенных в XX в., здесь, кроме большого количества курганов, выявлено более десяти античных археологических памятников других типов - поселения, оборонительные форты-башни, земельно-межевые структуры, грунтовый некрополь. Балка Аджиэль, идущая по направлению северо-запад-юго-восток, труднопроходима, отгораживает значительную часть Керченского полуострова и является одним из естественных защитных рубежей Восточного Крыма. Силами гарнизонов, находившихся здесь, укрепленные поселения, в первую очередь крупного античного городища Белинское, могли контролировать наиболее проходимые места, где в древности шли, по-видимому, кратчайшие пути миграции населения от материка через Крым на Тамань. Таким образом, эта территория, вероятно, играла стратегическую роль в системе обороны Боспорского царства.

В ходе археологических разведок 2014-2017 гг. (в этот период работа выполнялась в рамках НИР «Структурно-пространственное изучение памятников как парадигма археологического исследования истории конкретного региона (на примере урочища Аджиэль и городища Белинское)», задание № 2014/389 Минобрнауки России, № НИР 1799) на территории урочища обнаружено по значительным скоплениям фрагментов античных керамических изделий несколько ранее неизвестных поселений. На двух из них, Аджиэль 2 и Аджиэль 3 (рис. 1), в 2017 г. были проведены работы по магниторазведке, целью которых было выявление древних подземных антропогенных объектов. Названия поселений даны авторами.

Рис. 1. Расположение поселений Аджиэль 2 и Аджиэль 3 на карте масштаба 1:100000 [1].

Fig. 1. The location of the settlements of Adzhiel 2 and Adzhiel 3 on a scale map of 1:100,000 [1].



Методика проведения работ по магниторазведке

Проведение раскопок на всей предполагаемой территории, занимаемой тем или иным археологическим памятником, во многих случаях оказывается невозможным за разумный период исследований в силу причин как экономического, так и организационно-методического характера. В этой связи выявление мест расположения погребенных антропогенных структур геофизическими методами позволяет проводить раскопки лишь на территориях, где такие объекты выявлены, и отказаться от проведения полных раскопок в местах, где данные геофизических исследований не указывают на наличие археологических объектов и это подтверждено выборочными шурфовками.

Предварительное обследование территории геофизическими методами, шурфовка в местах аномалий для подтверждения результатов геофизических исследований и выбор на основании результатов «геофизики» и шурфовок мест для проведения далее полномасштабных раскопок приняты повсеместно в мировой практике и рекомендуются действующими нормативными документами по археологии [7].

Суть метода магниторазведки состоит в выявлении объектов, магнитные свойства которых отличаются от магнитных свойств окружающей среды. Абсолютная величина среднего значения модуля вектора индукции магнитного поля Земли увеличивается от экватора к каждому из полюсов в пределах примерно от 35 000 до 70 000 нТл (наноТесла). Объекты, расположенные вблизи поверхности, обладают различными собственными магнитными свойствами и влияют на формирование локального магнитного поля, то есть создают так называемые магнитные аномалии. Значение поля в области аномалии может отличаться от среднего значения в данной местности на величины от долей нТл до тысяч нТл.

Способ применения магниторазведки для выявления приповерхностных объектов заключается в измерении магнитного поля в точках регулярной сети при близком расположении датчика к поверхности. На основании интерпретации получаемых карт магнитного поля можно делать выводы о наличии под землей тех или иных структур как геологического, так и антропогенного характера [8]. Поскольку одинаковые по величине и форме аномалии могут создаваться различными физическими объектами, данные выводы принципиально не могут быть однозначными и носят вероятностный характер.

Магниторазведка является эффективным, неразрушающим и скоростным методом получения информации о подземных объектах. Современные приборы для измерения магнитного поля (магнитометры) позволяют определять его величину с точностью до сотых долей нТл за доли секунды.

Работы выполнялись двумя квантовыми магнитометрами ПКМ-1 производства ФГУ НПП «Геологоразведка» (Санкт-Петербург, Россия), один из которых работал в режиме магнитовариационной станции, фиксируя временные вариации магнитного поля в контрольной точке с интервалом в 10 секунд (временными вариациями называют естественные изменения значения магнитного поля в течение суток, связанные главным образом с солнечной активностью). Измерения проводились на участках размером 40х40 м вдоль профилей длиной 40 м, расстояние между которыми составляло 0,75 м, с шагом 0,5 м между пикетами вдоль профиля. Разметка участка была проведена перед началом работы при помощи инструментальной съемки. Датчик магнитометра находился на расстоянии 20-30 см от поверхности земли.

