

АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
МАРИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПОВОЛЖСКАЯ
АРХЕОЛОГИЯ

№ 3 (37)
2021

Главный редакторчлен-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:**

Б.А. Байтанаев – академик НАН РК, доктор исторических наук (Алматы, Казахстан) (председатель), **Х.А. Амирханов** – академик РАН, доктор исторических наук, профессор (Москва, Россия), **И. Бальдауф** – доктор наук, профессор (Берлин, Германия), **С.Г. Бочаров** – кандидат исторических наук (Севастополь, 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), **А.А. Тишкин** – доктор исторических наук профессор (Барнаул, Россия), **В.С. Синика** – кандидат исторических наук (Тирасполь, Молдова), **Б.В. Базаров** – академик РАН, доктор исторических наук, профессор (Улан-Удэ, Россия), **Д.С. Коробов** – доктор исторических наук, профессор РАН (Москва, Россия), **О.В. Кузьмина** – кандидат исторических наук (Самара, Россия), **П. Дегри** – профессор (Левен, Бельгия), **Вэй Джан** – Ph.D, профессор (Пекин, Китай).

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)
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)
А.А. Чижевский – кандидат исторических наук (Казань, Россия)

Ответственный за выпуск:**М.Ш. Галимова** – кандидат исторических наук**Адрес редакции:**

420012 г. Казань, ул. Бутлерова, 30

Телефон: (843) 236-55-42

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

Индекс ПП1753,

электронный Каталог печатных изданий "ПОЧТА РОССИИ"

Выходит 4 раза в год

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:

B. A. Baitanayev – Academician of the National Academy of the RK, Doctor of Historical Sciences (Almaty, Republic of Kazakhstan) (chairman), **Kh. A. Amirkhanov** – Academician of RAS, Doctor of Historical Sciences, Professor (Moscow, Russian Federation), **I. Baldauf** – Doctor Habilitat, Professor (Berlin, Germany), **S. G. Bocharov** – Candidate of Historical Sciences (Sevastopol, Russian Federation), **P. Georgiev** – Doctor of Historical Sciences (Shumen, Bulgaria), **E. P. Kazakov** – Doctor of Historical Sciences (Kazan, Russian Federation), **N. N. Kradin** – Doctor of Historical Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (Vladivostok, Russian Federation), **A. Türk** – PhD (Budapest, Hungary), **A. A. Tishkin** – Doctor of Historical Sciences, Professor (Barnaul, Russian Federation), **V. S. Sinika** – Candidate of Historical Sciences (Tiraspol, Moldova), **B. V. Bazarov** – Academician of RAS, Doctor of Historical Sciences, Professor (Ulan-Ude, Russian Federation), **D. S. Korobov** – Doctor of Historical Sciences, Professor (Moscow, Russian Federation), **O. V. Kuzmina** – Candidate of Historical Sciences (Samara, Russian Federation), **P. Degryse** – Professor (Leuven, Belgium), **Wei Jian** – Ph.D, Professor (Beijing, China).

Editorial Board:

A. A. Vybornov – Doctor of Historical Sciences, Professor (Samara State University of Social Sciences and Education, 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)
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)
A. A. Chizhevsky – Candidate of Historical Sciences (Institute of Archaeology named after A. Kh. Khalikov, Kazan, Russian Federation)

Responsible for Issue

M. Sh. Galimova – Candidate of Historical Sciences

Editorial Office Address:

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

Telephone: (843) 236-55-42

E-mail: arch.pov@mail.ru

<http://archaeologie.pro>

© Tatarstan Academy of Sciences (TAS), 2021

© Mari State University, 2021

© “Povolzhskaya Arkheologiya” Journal, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

*Cordova C.E. (Stillwater, USA), Vyazov L.A. (Kazan, Russian Federation),
Blinnikov M.S. (St Cloud, USA), Ponomarenko E.V. (Ottawa, Canada),
Ponomarenko D.S. (Moscow, Russian Federation), Sitdikov A.G.,
Salova Yu.A. (Kazan, Russian Federation)*
Stratigraphy And Paleolithic Landscapes of the Beganchik Site
at the Kama-Volga Confluence8

*Васильев С.В., Боруцкая С.Б. (Москва, Россия), Сташенков Д.А.,
Кочкина А.Ф. (Самара, Россия), Кузьмин Я.В. (Новосибирск, Россия),
Метье Б. (Брюссель, Бельгия)*
Археолого-антропологический анализ новых материалов
из могильника Маяк22

*Березина Н.С., Березин А.Ю. (Чебоксары, Россия),
Галимова М.Ш. (Казань, Россия)*
Возраст и природное окружение стоянки охотников на лошадей
Шолма I в правобережье Волги в Чувашии32

*Выборнов А.А. (Самара, Россия),
Кулькова М.А. (Санкт-Петербург, Россия)*
Проблемы хронологии культур неолита Волго-Камья42

Карманов В.Н. (Сыктывкар, Россия), Зарецкая Н.Е. (Москва, Россия)
Радиоуглеродная хронология чужьяёльской культуры55

*Доронищева Е.В., Поплевко Г.Н.,
Иванов В.В. (Санкт-Петербург, Россия)*
Организация жилого пространства и хозяйственная деятельность
на среднепалеолитической стоянке в гроте Сарадж-Чуко
(по материалам слоя 6В)70

Зах В.А. (Тюмень, Россия)
Природа и человек эпохи раннего неолита Тоболо-Ишимья85

*Смольянинов Р.В., Юркина Е.С., Куличков А.А. (Липецк, Россия),
Кулькова М.А. (Санкт-Петербург, Россия), Желудков А.С.
(Липецк, Россия), Яниш Е.Ю. (Киев, Украина),
Шатровая Д.О. (Санкт-Петербург, Россия)*
Стоянка Доброе 9 на Верхнем Дону.
Материалы среднедонской неолитической культуры99

Семьян И.А. (Челябинск, Россия), Бакас С. (Варшава, Польша)
Проект археологического эксперимента по реконструкции
составного лука синташтинской культуры эпохи бронзы
из могильника Степное117

