

АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН  
МАРИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПОВОЛЖСКАЯ  
АРХЕОЛОГИЯ

**№ 2 (24)**

**2018**

**Главный редактор**член-корреспондент АН РТ, доктор исторических наук **А.Г. Ситдиков****Заместители главного редактора:**член-корреспондент АН РТ, доктор исторических наук **Ф.Ш. Хузин**доктор исторических наук **Ю.А. Зеленев**Ответственный секретарь – кандидат ветеринарных наук **Г.Ш. Асылгараева****Редакционный совет:****Р.С. Хакимов** – вице-президент АН РТ (Казань, Россия) (председатель)**Х.А. Амирханов** – член-корреспондент РАН, доктор исторических наук, профессор (Москва, Россия)**И. Бальдауф** – доктор наук, профессор (Берлин, Германия)**С.Г. Бочаров** – кандидат исторических наук (Казань, Россия)**П. Георгиев** – доктор наук, доцент (Шумен, Болгария)**Е.П. Казаков** – доктор исторических наук (Казань, Россия)**Н.Н. Крадин** – член-корреспондент РАН, доктор исторических наук, профессор (Владивосток, Россия)**А. Тюрк** – PhD (Будапешт, Венгрия)**И. Фодор** – доктор исторических наук, профессор (Будапешт, Венгрия)**В.Л. Янин** – академик РАН, доктор исторических наук профессор (Москва, Россия)**Редакционная коллегия:****А.А. Выборнов** – доктор исторических наук, профессор (Самара, Россия)**М.Ш. Галимова** – кандидат исторических наук (Казань, Россия)**Р.Д. Голдина** – доктор исторических наук, профессор (Ижевск, Россия)**И.Л. Измайлов** – доктор исторических наук (Казань, Россия)**С.В. Кузьминых** – кандидат исторических наук (Москва, Россия)**А.Е. Леонтьев** – доктор исторических наук (Москва, Россия)**Т.Б. Никитина** – доктор исторических наук (Йошкар-Ола, Россия)**Ответственный за выпуск:****С.Г. Бочаров** – кандидат исторических наук (Казань, Россия)**Адрес редакции:**

420012 г. Казань, ул. Бутлерова, 30

Телефон: (843) 236-55-42

**E-mail: arch.pov@mail.ru****http://archaeologie.pro**

Индекс 80425, каталог «ПОЧТА РОССИИ»

Выходит 4 раза в год

© Академия наук Республики Татарстан, 2018

© ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», 2018

© Журнал «Поволжская археология», 2018

**Editor-in-Chief:**

Corresponding Member of the Tatarstan Academy of Sciences,  
Doctor of Historical Sciences **A. G. Sitdikov**

**Deputy Chief Editors:**

Corresponding Member of the Tatarstan Academy of Sciences, Doctor of Historical Sciences **F. Sh. Khuzin**  
Doctor of Historical Sciences **Yu. A. Zelenev**  
Executive Secretary – Candidate of Veterinary Sciences **G. Sh. Asylgaraeva**

**Executive Editors:**

- R. S. Khakimov** – Vice-Chairman of the Tatarstan Academy of Sciences (Institute of History named after Shigabuddin Mardzhani, Tatarstan Academy of Sciences, Kazan, Russian Federation) (chairman)  
**Kh. A. Amirkhanov** – Doctor of Historical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation)  
**I. Baldauf** – Doctor Habilitat, Professor (Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Germany)  
**S. G. Bocharov** – Candidate of Historical Sciences (Institute of Archaeology named after A. Kh. Khalikov, Kazan, Russian Federation)  
**P. Georgiev** – Doctor of Historical Sciences (National Archeological Institute with Museum, Bulgarian Academy of Sciences, Shumen Branch, Shumen, Bulgaria)  
**E. P. Kazakov** – Doctor of Historical Sciences (Institute of Archaeology named after A. Kh. Khalikov, Kazan, Russian Federation)  
**N. N. Kradin** – Doctor of Historical Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (Institute of History, Archaeology and Ethnology, Far East Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russian Federation)  
**A. Türk** – PhD (Institute of History, Research Centre for the Humanities, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary)  
**I. Fodor** – Doctor of Historical Sciences, Professor (Hungarian National Museum, Budapest, Hungary)  
**V. L. Yanin** – Doctor of Historical Sciences, Professor (Academician of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russian Federation)

**Editorial Board:**

- A. A. Vybornov** – Doctor of Historical Sciences, Professor (Samara State Academy of Social Sciences and Humanities, Samara, Russian Federation)  
**M. Sh. Galimova** – Candidate of Historical Sciences (Institute of Archaeology named after A. Kh. Khalikov, Kazan, Russian Federation)  
**R. D. Goldina** – Doctor of Historical Sciences, Professor (Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation)  
**I. L. Izmaylov** – Doctor of Historical Sciences (Institute of Archaeology named after A. Kh. Khalikov, Kazan, Russian Federation)  
**S. V. Kuzminykh** – Candidate of Historical Sciences (Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation)  
**A. E. Leont'ev** – Doctor of Historical Sciences (Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation)  
**T. B. Nikitina** – Doctor of Historical Sciences (Mari Research Institute of Language, Literature and History named after V. M. Vasilyev, Yoshkar-Ola, Russian Federation)