Далее при помощи программы Surfer (Golden Software Inc, США, version 8) были построены карты распределения значений индукции магнитного поля. При построении карт в качестве нулевого уровня поля принималось его медианное значение на каждом из участков съемки.

Полученные результаты

На рис. 2 показано расположение памятников Аджиэль 2 и Аджиэль 3 и участков магнитной съемки на космическом снимке Google Earth.

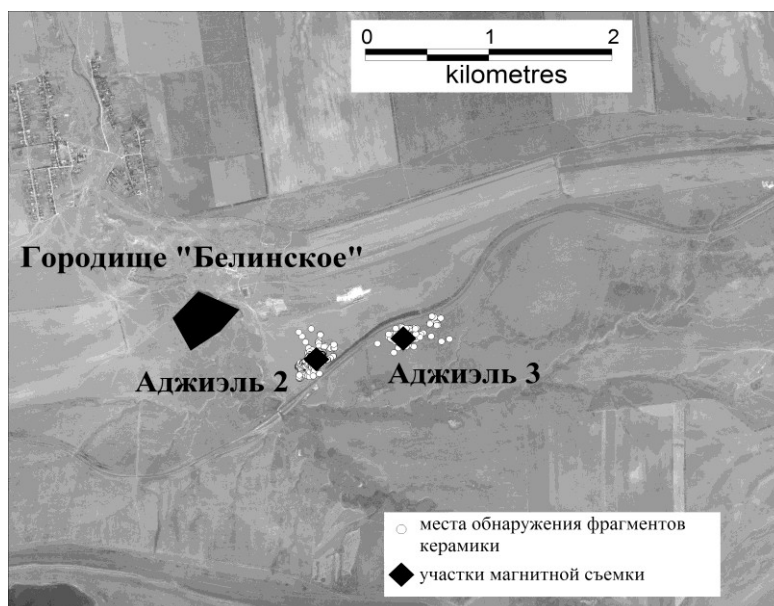


Рис. 2. Положение участков магнитной съемки на археологических памятниках Аджиэль 2 и Аджиэль 3 и точек обнаружения керамики на космическом снимке Google Earth.

Fig. 2. The position of sections of the magnetic survey at archaeological sites Adzhiel 2 and Adzhiel 3 and dots ceramic detection at space image Google Earth.

Памятники находятся по разные стороны железной дороги Керчь-Феодосия в 1 и 1,5 км на восток от крупного античного городища Белинское. На момент проведения работ территория памятников представляла собой поля, покрытые невысокой сорной травянистой растительностью. Каких-либо следов строений или других признаков антропогенной деятельности на современной поверхности не наблюдается. Отсутствуют таковые и на космических снимках. На старых картах XIX-XX вв. [2; 3] какие-либо объекты также не обозначены. В ходе пешеходных разведок было обнаружено около 700 фрагментов керамики на территории памятника Аджиэль 2 и около 200 - на территории памятника Аджиэль 3. Площадь разброса керамики составляла около 12 га для памятника Аджиэль 2 и около 14 га для Аджиэль 3. Участки магнитной съемки были выбраны в местах максимального сосредоточения керамики. Координаты угловых точек участков съемки приведены в таблице.

Табл. Координаты угловых точек участков магнитной съемки на археологических памятниках Аджиэль 2 и Аджиэль 3 (система координат WGS-84)

Table. Coordinates of the angular points of the magnetic survey sites on the archaeological sites Adzhiel 2 and Adzhiel 3 (WGS-84 coordinate system)