<i>Гаврилов Д.А. (Новосибирск, Россия), Мамиров Т.Б. (Алматы, Казахстан), Растигеев С.А., Пархомчук В.В. (Новосибирск, Россия)</i> История формирования и освоение человеком поймы реки Деркул (Западный Казахстан) в середине голоцена	127
<i>Носкевич В.В., Федорова Н.В. (Екатеринбург, Россия), Петров Ф.Н., Батанина Н.С. (Челябинск, Россия)</i> Реконструкция плана поселения эпохи бронзы Левобережное (Южный Урал, Россия).....	142
<i>Сериков Ю.Б. (Нижний Тагил, Россия), Грехов С.В. (Кушва, Россия)</i> Экспериментальное моделирование отверстий большого диаметра по материалам каменных топоров бронзового века	155
<i>Ержанова А.Е. (Алматы, Казахстан)</i> Трасологический анализ каменных орудий рудокопов и металлургов из Жезказганских месторождений меди	166
<i>Бейсенов А.З. (Алматы, Казахстан), Горащук И.В. (Самара, Россия), Дуйсенбай Д.Б. (Нур-Султан, Казахстан)</i> Трасологическое исследование каменных орудий поселения сакского времени Абылай, Центральный Казахстан	182
<i>Колесник А.В. (Донецк, Украина), Елкин Р.П. (Ростов-на-Дону, Россия), Гусач И.Р. (Азов, Россия)</i> Ружейные и кресальные кремни, ружейные припасы Анненской крепости XVIII в. на Нижнем Дону	200
<i>Саттаров Р.Р. (Казань, Россия), Камалеев Э.В. (Уфа, Россия)</i> Неординарное погребение Трикольского могильника в низовьях р. Белой	216
<i>Лыганов А.В., Вязов Л.А. (Казань, Россия), Пономаренко Е.В. (Оттава, Канада), Истомин К.Э., Халимуллина Л.Р. (Казань, Россия)</i> Бикляньское селище начала эпохи Великого Переселения Народов в Нижнем Прикамье	231
Список сокращений	248
Правила для авторов	250

CONTENS

Cordova C.E. (Stillwater, USA), Vyazov L.A. (Kazan, Russian Federation), Blinnikov M.S. (St Cloud, USA), Ponomarenko E.V. (Ottawa, Canada), Ponomarenko D.S. (Moscow, Russian Federation), Sitdikov A.G., Salova Yu.A. (Kazan, Russian Federation),
 Stratigraphy And Paleolithic Landscapes of the Beganchik Site
 at the Kama-Volga Confluence8

Vasilyev S.V., Borutskaya S.B. (Moscow, Russian Federation), Stashenkov D.A., Kochkina A.F. (Samara, Russian Federation), Kuzmin Ya.V. (Novosibirsk, Russian Federation), Bowden M. (Brussels, Belgium)
 Archaeological and Anthropological Analysis of New Materials
 from the Mayak Burial Ground in the Samara Region.....22

Berezina N.S., Berezin A.Yu. (Cheboksary, Russian Federation), Galimova M.Sh. (Kazan, Russian Federation)
 Age and Natural Environment of the Horse Hunters' Site Sholma I
 in the Right Bank of the Volga in Chuvashia.....32

Vybornov A.A. (Samara, Russian Federation), Kulkova M.A. (Saint-Petersburg, Russian Federation)
 Chronology Issues of the Neolithic Cultures in the Volga-Kama Basin.....42

Karmanov V.N. (Syktyvkar, Russian Federation), Zaretskaya N.E. (Moscow, Russian Federation)
 Radiocarbon Chronology of Chuzhujol Culture55

Doronicheva E.V., Poplevko G.N., Ivanov V.V. (Saint-Petersburg, Russian Federation)
 Organization of the Living Space and the Inferred Economic Activity
 at the Middle Paleolithic Site in Saradj-Chuko Grotto
 (based on materials of layer 6B).....70

Zakh V.A. (Tyumen, Russian Federation)
 The Nature and the Man During the Early Neolithic
 in the Tobol-Ishim Interfluve85

Smol'yaninov R.V., Yurkina E.S., Kulichkov A.A. (Lipetsk, Russian Federation), Kul'kova M.A. (Saint-Petersburg, Russian Federation), Zheludkov A.S. (Lipetsk, Russian Federation), Yanish E.Yu. (Kiev, Ukraine), Shatrovaya D.O. (Saint-Petersburg, Russian Federation)
 Materials of the Early Neolithic Culture of Site Dobroe 9 at the Upper Don99

Semyan I.A. (Chelyabinsk, Russian Federation), Bakas S. (Warsaw, Poland)
 An Archaeological Experiment to Reconstruct a Compound Bow
 of the Sintashta Culture Stepnoe Burial Ground117

<i>Gavrilov D.A. (Novosibirsk, Russian Federation), Mamirov T.B. (Almaty, Kazakhstan), Rastigeev S.A., Parkhomchuk V.V. (Novosibirsk, Russian Federation)</i>	
The History of Formation and Anthropogenic Development of the Derkul River Floodplain (West Kazakhstan) in the Mid Holocene.....	127
<i>Noskevich V.V., Fedorova N.V. (Yekaterinburg, Russian Federation), Petrov F.N., Batanina N.S. (Chelyabinsk, Russian Federation)</i>	
Reconstruction of the Settlement Levoberezhnoe Plan of the Bronze Age (South Ural, Russia)	142
<i>Serikov Yu.B. (Nizhny Tagil, Russian Federation), Grekhov S.V. (Kushva, Russian Federation)</i>	
Experimental Modeling of Large Diameter Holes Based on Materials of Bronze Age Stone Axes	155
<i>Yerzhanova A.E. (Almaty, Kazakhstan)</i>	
Traceological Analysis of Stone Tools of Miners and Metallurgists from Zhezkazgan Copper Deposits.....	166
<i>Beisenov A.Z. (Almaty, Kazakhstan), Gorashchuk I.V. (Samara, Russian Federation), Duysenbay D.B. (Nur-Sultan, Kazakhstan)</i>	
Traceological Study of Stone Tools in the Settlement of Saka Time Abilay, Central Kazakhstan	182
<i>Kolesnik A.V. (Donetsk, Ukraine), Elkin R.P. (Rostov-on-Don, Russian Federation), Gusach I.R. (Azov, Russian Federation)</i>	
Gun and Fire-Steel Flints, Gun Supplies of the 18 th C. Annenskaya Fortress on the Lower Don.....	200
<i>Sattarov R.R. (Kazan, Russian Federation), Kamaleev E.V. (Ufa, Russian Federation)</i>	
Extraordinary Burial of Trikolsky Burial Ground in the Lower Reaches of the Belaya River	216
<i>Lyganov A.V., Vyazov L.A. (Kazan, Russian Federation), Ponomarenko E.V. (Ottawa, Canada), Istomin K.E., Khalimullina L.R. (Kazan, Russian Federation)</i>	
Biklyan' Settlement of the Initial Stage of the Migration Period in the Lower Kama Region.....	231
List of Abbreviations	248
Submissions	250

УДК 903.43: 550.3

<https://doi.org/10.24852/pa2021.3.37.142.154>

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПЛАНА ПОСЕЛЕНИЯ ЭПОХИ БРОНЗЫ ЛЕВОБЕРЕЖНОЕ (ЮЖНЫЙ УРАЛ, РОССИЯ)

© 2021 г. В.В. Носкевич, Н.В. Федорова, Ф.Н. Петров, Н.С. Батанина

На Южном Урале в 2015–2019 гг. проведены исследования укрепленного поселения бронзового века Левобережное (Синташта II). Через поселение была построена асфальтированная дорога, при сооружении которой уничтожено около трети площади памятника. Установлено, что поселение является многослойным, функционировало в период поздней бронзы: от рубежа III–II тыс. до н. э. до последней четверти II тыс. до н. э. На уцелевшей после строительства дороги территории выполнены детальные магнитная и топографическая съемки. Расположение внешнего рва надежно определено по линейным положительным магнитным аномалиям. Также удалось точно локализовать ряд стен построек. Основания обводных стен поселения имели толщину около 4 м, ширина внешнего рва 2–2,5 м. Поселение имело подпрямоугольную форму, внутри находилось 26 жилищ. В результате комплексного анализа полученных данных и аэрофотоснимков прошлого века реконструирована планировка всего поселения.