Responsible for Issue – Candidate of Historical Sciences **S. G. Bocharov**

**Editorial Office Address:**

Butlerov St., 30, Kazan, 420012, Republic of Tatarstan, Russian Federation

**Telephone:** (843) 236-55-42

**E-mail:** [arch.pov@mail.ru](mailto:arch.pov@mail.ru)

<http://archaeologie.pro>

© Tatarstan Academy of Sciences (TAS), 2018

© Mari State University, 2018

© “Povolzhskaya Arkheologiya” Journal, 2018

**СОДЕРЖАНИЕ**

**Древности Волжской Булгарии и археология Евразии**

*Кравченко Э.Е. (Донецк, Украина).*  
Оборонительные сооружения археологического комплекса  
у с. Сидорово (среднее течение Северского Донца) ..... 10

*Макаров Л.Д. (Ижевск, Россия).*  
Дореволюционная коллекция городища Грохань  
из фондов Сарапульского земского музея ..... 33

*Серегин Н.Н. (Барнаул, Россия).*  
Скальные погребения Алтая и сопредельных территорий раннего средне-  
вековья: культурно-хронологическая и этносоциальная интерпретация..... 41

*Борисов Б.Д. (Велико Тырново, Болгария).*  
Модель обработки массового керамического материала ..... 52

*Дьякова О.В. (Владивосток, Россия).*  
Горные городища Восточного Ся в Приморье  
(фортификационные и стратиграфические особенности)..... 65

*Шакиров З. Г., Хузин Ф.Ш. (Казань, Россия).*  
Комплексные исследования Билярской археологической экспедиции ..... 85

*Валиев Р.Р., Абдуллин Х.М., Ситдииков А.Г. (Казань, Россия).*  
«Старокуйбышевское VII селище»:  
историко-археологические исследования ..... 100

**Булгарский улус и изучение материальной культуры Золотой Орды**

*Руденко К.А. (Казань, Россия).*  
Золотые украшения Волжской Булгарии и Булгарского улуса  
Золотой Орды: опыт сравнительного анализа ..... 111

*Обухов Ю.Д. (с. Прасковья, Ставропольский край, Россия),  
Бочаров С.Г. (Казань, Россия).*  
Новая находка костяной накладки с изображением дракона  
на Маджарском городище ..... 125

*Пигарёв Е.М. (Йошкар-Ола, Россия).*  
Городище "Шареный Бугор" (город Хаджи-Тархан) и его округа ..... 134

*Айбабина Е.А. (Симферополь, Россия).*  
Резные камни городища Чуфут-Кале ..... 150

*Кирилко В.П. (Симферополь, Россия).*  
«Алустонский клад»: история находки ..... 168

*Мыц В.Л. (Санкт-Петербург, Россия).*  
Сарымамбаш-Кермен – укрепленная резиденция XIV–XVIII вв.  
беков Яшлавских-Сулешевых ..... 190

<i>Зенюк Д.И. (Ростов-на-Дону, Россия), Масловский А.Н. (Азов, Россия).</i> Керамический комплекс первой четверти XV в. из раскопок в городе Азове .....	204
<i>Чернецов А.В. (Москва, Россия).</i> Чингизиды на миниатюрах лицевого летописного свода Ивана Грозного.....	222

### Новейшие археологические исследования Болгарского городища

<i>Лопан О.В., Волков И.В. (Москва, Россия), Ситдиков А.Г. (Казань, Россия).</i> Раскопки на южной окраине Болгарского городища в 2016 году (раскоп ССХVII).....	237
<i>Бочаров С.Г. (Казань, Россия).</i> Археологические исследования гончарных горнов на Болгарском городище в 2016 году (раскоп ССХVI) .....	253
<i>Бадеев Д.Ю., Коваль В.Ю. (Москва, Россия).</i> Исследования ремесленно-торгового района средневекового Болгара .....	270
<i>Зоря Р.С. (Казань, Россия).</i> Находка литейной формы из раскопа СХСIX Болгарского городища .....	290
<i>Губайдуллин А.М. (Казань, Россия).</i> Типы средневековых дерево-земляных оборонительных сооружений и способы их возведения .....	297
<i>Яворская Л.В. (Москва, Россия).</i> К вопросу об обеспечении мясными продуктами средневекового города Болгар.....	307
<i>Бездудный В.Г. (Ростов-на-Дону, Россия), Марчук В.Н. (Фрязино, Россия), Ситдиков А.Г. (Казань, Россия).</i> Комплексные геофизические исследования Болгарского городища в 2016 году .....	319
<i>Усманов Б.М., Гайнуллин И.И., Хомяков П.В. (Казань, Россия).</i> Комплексная оценка современного состояния территории Болгарского городища (Татарстан, Россия) .....	326

### Хроника

<i>Коваль В.Ю. (Москва, Россия), Баранов В.С. (Казань, Россия), Елкина И.И., Глазунова О.Н., Григорян С.Б. (Москва, Россия).</i> Л.А. Беляев и археология Поволжья .....	342
<i>Недашковский Л.Ф., Ситдиков А.Г., Асылгараева Г.Ш. (Казань, Россия).</i> Памяти А.Г. Мухамадиева (1933–2018) .....	348
<i>Имашева М.М. (Казань, Россия).</i> Секция «Археология Нижнего Поволжья» в работе ежегодной международной научной конференции «Астраханские краеведческие чтения» .....	354
Список сокращений .....	360
Правила для авторов .....	363

*The issue is dedicated to the 80<sup>th</sup> anniversary  
the Bolgar archaeological expedition*