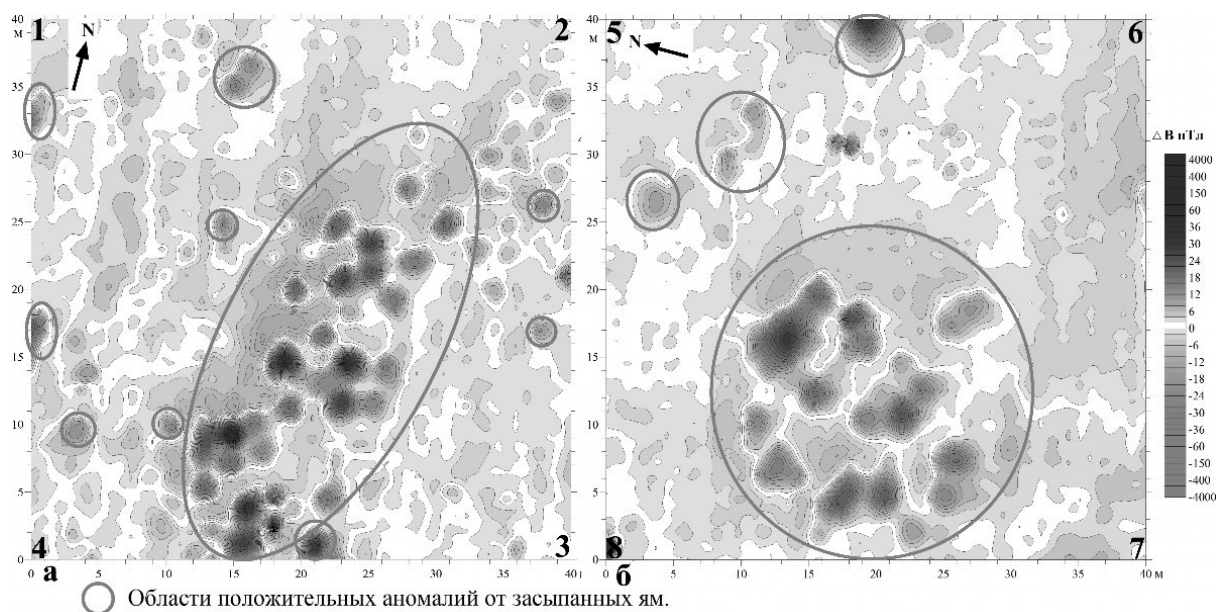
N	Памятник	Широта, град. с.ш.	Долгота, град. в.д.
1	Аджиэль 2	45,359039	36,107277
2		45,359217	36,107721
3		45,358903	36,107976
4		45,358727	36,107529
5	Аджиэль 3	45,360878	36,116698
6		45,360558	36,116937
7		45,360403	36,116465
8		45,360733	36,116243

Полученные карты аномалий индукции магнитного поля на памятниках Аджиэль 2 и Аджиэль 3 приведены на рис. 3.

Структура магнитного поля на обоих участках съемки носит схожий характер. На фоне общего спокойного поля, меняющегося на большей части участков в пределах ± 2 нТл, выделяется значительное число положительных аномалий (более 30 - на участке съемки Аджиэль 2 и около 20 - на участке съемки Аджиэль 3) амплитудой до 30 нТл и размером 2-2,5 м. Такие аномалии могут создаваться ямами, заполненными со временем поверхностным грунтом. Теоретические расчеты подобных аномалий от хозяйственных ям [см., напр., 4, с. 67-70] показывают, что аномалии имеют положительную и отрицательную части. Положительная часть расположена к югу и по форме соответствует форме ямы, а по размерам на уровне 0,5 амплитудного значения примерно соответствует размерам ямы. Амплитуда положительной части аномалии может для типовых значений магнитной восприимчивости достигать нескольких десятков нТл и в несколько раз превышает амплитуду отрицательной части, составляющей единицы нТл и расположенной к северу. Таким образом, на результирующей карте магнитного поля, где отражаются также различные случайные ошибки измерений, мелкие неровности рельефа, будет заметна главным образом положительная часть аномалии, а отрицательная может быть мало различима на фоне случайных факторов.

Рис. 3. Карты аномалий индукции магнитного поля на памятниках Аджиэль 2 (а) и Аджиэль 3 (б). Шаг изолиний - 2 нТл.

Fig. 3. Maps of magnetic field induction anomalies on the monuments Adzhiel 2 (a) and Adzhiel 3 (b). Pitch of isolines - 2 nT.



Столь высокая концентрация предполагаемых хозяйственных ям довольно необычна, фактически они образуют сплошной хозяйственный двор. Это, в свою очередь, вызывает предположение, что назначением этих хозяйственных ям было не удовлетворение потребностей отдельной семьи, а складирование каких-то запасов, предназначенных для большого коллектива, либо такой двор мог выступать хранилищем, зерна например, перед его дальнейшей отправкой на продажу или обмен. Какие-либо аномалии, которые могут быть однозначно связаны с остатками строительных конструкций, на магнитных картах отсутствуют.

Особенно интересным представляется тот факт, что, хотя данные о хлебном экспорте из Боспора в Афины, приводимые Демосфеном о 400 000 медимнах зерна (Dem. 20.32) и Страбоном о 2 100 000 медимнах (Strabo. 7.4.6), обсуждаются в десятках статей и

монографий [см., например, 5; 6], однако какие-либо конкретные сведения о поселениях, которые можно рассматривать именно как предполагаемые центры экспорта и оценивать его возможную величину, исходя из археологических данных о размерах хранилищ, на настоящий момент отсутствуют.