Ключевые слова: археология, эпоха бронзы, синташтинская культура, археологическая геофизика, магнитная съемка, укрепленное поселение, Южный Урал.

Введение

Поселение Левобережное (Синташта II) расположено на левом берегу р. Синташты на территории Брединского района Челябинской области. Памятник входит в число 27 укрепленных поселений эпохи бронзы, обнаруженных к настоящему времени на территории урало-казахстанских степей. Большинство этих объектов были открыты в конце прошлого века при изучении аэрофотоснимков Южного Урала (Зданович, Батанина, 2007). Отличительными признаками таких поселений были стандартизированные жилища, вплотную расположенные друг к другу и окруженные замкнутыми линиями обводных стен и рвов (Генинг и др., 1992; Корякова, Епимахов, 2010). Ввиду грунтового характера архитектуры и небольшой глубины жилищных впадин значительная часть памятников практически не читается в современном рельефе. Слабая сохранность, масштабность объектов и сложность их структуры потребовали обращения к дистанционным методам. Геофизические исследования на укрепленных поселениях были начаты в первой половине 1990-х гг. (Тибелиус, 1995) и продолжаются по сей

день (Пунегов, 2009; Носкевич и др., 2010; Хэнкс и др., 2013; Федорова, и др., 2014; Merrony et al, 2009; Patzelt, 2013; и др.). Схема расположения поселений и обзор проведенных исследований опубликованы в работе (Солдаткин, 2018).

Поселение Левобережное (Синташта II) находится вблизи крупного современного поселка Комсомольский, и по его территории проложено много грунтовых дорог. В 1980-е гг. через восточную часть поселения была проведена асфальтированная дорога, при строительстве искусственной насыпи было уничтожено около трети от общей площади памятника, а южная часть поселения повреждена песчаным карьером. Состояние памятника продолжает ухудшаться. Можно без преувеличения сказать, что поселение Левобережное находится сегодня в наиболее плохом состоянии из всех укрепленных поселений синташтинского и петровского типов, известных на территории Южного Урала. Это делало актуальным проведение оперативных исследований на территории памятника с помощью неразрушающих геофизических и геодезических методов и из-

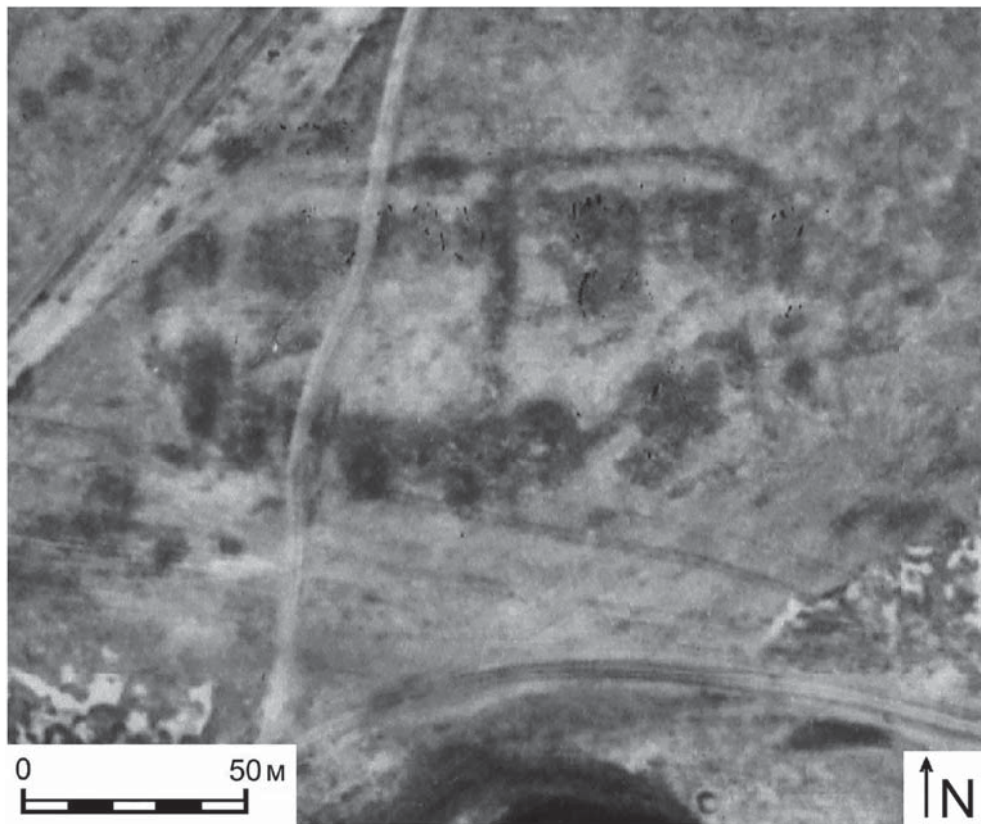


Рис. 1. Поселение Левобережное на аэрофотоснимке 1976 г.

Fig. 1. Levoberezhnoe Settlement on an Aerial Photograph of 1976

учение раскопами его поврежденных участков.

Исследования памятника проводились археологической экспедицией Челябинского государственного историко-культурного заповедника «Аркаим» при участии Челябинского государственного университета с 2015 по 2019 г., на поселении вскрыто 416 м² на двух раскопах и 12 шурфах, изучена вся сохранившаяся часть крупной постройки размером 20×13 м, фрагменты еще двух построек и участок внешнего рва (Петров и др., 2018; 2019). Исследования показали, что поселение является многослойным, функционировало в период поздней бронзы: от рубежа III–II тыс. до н. э. до последней четверти II тыс. до н. э. Ранний слой поселения содержит ма-

териалы синташтинской и петровской культур, для него получена AMS ¹⁴C датировка по кости КРС из нижней части заполнения рва, календарный возраст образца с вероятностью 1 σ (68%) определен в интервале 1905–1780 кал. л. до н. э. (IGAN_{AMS}-7045, CALIB REV7.1.0). Стратиграфически средний слой поселения содержит материалы алакульской культуры, а поздний слой – черкакульской и межовской культур (AMS-датировки последнего были получены благодаря содействию А.В. Епимахова и будут опубликованы в отдельной работе). В исследованных постройках обнаружены многочисленные ямки от столбов построек. Судя по всему, жилища многократно перестраивались, и более поздние постройки были раз-

мещены поверх ранних жилых конструкций.