**CONTENS**

**Antiquities of Volga Bulgaria and archaeology of Eurasia**

*Kravchenko E.E. (Donetsk, Ukraine)*  
Fortification of the Archaeological Complex Near the Village of Sidorovo  
(middle flow of the Seversky Donets river) ..... 10

*Makarov L.D. (Izhevsk, Russian Federation)*  
Pre-Revolutionary Collection of Grochan Hillfort from the Funds  
of Sarapul Local Museum ..... 33

*Seregin N.N. (Barnaul, Russian Federation)*  
Rock Burials of the Early Middle Ages in Altai and Adjacent Territories:  
cultural-chronological and ethnic-social interpretation..... 41

*Borisov B.D. (Veliko Tarnovo, Bulgaria)*  
A Model for Pottery Material Processing ..... 52

*Dyakova O.V. (Vladivostok, Russian Federation)*  
Mountain Fortified Settlements of East Xia in Primorye  
(fortification and stratigraphic features)..... 65

*Shakirov Z.G., Khuzin F.Sh. (Kazan, Russian Federation)*  
Comprehensive Studies by Bilyar Archaeological Expedition ..... 85

*Valiev R.R., Abdullin Kh.M., Sitdikov A.G. (Kazan, Russian Federation)*  
Starokuibyshevskoe VII Settlement: historical and archaeological studies ..... 100

**Bulgar Ulus and studies of the Golden Horde material culture**

*Rudenko K.A. (Kazan, Russian Federation)*  
Golden Adornments of Volga Bulgaria and the Bolgar Ulus  
of the Golden Horde: comparative analysis experience ..... 111

*Obukhov Yu.D. (Prskoveya, Stavropol Territory, Russian Federation),  
Bocharov S.G. (Kazan, Russian Federation)*  
New Bone Overlay with a Dragon Image Discovered at Madzhar Fortified Settlement... 125

*Pigarev E.M. (Yoshkar-Ola, Russian Federation)*  
Shareny Bugor Fortified Settlement (the Town of Hajji Tarkhan)  
and its Neighbouring Area..... 134

*Aibabina E.A. (Simferopol, Russian Federation)*  
Carved Stones of Chufut-Kale Ancient Fortified Settlement..... 150

*Kirilko V.P. (Simferopol, Russian Federation)*  
«The Treasure from Aluston»: history of the find..... 168

*Myts V.L. (Saint Petersburg, Russian Federation)*  
Sarymambash-Kermen – a Fortified 14<sup>th</sup>–15<sup>th</sup> Century Residence  
of Yashlavsky-Suleshevy Beks..... 190

<i>Zenyuk D.I. (Rostov-on-Don, Russian Federation), Maslovsky A.N. (Azov, Russian Federation)</i>	
Ceramic Complex of the First Quarter of the 15 <sup>th</sup> Century from Excavations in the Town of Azov .....	204
<i>Chernetsov A.V. (Moscow, Russian Federation)</i>	
Genghizids in Miniatures of the Illustrated Chronicle of Ivan the Terrible.....	222

### Recent archaeokogical stadies of Bolgar Fortified Settlements

<i>Lopan O.V., Volkov I.V. (Moscow, Russian Federation), Sitdikov A.G. (Kazan, Russian Federation)</i>	
Excavations on the Southern Outskirts of Bolgar Fortified Settlement in 2016 (Excavation CCXVII) .....	237
<i>Bocharov S.G. (Kazan, Russian Federation)</i>	
Archaeological Studies of Pottery Hearths at Bolgar Fortified Settlement in 2016 (Excavation CCXVI) .....	253
<i>Badeev D.Yu., Koval V.Yu. (Moscow, Russian Federation)</i>	
Studies of the Trade and Craft District of Medieval Bolgar .....	270
<i>Zorya R.S. (Kazan, Russian Federation)</i>	
Foundry Mould Discovered at Excavation CXCIX of Bolgar Fortified Settlement.....	290
<i>Gubaidullin A.M. (Kazan, Russian Federation)</i>	
Types of Medieval Wooden and Earth Defensive Structures and Methods of their Constuction .....	297
<i>Yavorskaya L.V. (Moscow, Russian Federation)</i>	
To the Question of Providing Meat Products to the Medieval City of Bolgar.....	307
<i>Bezudny V.G. (Rostov-on-Don, Russian Federation), Marchuk V.N. (Fryazino, Russian Federation), Sitdikov A.G. (Kazan, Russian Federation)</i>	
Comprehensive Geophysical Studies of Bolgar Fortified Settlement in 2016 .....	319
<i>Usmanov B.M., Gainullin I.I., Khomiakov P.V. (Kazan, Russian Federation)</i>	
Complex Study of Current State of the Bolgar Fortified Settlement Territory (Tatarstan, Russia) .....	325

### Chronicle

<i>Koval V.Yu. (Moscow, Russian Federation), Baranov V.S. (Kazan, Russian Federation), Elkina I.I., Glazunova O.N., Grigoryan S.B. (Moscow, Russian Federation)</i>	
L.A. Belyaev and the Archeology of the Volga Region .....	342
<i>Nedashkovsky L.F., Sitdikov A.G., Asylgaraeva G.Sh. (Kazan, Russian Federation)</i>	
Ad Memoriam A. G. Mukhamadiev (1933–2018).....	348
<i>Imasheva M.M. (Kazan, Russian Federation)</i>	
Section "Archaeology of the Lower Volga Region" in the Annual International Scientific Conference "Astrakhan Regional Reading» .....	354
List of Abbreviations. ....	360
Submissions. ....	363