Для подтверждения факта, что выявленные аномалии связаны именно с хозяйственными ямами, необходимы археологические раскопки, которые авторы планируют осуществить в ближайшие полевые сезоны. В ходе раскопок предполагается также выяснить вопрос о времени существования данных поселений и их синхронности либо разновременности с античным городищем Белинское. Возможно, что памятники Аджиэль 2 и Аджиэль 3 являлись «выселками» Белинского, а их жители поддерживали самые тесные отношения с обитателями городища. Целесообразно также расширение области магнитной съемки для выявления возможных строительных остатков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Карта Керчь. Масштаб 1:100000. Лист L-37-85. - М: Генеральный Штаб, 1989.
2. Карта Ново-Отрадное. Масштаб 1:25000. Лист L-37-85-B-v. - М: Генеральный Штаб, 1957.
3. Карта Таврической губернии. Масштаб 1:42000. Лист X-28. - Петроград: Военно-Топографический отдел, 1917-1920 (переиздание).
4. Кошелев И.Н. Магнитная разведка археологических памятников. - Киев: Изд-во Библ. им. В.И.Вернадского, 2005. - 313 с.
5. Кузнецов В.Д. Афины и Боспор: хлебная торговля // Российская археология. - 2000. - № 1. - С. 107-120.
6. Кутайсов В.А. Проблемы аграрной истории Северного Причерноморья // Проблемы истории, филологии, культуры. - 2002. - Т. 12. - С. 291-307.
7. Положение о порядке проведения археологических полевых работ (археологических раскопок и разведок) и составления научной отчетной документации. Институт археологии РАН. - М.: Гриф и К, 2013. - 31 с.
8. Смекалов С.Л., Смекалова Т.Н., Федоров Д.Л. Распознавание подповерхностных объектов по аномалиям Земного магнитного поля // Информация и Космос. - 2004. - № 4. - С. 37-42.

REFERENCES

1. Map Of Kerch. Scale 1:100000. Sheet L-37-85. M: General Staff, 1989.
2. Map Novo-Otradnoe. Scale 1:25000. Sheet L-37-85-V-v. M: General Staff, 1957.
3. Map of the Taurida Gubernia. Scale 1:42000. Sheet X-28. Petrograd: Military-Topographic Division, 1917-1920 (reprint).
4. Koshelev IN. Magnetic exploration of archaeological monuments. Kiev. Ed. Bibl. Them. V. I. Vernadsky. 2005. 313 p.
5. Kuznetsov VD. Athens and Bospor: grain trade. Russian archaeology. 2000. No. 1. P. 107-120.
6. Kutaisov VA Problems of Agrarian History of the Northern Black Sea Region. Problems of history, Philology and culture. 2002. V. 12. P. 291-307.
7. Regulations on the procedure for archaeological fieldwork (archaeological excavations and survey) and compilation of scientific accounting documentation. Institute of Archeology of RAS. M.: Grif and K, 2013. 31 p.
8. Smekalov SL, Smekalova TN, Fedorov DL. Recognition of subsurface objects by the anomalies of the Earth's magnetic field. Information and Cosmos. 2004. no. 4. P. 37-42.

Информация об авторах:

Зубарев Виктор Геннадьевич, доктор исторических наук, профессор, кафедра истории и археологии, Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н.Толстого, г. Тула, Россия
parosta@mail.ru

Information about the authors:

Viktor G. Zubarev, Doctor of Historical Sciences, Professor, Department of History and Archeology, Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University, Tula, Russia
parosta@mail.ru

Смекалов Сергей Львович, кандидат исторических наук, старший научный сотрудник, Учебно-научная лаборатория «Палата древностей», Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н.Толстого, г. Тула, Россия
slsmek@mail.ru

Sergey L. Smekalov, Candidate of Historical Sciences, Senior Research Fellow Educational and Scientific Laboratory "Chamber of Antiquities", Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University, Tula, Russia
slsmek@mail.ru

Ярцев Сергей Владимирович, доктор исторических наук, заведующий кафедрой истории и археологии, Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н.Толстого, г. Тула, Россия
s-yartsev@yandex.ru

Sergey V. Yartsev, Doctor of Historical Sciences, Professor, Head of Department of History and Archeology, Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University, Tula, Russia
s-yartsev@yandex.ru

Получена: 23.07.2017

Received: 23.07.2017

Для цитирования: Зубарев В.Г., Смекалов С.Л., Ярцев С.В. Магнитная разведка на античных поселениях в урочище Аджиэль в 2017 г. Историческая и социально-образовательная мысль. 2017. Том. 9. № 5. Часть 1. с.69-75.
doi: 10.17748/2075-9908-2017-9-5/1-69-75.

For citation: Zubarev V.G., Smekalov S.L., Yartsev S.V. Magnetic prospecting on the ancient settlements in the tract Adzhiel in 2017. *Historical and Social Educational Idea*. 2017. Vol . 9. no.5 Part. 1. Pp. 69-75.
doi: 10.17748/2075-9908-2017-9-5/1-69-75. (in Russian)