В данной работе приведены результаты магнитной и топографической съемок на уцелевшей территории памятника, с помощью которых удалось восстановить план поселения.

Результаты дешифрирования аэрофотоснимков и топографической съемки

Памятник обнаружен И.М. Батаниной в 1989 г. при изучении аэрофотоснимков Южного Урала. На снимках видны развалы обводной стены поселения, заросшие травой канавы от заплывшего рва и жилищные впадины (рис. 1). В результате дешифрирования фотоснимков 1957 и 1976 гг., сделанных до строительства шоссейной дороги, И.М. Батанина предложила два варианта схемы поселения, которые, одинаково трактуя принципиальную схему поселения, довольно заметно различаются в деталях, особенно по количеству жилищных впадин (Таиров и др., 1995, рис. 32; Зданович, Батанина, 2007, рис. 90). В ходе проведения наших работ была составлена новая, уточненная схема дешифрирования аэрофотоснимков поселения (рис. 2).

Размеры центральной части памятника, фиксируемые по аэрофотоснимку: 175×105 м; форма подпрямоугольная, площадь 16000 м². Структура центральной части поселения образована двумя параллельными, широтно вытянутыми рядами жилищных впадин. С наружной стороны они окружены валом, представляющим собой развал общей внешней стены жилищ, за ним в северной и восточной частях памятника просматривается углубление заплывшего внешнего рва. В центральной части поселения фиксируется внутренний ров, пересекающий поселение с севера на юг.

Всего в центральной части поселения по аэрофотоснимку фиксируется по меньшей мере 24 жилищные

впадины. Все впадины вытянуты меридионально, с севера на юг, перпендикулярно оси симметрии поселения и идущей между ними «улицы»; они имеют вытянутую форму, близкую к овальной. Длина большинства впадин 15–20 м, ширина 8–12 м. Ширина «улицы», проходящей между рядами впадин, составляет 12–13 м у западного и восточного краев поселения и до 35 м – в центральной части. Увеличение ширины «улицы» к центру происходит из-за того, что южный ряд жилищных впадин проходит не прямо, а по выгнутой наружу плавной дуге. Внешний вал поселения имеет на разных участках ширину от 6 до 12 м, внутренний вал – от 6 до 8 м, внешний ров – от 4 до 8 м, внутренний ров – 5–7 м.

Вокруг центральной части памятника, окруженной рвом и валом, расположена периферийная часть со слабо насыщенным культурным слоем, небольшими зольниками и еще одной жилищной впадиной. Общая площадь поселения в границах распространения культурного слоя составляет 44 000 м².

На территории поселения выполнена детальная топографическая съемка с использованием тахеометра Trimble M3. На объемной модели рельефа (рис. 3а) видно, что восточная часть памятника практически полностью разрушена при строительстве асфальтированного шоссе, частично сохранились только две крайние жилищные впадины. В результате выемки грунта для насыпи появились вал и канавы. Новообразованный вал вплотную примыкает к внутреннему рву поселения. Южная часть культурного слоя памятника разрушена карьером по добыче песка.

Перепад высот в пределах поселения составляет 2,5 м, и даже на объемной карте невозможно выделить неглубокие впадины, оставшиеся от построек. Для выделения локальных

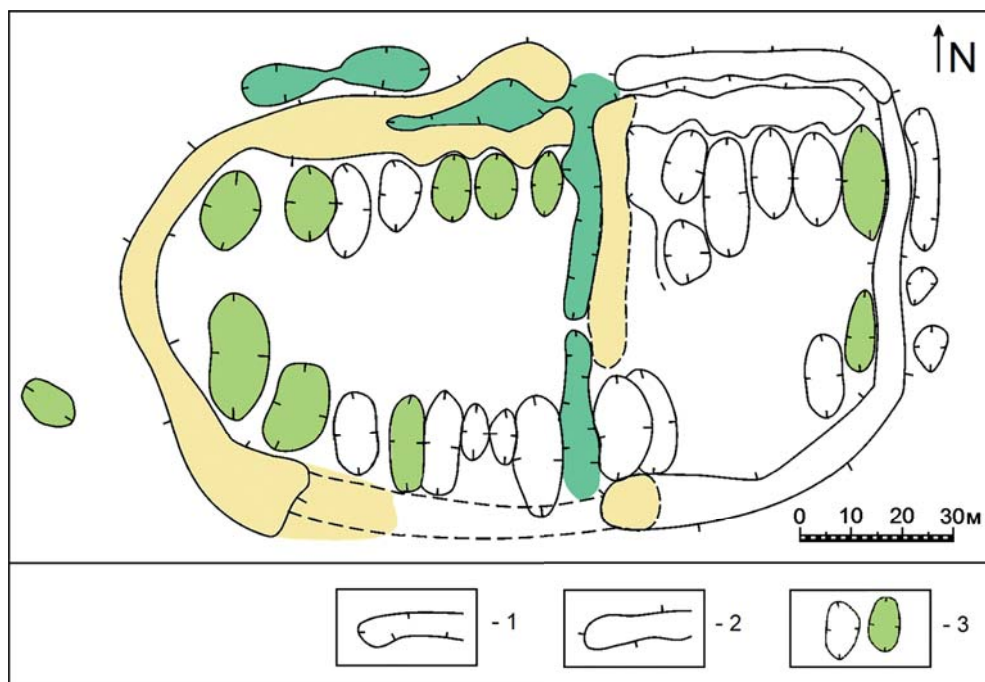


Рис. 2. Схема поселения Левобережное по данным дешифрирования аэрофото- снимков. 1 – развалы ров, 2 – вал (развал обводной стены), 3 – жилищные впадины. Цветом выделены сохранившиеся на местности элементы рельефа

Fig. 2. Layout of Levoberezhnoye Settlement According to the Interpretation of Aerial Photographs. 1 – collapsed ditch, 2 – ditch (collapsed bypass wall), 3 – housing hollows. The landscape elements having preserved in the territory are highlighted in color

вариаций рельефа мы сделали фильтрацию длинноволновой составляющей топографических высот. Такое преобразование позволило более надежно выделить контуры оставшихся фортификаций и впадин глубиной 5–20 см. На карте в западной части поселения проявились 11 жилищных впадин, а также отчетливо видно, как-кие большие разрушения памятнику нанесли грунтовые дороги (рис. 36). Наиболее глубокие впадины зафиксированы в западной части поселения, причем крайняя юго-западная впадина имеет самые большие размеры 24×12 м.