*Уважаемые читатели, коллеги!*

В 2018 году мы отмечаем 80-летний юбилей Болгарской археологической экспедиции. Появление экспедиции в 1938 году и её последующая планомерная работа вплоть до 1973 года неразрывно связаны с именем её первого начальника Алексея Петровича Смирнова. Благодаря его научным работам и исследованиям его коллег и учеников Николая Филипповича Калинина, Германа Алексеевича Федорова-Давыдова, Ольги Сергеевны Хованской, Александры Михайловны Ефимовой, Зулейхи Асфандияровны Акчуриной, Натальи Дмитриевны Аксеновой были заложены научно-методические основы работы постоянно действующей экспедиции. В результате было получено ясное представление о стратиграфии, хронологии, материальной культуре Болгара в X–XIV вв.

За 80 лет работы экспедиции исследования в Болгаре не велись только на протяжении тринадцати полевых сезонов. Это три тяжелых года с 1941-го по 1943-й в период Великой Отечественной войны (но уже в 1944 г. работы вновь возобновились) и краткие перерывы в 1955–1956, 1958–1963 и 1999 годах.

После 1973 года археологические исследования Болгарского городища были продолжены Тамарой Александровной Хлебниковой, Натальей Дмитриевной Аксеновой, Рафиндом Фуатовичем Шарифуллиным, Мариной Дмитриевной Полубояриновой, Петром Николаевичем Старостиным, Галиной Федоровной Поляковой, Людмилой Львовной Савченковой, Леонидом Андреевичем Беляе-



вым, Джамилем Габдрахимовичем Мухаметшиным, Вячеславом Сергеевичем Барановым, Муратом Мазитовичем Кавеевым, Айратом Маратовичем Губайдуллиным, Ильгизаром Равильевичем Газимзяновым, Ниной Александровной Кокориной, Аидой Григорьевной Петренко.

Постоянный, кропотливый, ежедневный труд двух поколений археологов благотворно повлиял на сохранность памятника. С 1960-х годов под эгидой Министерства культуры ТАССР началась системная реставрационная и музеефикационная работа на памятниках Болгара. В целях усиления охраны памятников в 1962 году в селе Болгары открывается историко-архитектурный музей. В 1969 году Болгарское городище получает статус историко-архитектурного заповедника, государственным актом были впервые утверждены границы зон охраны и режимы содержания его территории. С 2000 года Болгарский комплекс становится музеем-заповедником.

Новый этап в истории Болгарского городища связан с началом реализации в 2010 году проекта «Культурное наследие – остров-град Свияжск и древний Болгар», который координируется Республиканским Фондом «Возрождение». Сегодня Болгарский историко-археологический комплекс находится под защитой федерального и регионального законодательств и правительств.

В 2014 году памятник получил самую высокую оценку международного экспертного сообщества, ему присвоили статус Объекта Всемирного Культурного Наследия ЮНЕСКО. Огромный вклад в это знаменательное событие внесли именно археологи, исследовавшие Болгар.

К своему 80-летию Болгарская экспедиция подходит в очень хорошей форме. На памятнике вместе с опытными и заслуженными археологами – Леонидом Андреевичем Беляевым, Рафиндом Фуатовичем Шарифуллиным, Вячеславом Сергеевичем Барановым, Айратом Маратовичем Губайдуллиным, Айратом Габитовичем Ситдиковым, Ильгизаром Равильевичем Газимзяновым, Владимиром Юрьевичем Ковалём, Игорем Викторовичем Волковым, Ириной Игоревной Елкиной, Гульшат Шарипзяновной Асылгараевой, Лилией Вячеславовной Яворской работает молодая, уже третья генерация исследователей – Денис Юрьевич Бадеев, Александр Владимирович Беляев, Ренат Рафаилович Валиев, Максим Владимирович Сивицкий, Айназ Ильхамович Хазиев, Радион Наильевич Хамзин.

Редакционный совет и коллегия журнала единодушно решили посвятить второй номер журнала «Поволжская археология» этому знаковому событию в отечественной археологии. В июне 2018 года, когда этот номер журнала передается в издательство, уже начинается новый археологический полевой сезон в Болгаре, что по нашему мнению является лучшим проявлением жизни и деятельности этой экспедиции.

Поздравляем всех коллег с 80-летним юбилеем Болгарской экспедиции!

**А.Г. Ситдиков, С.Г. Бочаров**

## КОМПЛЕКСНЫЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БОЛГАРСКОГО ГОРОДИЩА В 2016 ГОДУ

© 2018 г. В.Г. Бездудный, В.Н. Марчук, А.Г. Ситдинов

На территории Болгарского городища в районе Галанкина озера в 2016 г. были проведены комплексные геофизические исследования (магнитометрия, георадиолокация) в зонах предполагаемого керамического производства. Применялись различные методы геофизических исследований и виды аппаратуры, включая многоантенный радарный комплекс (МАРК 300-8). Выявлены и локализованы горны к западу, югу и востоку от Галанкина озера. Один комплекс горнов геофизическими методами исследован с максимально возможным качеством. Затем этот производственный комплекс был археологически исследован раскопом ССХVI. Реконструкция на основе геофизических данных дала высокую степень выявления деталей и отдельных элементов производственных сооружений и их общей системы в рамках участка исследования.

**Ключевые слова:** археология, Болгарское городище, Галанкино озеро, керамическое производство, горны, георадар, магнитометр.

В 2016 году Лабораторией «Археологическая геофизика» продолжено проведение комплексных геофизических (георадарных и магнитометрических) исследований Болгарского городища в районе Галанкина озера.

Основной целью работ было расширить площадь геофизических исследований на изучаемом участке. Задачи включали в себя выявление аномалий, связанных с археологическими объектами (остатками строений, производственных комплексов) при помощи магнитометрии и георадара, а также уточнение их месторасположения.

Возможность использования такого подхода к исследованию археологических памятников поселенческого типа была успешно применена в предыдущие периоды (Бездудный, Стародубцев, 2016, с. 156–160).

Для георадарного исследования применялся многоантенный радарный комплекс МАРК 300-8, исполь-

зующий сверхширокополосные радиоимпульсы с центральной рабочей частотой 300 МГц и 8 каналами сбора данных. Принцип работы георадарного комплекса состоит в излучении и приеме отраженной электромагнитной волны. Импульс георадара излучается передающей антенной, распространяется в грунте, отражается от подповерхностных объектов и неоднородностей грунта, затем отраженные сигналы поступают на приемную антенну, усиливаются и после дискретизации сохраняются для обработки. По амплитуде и времени запаздывания отраженных импульсов можно оценить глубину залегания исследуемых объектов и радиофизические параметры грунта. Перемещение радарного блока осуществлялось при помощи мини-трактора. Производительность МАРК 300-8 – 1 Га площади за 4 часа чистого рабочего времени. Один проход позволяет получать 8 георадарных профилей на расстоянии

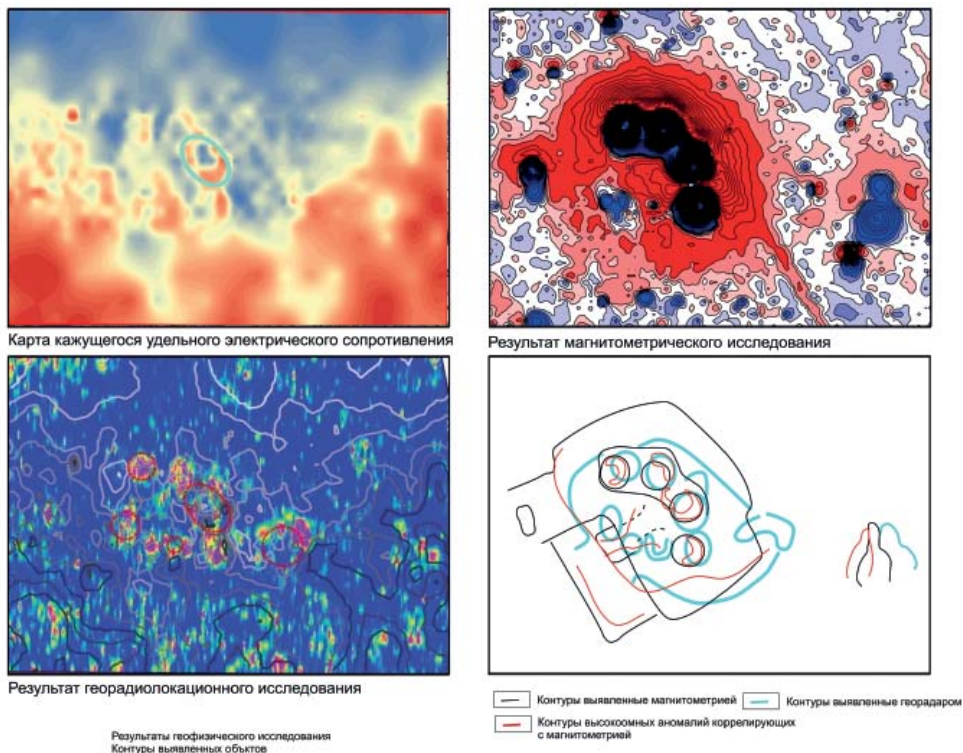


Рис. 1. Результаты комплексного геофизического исследования.  
Наложение результатов на каждый вид геофизического исследования.  
Объединение всех результатов в единых границах участка.

Fig. 1. Results of a comprehensive geophysical study. Imposition of results on each type of geophysical study. Combination if all the results within the common boundaries of the site.

0,25 м между собой. Скорость сбора данных составляет 10 кадров в секунду, где каждый кадр состоит из 8 выборок по 512 отсчетам. Таким образом, при штатной скорости движения мини трактора 1 м/сек, расстояние между отдельными выборками в георадарном профиле превышает 5 см. Глубина проникновения импульса во многом зависит от радиофизических свойств грунта, на которые влияет его плотность, влажность и соленость. Для сухого песка (идеальный грунт) глубина фиксации различных объектов – от 1,5 до 2 м. Ширина полосы охвата комплекса за один проход – 200 см. Для работы ком-

плекса применяется пакет программ Gerad 3D-Pro, включающий программу сбора, программу объединения массивов данных, программу обработки трехмерных массивов радиолокационных данных.