Методика магнитной съемки и карты магнитных аномалий-

Методика магнитной съемки и методы обработки результатов измерений были отработаны ранее на ряде поселений бронзового века. Эти ис-

следования позволили реконструировать планировку городищ значительно точнее, чем на основе дешифрирования аэрофотоснимков (Носкевич и др., 2010, Федорова и др., 2014).

Для магнитной съемки на поселении Левобережное использовался отечественный протонный магнитометр-градиентометр оверхаузеровского типа ММПГ-1 («Геологоразведка», Санкт-Петербург), измеряющий на двух высотах абсолютные значения модуля геомагнитной индукции. Датчики располагались на высоте 0,3 м и 2 м от поверхности земли. Съемка проводилась по профилям, ориентированным на географический север, с остановкой в каждой точке измерений. Расстояние между профилями и между точками вдоль профиля составляло 0,5 м. Карта магнитных аномалий строилась как разность между

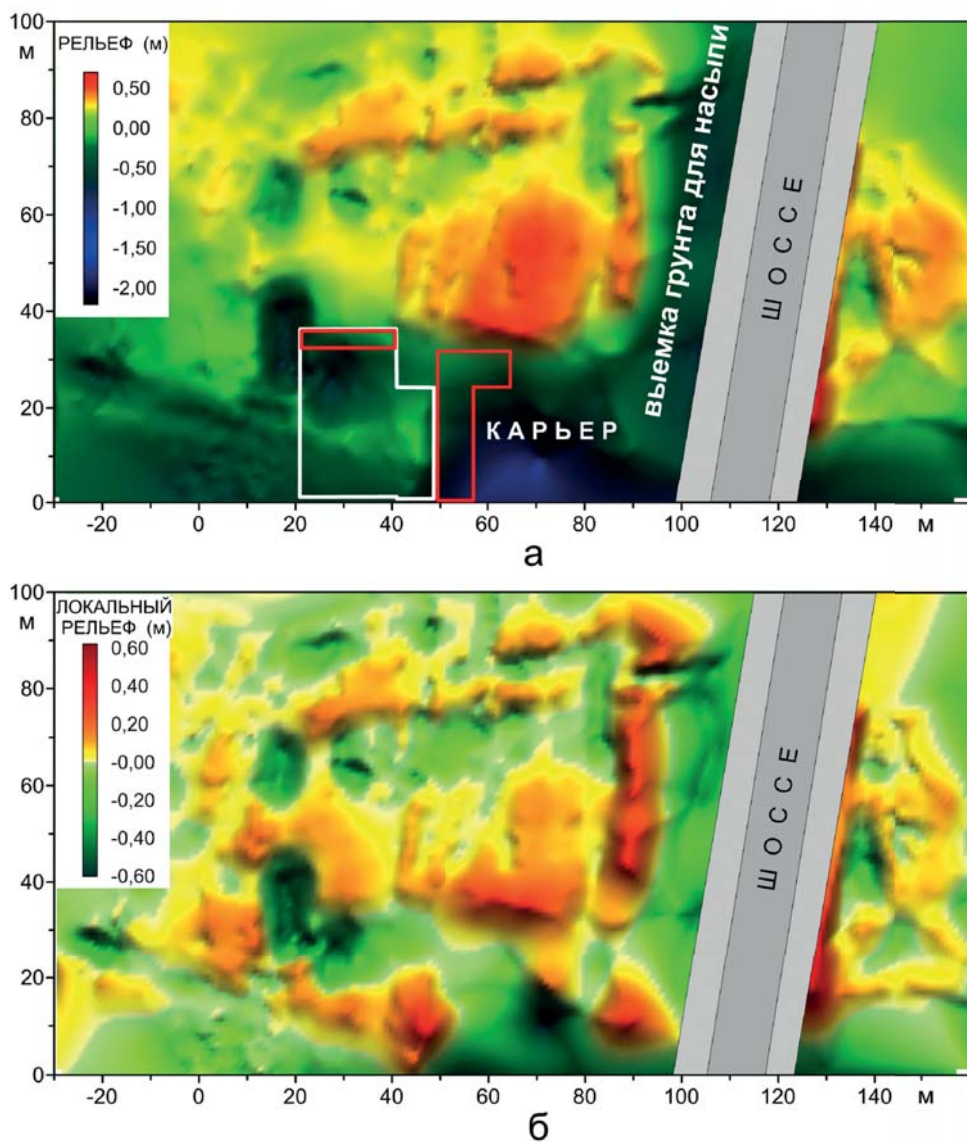


Рис. 3. Поселение Левобережное. Рельеф (а) и локальные вариации рельефа (б). Красными прямоугольниками обозначены раскопы 2016 и 2017–2019 гг., а белым цветом – площадь магнитной съемки 2016 г.

Fig. 3. Levoberezhnoe Settlement. Landscape (a) and local landscape variations (b). The red rectangles indicate the excavations of 2016 and 2017–2019, and white color – the area of the 2016 magnetic survey

данными нижнего и верхнего датчиков. Погрешность съемки не превышает ± 1 нТл.

В 2016 г. съемка была проведена в юго-западной части поселения на участке площадью 900 м^2 , в пределах которого отчетливо выделяются три

впадины южного ряда жилищ. Раскопы были проведены в 2016 г. с северной стороны участка и в 2017–2019 гг. к востоку от участка (рис. 3: а). Первый раскоп площадью 80 м^2 охватил восточный край первой жилищной впадины и северную часть второй жи-

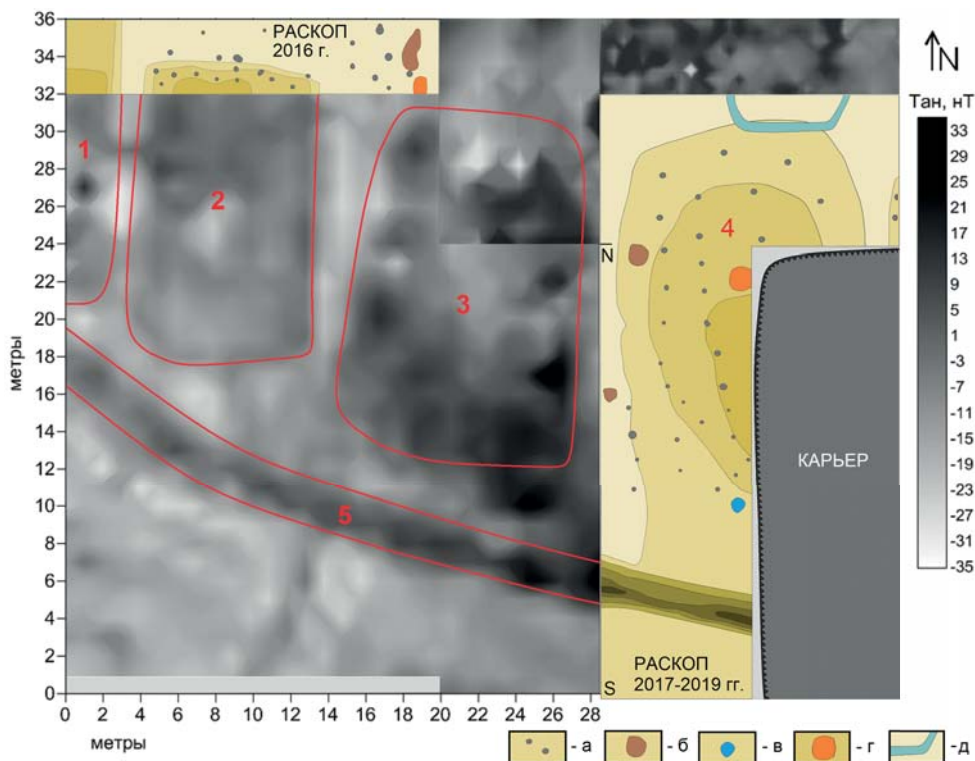


Рис. 4. Юго-западный участок памятника, карта магнитных аномалий и структуры поселения, выявленные в раскопах. 1 – постройка 1; 2 – постройка 2; 3 – постройка 3; 4 – постройка 4; 5 – ров; а – наиболее значимые ямки от столбов поздних построек; б – самые крупные хозяйственные ямы; в – колодец; г – очаг; д – канава, заполненная светло-серой золистой супесью

Fig. 4. South-western section of the site, a map of magnetic anomalies and settlement structures identified at the excavations. 1 – building 1; 2 – building 2; 3 – building 3; 4 – building 4; 5 – moat; а – most significant pits of the pillars of later buildings; б – largest household pits; в – well; г – hearth; д – ditch filled with light-gray ashen sand clay

лищной впадины (Петров и др., 2018). Второй раскоп площадью 322 м² располагался на западном и северном склоне песчаного карьера, изучены фрагмент внешнего рва, участок фундамента обводной стены, стена между 3 и 4-м жилищами и вся сохранившаяся часть четвертой постройки (Петров и др., 2019).

Сопоставление структур памятника, выявленных по магнитным аномалиям и обнаруженных на раскопах, демонстрируется на рисунках 4 и 5. Цветными заливками показаны контуры построек и рва, обнаруженные на раскопах, а пунктиром – по магнитным аномалиям. Котлованам жилищ

на магнитной карте соответствуют обширные положительные аномалии, а стенам – линейные отрицательные аномалии. Магнитные данные полностью покрывают постройку 2, и контуры северной части этого жилища хорошо соответствуют результатам раскопок (Петров и др., 2018). Ширина постройки составляет 9 м, а длина 16 м. Расстояние между постройками варьирует от 1,5 до 4 метров. Контуры жилища 3 выделяются ненадежно, поскольку большие помехи созданы дорогами и разработкой песчаного карьера.

Материалы раскопок показали, что все эти постройки – многослойные,

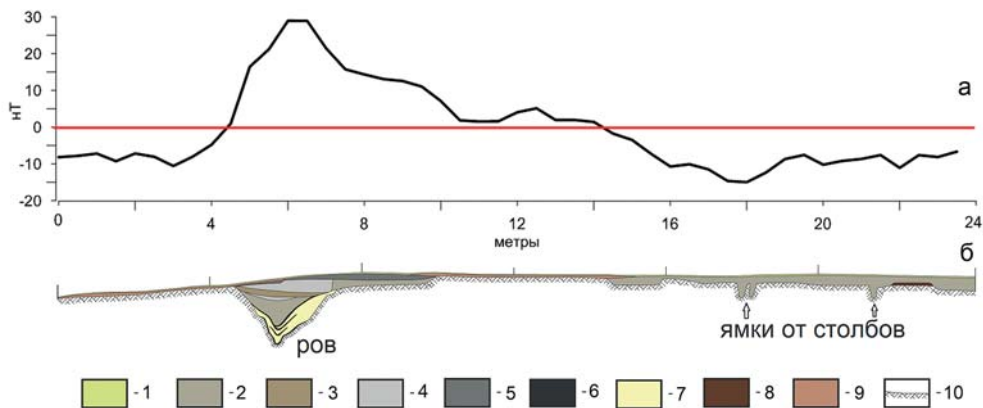


Рис. 5. График магнитных аномалий вдоль западной стенки раскопа 2017 г. (а) и соответствующий ему разрез по линии S-N на рис. 4 (б). 1 – дерн; 2 – темно-серая супесь; 3 – серо-коричневая супесь; 4 – светло-серая золистая супесь; 5 – сильно гумусированная супесь; 6 – углистый слой; 7 – серо-желтая песчанистая слабо гумусированная супесь; 8 – погребенная почва; 9 – переотложенный грунт с преобладанием гумусированной супеси; 10 – материковый грунт

Fig. 5. Diagram of magnetic anomalies along the western wall of the excavation of 2017 (a) and the corresponding section along the S-N line on Fig. 4 (b). 1 – turf; 2 – dark-gray sand clay; 3 – gray-brown sand clay; 4 – light-gray ashen sand clay; 5 – highly humified sand clay; 6 – carbonaceous layer; 7 – gray-yellow arenaceous weakly humified sand clay; 8 – buried soil; 9 – redeposited soil with predominant humified sand clay; 10 – continental soil

поверх жилых конструкций синташтинско-петровского времени были сооружены жилища черкаскульско-межовского времени с более глубокими котлованами. От раннего этапа здесь остался только ров, заполненный более поздним зольником, некоторые хозяйственные ямы и колодец у южного края постройки 4. Со средним, алакульским, периодом существования поселения связана заполненная зольником канава в северной части постройки 4 (рис. 4).

Над фрагментом рва наблюдается интенсивная положительная линейная магнитная аномалия. По результатам раскопок ширина рва составляла 2–2,5 м, а глубина достигала 1,5 м. Вдоль внутреннего края рва и в его придонной части обнаружены слои из серо-желтой супеси, перемежающиеся угольными прослойками (рис. 5б). Остатки фундамента внешней стены поселения в пределах раскопа имеют толщину 4–4,5 м.

Полученные данные хорошо согласуются с результатами археологических и геофизических исследований укрепленных поселений бронзового века в долине реки Карагайлы-Аят. В ходе изучения поселений Каменный Амбар (Ольгино) и Коноплянка было установлено, что их обводные стены сложены из земляных блоков, средняя толщина стен составляла 4 м (Корякова и др., 2011; Шарапова и др., 2014). Внешняя поверхность грунтовой стены и рва вплоть до его придонной части были покрыты прослойками 30–50 см более плотного суглинка светло-желтого цвета. По-видимому, этот материал использовался для укрепления обводной стены. Именно этот грунт обладает высокими магнитными свойствами и создает линейные аномалии над внешними стенами укрепленных поселков (Берсенева и др., 2015).