Для магнитометрического исследования применялся процессорный оверхаузеровский датчик POS-2 в его градиентометрической (двухканальной) модификации. Проводилось измерение вертикального градиента магнитного поля земли на участках исследования. Измеряемая величина – вертикальный градиент магнитного поля Земли, т.е. разница значений магнитного поля Земли, измеренных



Рис. 2. Многокамерный горн, раскопки. Общий вид с ЮЗ.

Fig. 2. Multi-chamber hearth, excavations. General view from the South-West.

одновременно (синхронно) по верхнему и нижнему датчикам и деленная на расстояние между датчиками над предполагаемым объектом. Расстояние между датчиками градиентометра – 2 м, высота нижнего датчика над дневной поверхностью 0,3 м. Среднее магнитное поле данного региона – 54000 нТл. Методика исследования –

непрерывная съемка, время каждого физического наблюдения – 1/2 сек. Это позволило получать значения градиента магнитного поля с удовлетворяющей точностью  $\pm 0,1$  нТл/2м. Внутри участков профили располагаются на расстоянии 0,5 м, шаг измерений по профилю около – 0,5 м. Полученные данные обработаны при помощи специализированных программ. Результат представлен в виде распределения

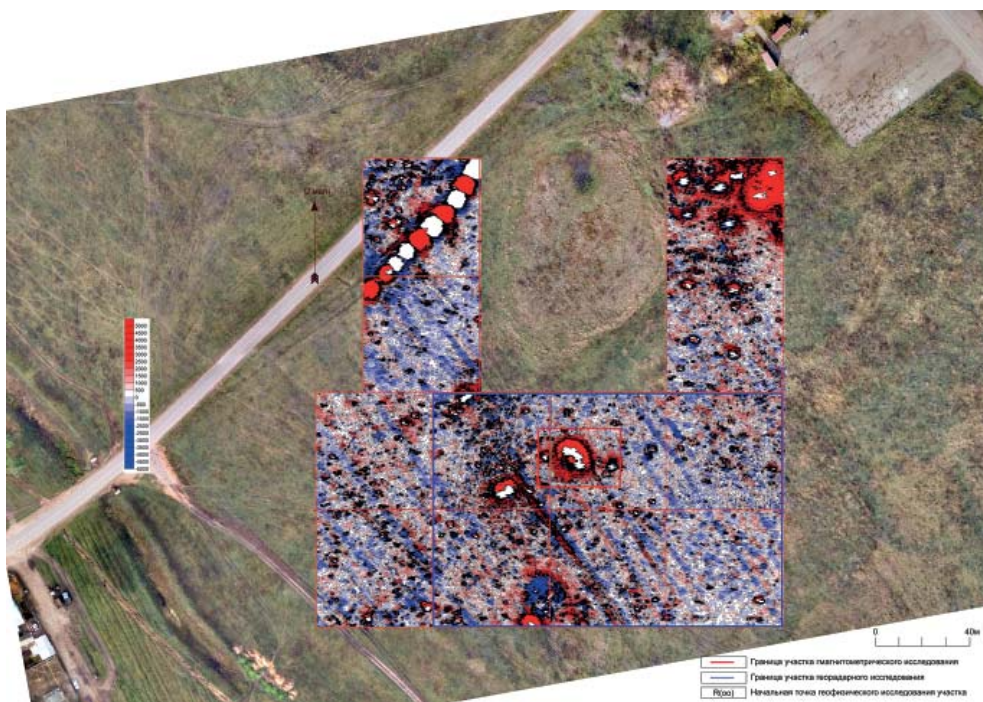


Рис. 3. Распределение градиента магнитного поля на участках исследования производственной зоны Болгарского городища, около озера Галанкино. Наложение на фрагмент космо-снимка.

Fig. 3. Distribution of the magnetic field gradient in the study sections of the production area of Bolgar fortified settlement near Galankino Lake. Imposition of a space image of the fragment.

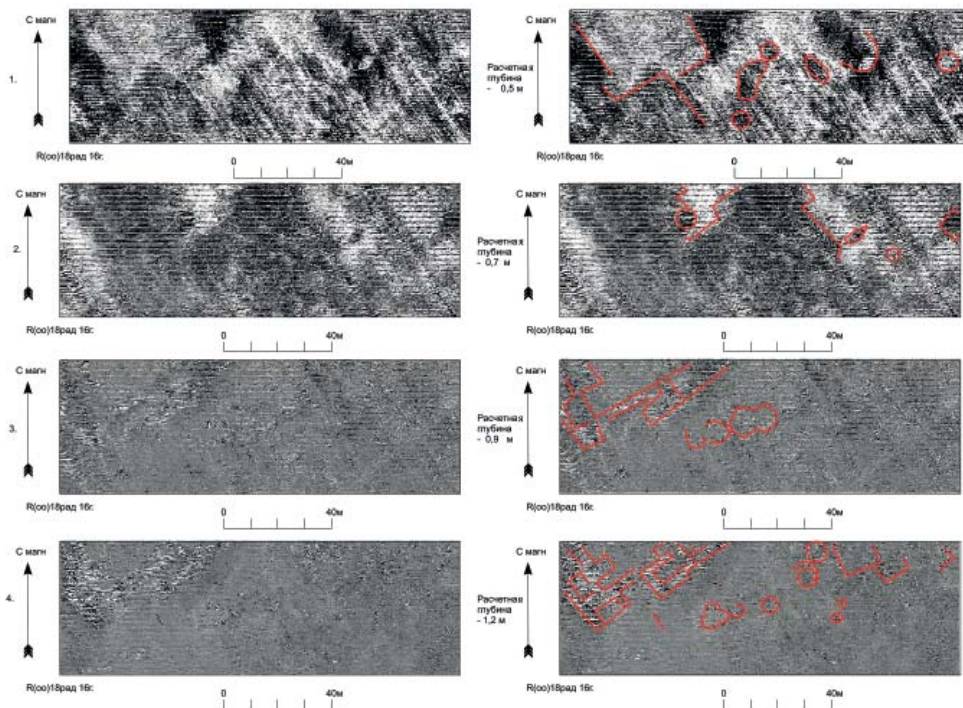


Рис. 4. Примеры послойных планов георадарной съемки, одного из участков исследования, на расчетные глубины, с прорисовкой / без прорисовки выявленных изменений в грунте.

Fig. 4. Examples of the layered plans of georadar photography for one of the study sites at calculated depths with and without tracing of the identified changes in the ground.

градиента магнитного поля в цвете и черно-белом вариантах.

Магнитометрией в предыдущий период была исследована площадь 1,5 га южнее и восточнее Галанкина озера. Выявлен ряд аномалий, которые интерпретируются как производственные площадки с горнами для обжига керамики. Совместно с гео-

физиками Казанского (Приволжского) федерального университета проведены углубленные исследования одного из выявленных комплексов аномалий магнитного поля (рис. 1). Применялись методы магнитометрии, электропрофилирования, георадиолокации, причем в максимальном качестве производства съемки. Следует отметить,



Рис. 5. Прорисовка изменений в грунте на участках георадарного исследования (район озера Галанкино).  
Fig. 5. Tracing of changes in the ground in georadar study areas (area of Galankino Lake).

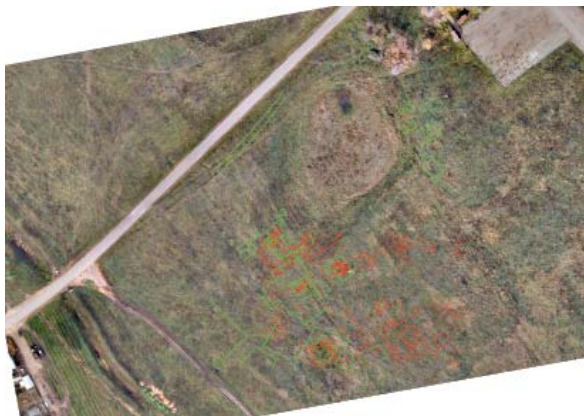


Рис. 6. Наложение на космо-снимок предполагаемых контуров археологических объектов (район озера Галанкино).

Fig. 6. Imposition of the estimated contours of archaeological sites on the space image (area of Galankino Lake).

что увеличение детализации геофизической съемки приводит к снижению производительности измерений. Выбор между большой площадью исследования и детализацией определяется целью конкретной решаемой задачи. В данном случае выбран метод последовательного приближения: большая площадь со средним качеством изображения и отдельно выявленные объекты с максимальным качеством.

По результатам анализа данных геофизики проведены археологические исследования, которые подтвердили выводы результатов геофизического обследования (Ситдииков и др., 2017, с. 13). Раскопан многокамерный горн (рис. 2). Площадка геофизических исследований 2016 года расположена южнее и западнее Галанкина озера. Исследование данной площадки является продолжением геофизических работ 2015 года. Площадка была выкошена от сухостоя и травы перед геофизическими исследованиями. Площадка включает в себя участки

магнитометрии – №№ 16, 17, 19, 20, 22, 23 и георадарной съемки №№ 18, 21. Общая площадь магнитометрических исследований в 2016 г. составляла 1,5 га. Произведено 52463 точек наблюдений магнитного поля. Общая площадь георадарного исследования участков №№ 18, 21 – 15000 кв. м. Произведено 60000 м георадарных профилей.

Произведена сборка результатов магнитометрических исследований 2015 и 2016 г. (рис. 3). Результаты магнитометрических исследований различных лет стыкуются и соотносятся друг с другом. Участки № 18 – (150×50 м), № 21 (150×50 м) георадарной съемки перекрывают часть участков магнитометрии.

По итогу георадарных исследований произведена обработка полученных данных. Выстроено распределение электромагнитного импульса на радарограммах по каждому георадарному профилю и произведено объединение их в послойные планы (планиграфические разрезы на различные расчетные глубины исследования в масштабе). Диэлектрическая проницаемость грунтов на момент исследования не определялась, введено табл. значение  $\epsilon - 9$ . Привязать относительную глубину полученных послойных планов к истинной глубине затруднительно. Можно предположить, что нижние послойные планы даны в диапазоне истинных глубин до 1 м от поверхности исследования. Послойные планы даны в порядке заглубления их под поверхность ис-

следования последовательно для каждого участка на расчетных глубинах 0,3–1,4 м. Пример послойных планов одного из участков даны с прорисовкой / без прорисовки выявленных объектов для визуализации интерпретации (рис. 4). Анализ полученного результата позволяет говорить о фиксации георадаром археологических объектов на глубину проникновения электромагнитного импульса. Более толстые линии отображают достаточно четко выраженные структуры на послойных планах, относящиеся к археологическим объектам. Тонкими линиями выделены менее читаемые изменения в грунте. Окружностями обозначены места предположительных археологических объектов круглой формы (возможно, горны, хозяйственные ямы) (рис. 5). Произведена генерализация полученного результата георадарного исследования и объединение его с результатом магнитометрического исследования данной территории (рис. 6).