Геофизические работы на сохранившейся территории памятника

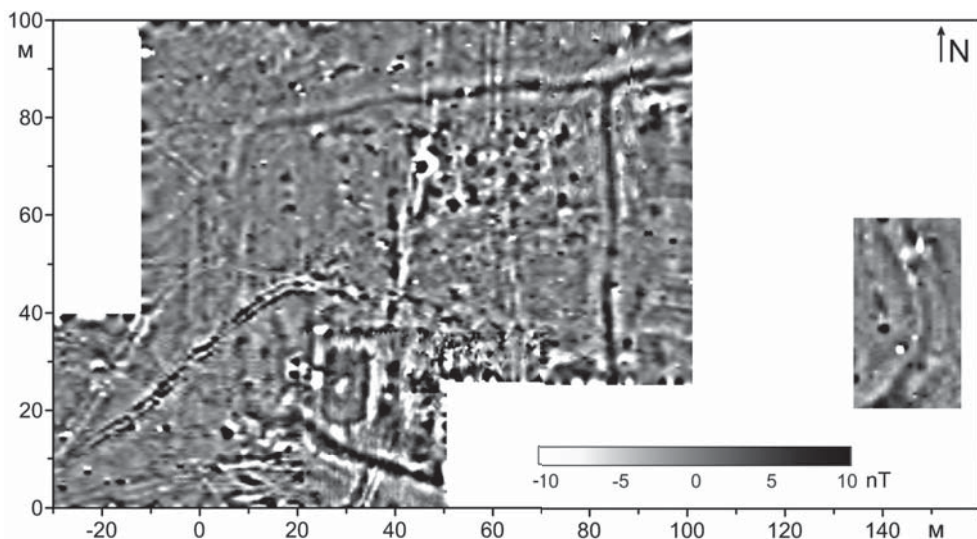


Рис. 6. Карта магнитных аномалий
Fig. 6. Map of Magnetic Anomalies

были продолжены в 2017–2019 гг. В западной части поселения магнитная съемка проведена на площади более 11 000 м², а в восточной части – 920 м². Наблюдаемые данные содержали вклад от геологических источников, поэтому была проведена фильтрация длинноволновых аномалий протяженностью более 20 м. Полученная карта магнитных аномалий показана на рис. 6.

Реконструкция планировки поселения

Несмотря на большое количество помех, созданных грунтовыми дорогами, положение внешнего и внутреннего рвов можно надежно выделить по линейным положительным магнитным аномалиям (рис. 6). Над северной стеной на расстоянии 4–5 м от этой аномалии проявилась слабая линейная аномалия от внутренней границы обводной стены и котлованов жилищ. Также выделяется граница между крайней 7-й постройкой и стеной, примыкающей к внутреннему рву.

В отличие от результатов дешифрирования фотоснимков, геофизические результаты показывают, что

внешние стены имели толщину 4–5 м. Напомним, что толщина стен на схеме, построенной по аэрофотоснимкам (рис. 2), варьирует от 6 до 12 м, и это связано с тем, что при аэрофотосъемке зафиксированы развалы стен на поверхности. Магнитные аномалии позволяют фиксировать более глубокие горизонты и оценить размеры фундамента стен в период функционирования поселения.

Стены между постройками хорошо выделяются на магнитной карте только для постройки 2 в южном ряду, часть которой была вскрыта раскопом (рис. 4). В сравнении с остальными жилищами котлован этой постройки четко проявляется на магнитной карте. Данная постройка относится к позднему этапу строительства и размещена поверх раннего жилища. Отметим также, что над этой и соседней, третьей, жилищными впадинами магнитные аномалии имеют высокую интенсивность. Возможно, это связано с тем, что в этой части поселения был пожар и минералы почвы и стен, содержащие железо, в результате окисления приобрели высокую намагниченность. Скопление такого

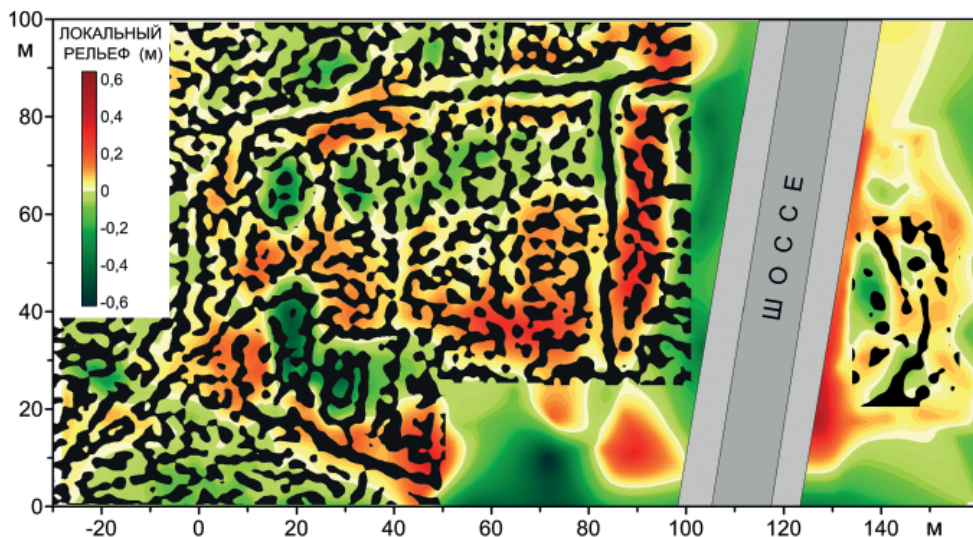


Рис. 7. Локальные вариации рельефа и положительные магнитные аномалии (показаны черным цветом)

Fig. 7. Local terrain variations and positive magnetic anomalies (black)

материала позволяет более отчетливо «видеть» котлованы построек.

В северном ряду, судя по всему, отсутствуют перекрытия ранних жилищных конструкций более поздними. По слабым отрицательным магнитным аномалиям здесь можно выделить несколько стен между жилищами. Наиболее отчетливо они проявились над крайней восточной впадиной, менее разрушенной дорогами. Толщина основания этих стен небольшая, не превышает 1–1,5 м.

Для того чтобы более надежно определить границы построек, проведена фильтрация и выделены магнитные аномалии размером 2–6 м. Карта локального рельефа была совмещена и с выделенными положительными магнитными аномалиями, на рисунке 7 они нанесены черным цветом. Ширина жилищных секторов (с учетом межжилищного пространства) в среднем составляла в северном ряду 9,5 м, а в южном 11 м.