Полученные результаты позволяют сделать некоторые выводы. Вполне определенно прослеживается корреляция результатов магнитометрии и георадара. Сравнение и анализ результатов магнитометрии и георадара дают возможность предположить, что нами зафиксированы элементы строений и конструкций производственного назначения. В рамках исследованной территории выявлена общая структура производственной застройки в районе Галанкина озера. Имеется возможность уточнения границ и функционального назначения отдельных объектов, используя другие геофизические методики и режимы геофизических исследований. К сожалению, на данном этапе геофизических исследований невозможно четко определить границы и контуры всех предполагаемых археологических объектов и их прошлое хозяйственное назначение. Требуется дополнительные исследования, которые помогут в уточнении интерпретаций полученных результатов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Бездудный В.Г., Стародубцев Г.Ю., Кайзер Э., Вингер К., Лясковская Л.Е., Щеглова О.А.* Начало комплексных исследований гочевского средневекового поселения (северо-восточная часть посада городищ Крутой Курган и Царский дворец) // Естественно научные методы в изучении и сохранении памятников Костенко-Борщевского археологического района / Отв. ред. В.Н. Ковалевский. Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. С. 156–161.
2. *Ситдииков С.Г., Бочаров С.Г., Иожица Д.В., Куклина А.А., Яворская Л.В.* Раскоп ССХVI // Археологические исследования 2016 г. Болгар и Свяжск / Авторы-сопоставители: А.Г. Ситдииков, Р.Р. Валиев, А.С. Старков. Казань: Казанская недвижимость, 2017. С. 13–15.

### Информация об авторах:

**Бездудный Владимир Григорьевич**, руководитель, Лаборатория Археологическая Геофизика. (г. Ростов-на-Дону, Россия); lekt88@mail.ru

**Марчук Василий Николаевич**, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник. ФИРЭ им. В.А.Котельникова РАН (г. Фрязино, Россия); marchuk@ms.ire.rssi.ru

**Ситдииков Айрат Габитович**, чл.-корр АН РТ, доктор исторических наук, директор, Институт археологии им. А.Х. Халикова АН РТ, зав. кафедрой, Казанский (При-волжский) федеральный университет (г. Казань, Россия); sitdikov\_a@mail.ru

## COMPREHENSIVE GEOPHYSICAL STUDIES OF BOLGAR FORTIFIED SETTLEMENT IN 2016

**V.G. Bezdudny, V.N. Marchuk, A.G. Sitdikov**

Comprehensive geophysical studies (magnetometry, georadiolocation) were conducted in the estimated areas of ceramic production at Bolgar fortified settlement near Galankino Lake in 2016. Different geophysical study methods were applied with the use of various equipment were used, including a multi-antenna radar complex (MARK 300-8). Hearths were discovered and localized to the West, South and East of Galankino Lake. A single complex of hearts was studied with maximum possible accuracy using the geophysical methods. Then the production complex was archaeologically investigated at excavation 216. A reconstruction on the basis of geophysical data provided a high degree of identification of details and individual elements of production facilities and their general system within the study area.

**Keywords:** archaeology, Bolgar fortified settlement, Galankino Lake, ceramic production, hearths, georadar, magnetometer.

### REFERENCES

1. Bezdudnyi, V. G., Starodubtsev, G. Yu., Kaizer, E., Vinger, K., Liaskovskaya, L. E., Sheglova, O. A. 2017. In Kovalevsky, V.N. (ed.). *Estestvenno nauchnye metody v izuchenii i sokhranении pamiatnikov Kostenko-Borshchevskogo arkheologicheskogo raiona (Multidisciplinary methods in the study and preservation of sites in the Kostenki-Borshchevo archaeological area)*. Voronezh : VSU Publishing House, 156–161 (in Russian).
2. Sitdikov, A. G., Bocharov, S. G., Iozhitsa, D.V., Kuklina A.A., Yavorskaya, L. V. 2017. In Sitdikov, A. G., Valiev, R. R., Starkov, A. S. (comp.). *Arkheologicheskie issledovaniia 2016 g.: Bolgar i Sviyazhsk (Archaeological Studies in 2016: Bolgar and Sviyazhsk)*. Kazan: “Kazanskaia nedvizhimost” Publ., 13–15 (in Russian).

#### About the Authors:

**Bezdudnyi Vladimir G.** Laboratory of Archaeological Geophysics, Rostov-on-Don, Russian Federation; lekt88@mail.ru

**Marchuk Vasily. N.** Candidate of Physical and Mathematical Sciences. Fryazino branch of the state budgetary institution of science V.A. Kotelnikov Institute of Radio Engineering and Electronics. Russian Academy of Sciences. Vvedensky Sq., 1, Fryazino, Moscow Region, 141190, Russian Federation; marchuk@ms.ire.rssi.ru

**Sitdikov Airat G.** TAS Corresponding Member. Doctor of Historical Sciences. Institute of Archaeology named after A. Kh. Khalikov, Tatarstan Academy of Sciences. Butlerov Str., 30, Kazan, 420012, the Republic of Tatarstan, Russian Federation; Head of department, Kazan (Volga Region) Federal University. Kremlyovskaya St., 18, Kazan, 420000, the Republic of Tatarstan, Russian Federation; sitdikov\_a@mail.ru

Статья поступила в номер 01.05.2018 г