По результатам дешифрирования аэрофотоснимков видно, что именно в южном ряду расположены наибо-

лее крупные впадины (рис. 1, 2). Топографическая съемка зафиксировала, что большие и глубокие впадины расположены неравномерно, а одна из них находится за пределами рва. Это связано с тем, что поверх южного ряда впадин укрепленного поселения в алакульское и черкаскульско-межевское время был сооружен неукрепленный поселок, частично выходящий за пределы первого. Аналогичную картину можно видеть и на ряде других синташтинско-петровских поселений, функционировавших длительное время, на которых произошло изменение архитектурно-строительных традиций и модель стандартного поселения кластерного типа уступила место модели с псевдорегулярной застройкой (Корякова, Кузьмина, 2017; Корякова и др., 2019).

К сожалению, после сооружения насыпи для шоссе восточнее внутреннего рва на магнитной карте видны только следы, оставленные строительной техникой: полосчатые аномалии, простирающиеся в широтном направлении (рис. 6). На небольшом

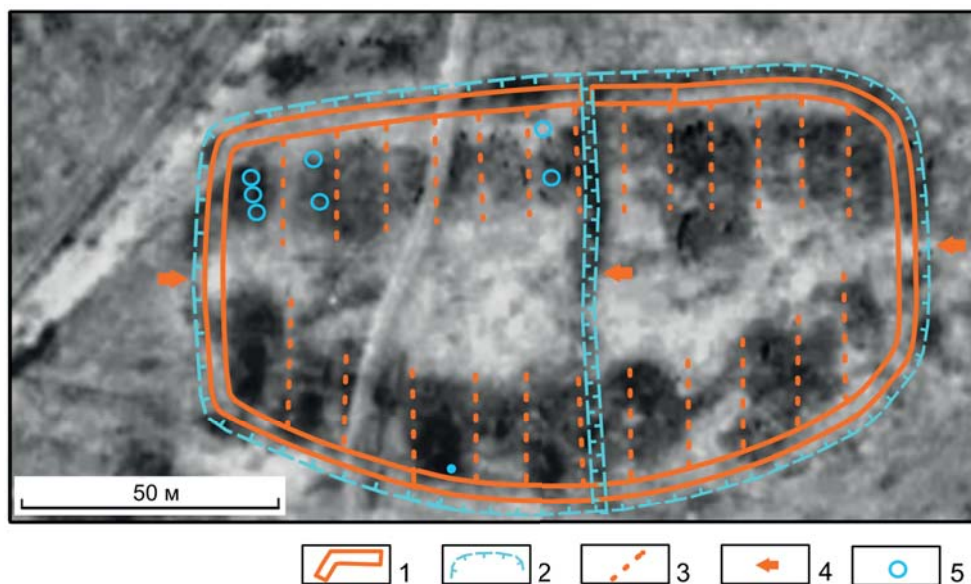


Рис. 8. План поселения по данным магнитной съемки, совмещенный с аэрофотоснимком. 1 – обводная стена; 2 – ров; 3 – стены жилищ; 4 – входы в поселение; 5 – колодцы

Fig. 8. Layout of the settlement based on magnetic survey data combined with aerial photography. 1 – bypass wall; 2 – moat; 3 – walls of dwellings; 4 – settlement entrances; 5 – wells

сохранившемся участке в юго-восточной части поселения с помощью магнитной съемки удалось выделить линейную аномалию над фрагментом внешнего рва.

Планировка памятника на территории, где невозможно было провести магнитную съемку, построена по аэрофотоснимку с учетом установленных закономерностей конструкции обводной стены, рва и размещения построек. Реконструированный на основе комплекса данных план поселения, совмещенный с аэрофотоснимком, приведен на рис. 8.

Первоначально в обоих рядах поселения было 26 жилых помещений. По всей видимости, в какой-то период значительно сократилось население поселка, и часть построек были отгорожены новым рвом и стеной. В западной части поселения осталось 13 жилищ.

Внутри поселения можно различить изометричные локальные аномалии размером около 2 м. По резуль-

татам исследований на укрепленных поселениях бронзового века Каменный Амбар и Коноплянка установлено, что подобные локальные аномалии наблюдаются над колодцами, хозяйственными ямами, остатками печей. На плане поселения мы отметили несколько таких аномалий в пределах жилищных впадин северного ряда, менее разрушенных современными дорогами (рис. 7).

Заключение

В результате комплексного анализа данных, полученных с помощью детальных магнитной и геодезической съемок, а также дешифрирования аэрофотоснимков и выборочных раскопок реконструирована планировка всего поселения Левобережное (Синташта II). Поселение было окружено грунтовой стеной, основание которой имело толщину около 4 метров, и неглубоким рвом шириной 2–2,5 м. В обоих рядах поселения изначально было 26 жилищ, а после строительства нового рва западная часть посе-

ления сократилась до 13 жилищ. После завершения функционирования укрепленного поселка поверх южного ряда его жилищ было сооружено неукрепленное поселение. Эти данные

убедительно демонстрируют изменение архитектурно-строительной традиций в Зауральской степи в течение II тыс. до н. э.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берсенева Н.А., Епимахов А.В., Носкевич В.В., Федорова Н.В. Возможности синтеза геофизической и археологической информации при интерпретации результатов раскопок (на примере поселения бронзового века Каменный Амбар) // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2015. № 1 (28). С. 4–14.
2. Генинг В.Ф., Зданович Г.Б., Генинг В.В. Синташта. Археологические памятники арийских племен Урало-Казахстанских степей. Ч. 1. Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1992. 407 с.
3. Зданович Г.Б., Батанина И.М. Аркаим – Страна городов: Пространство и образы. Челябинск: Крокос, 2007. 260 с.
4. Корякова Л.Н., Епимахов А.В. Синташтинская археологическая культура: проблемы интерпретации // Вестник истории, литературы, искусства. Т. 7 / Гл. ред. Г.М. Бонгард-Левин. М.: Собрание, 2010. С. 95–110.
5. Корякова Л.Н., Краузе Р., Епимахов А.В., Шарипова С.В., Пантелеева С.Е., Берсенева Н.А., Форнасье Й., Кайзер Э., Молчанов И.В., Чечушков И.В. Археологическое исследование укрепленного поселения Каменный Амбар (Ольгино) // Археология, этнография и антропология Евразии. 2011. № 4 (48). С. 61–74.
6. Корякова Л.Н., Краузе Р., Шарипова С.В., Пантелеева С.Е., Косинцев П.А. Археология образа жизни (по материалам исследований памятников эпохи бронзы Южного Зауралья) // Уральский исторический вестник. 2019. № 4 (65). С. 40–51.
7. Корякова Л.Н., Кузьмина С.А. Некоторые особенности архитектуры укрепленного поселения Каменный Амбар в контексте образа жизни населения Южного Зауралья начала II тыс. до н. э. // Уральский исторический вестник. 2017. № 1 (54). С. 92–102.
8. Носкевич В.В., Федорова Н.В., Муравьев Л.А. Использование магнитометрии при изучении археологических памятников эпохи бронзы на Южном Урале // Геофизика. 2010. № 4. С. 69–75.
9. Петров Ф.Н., Батанина Н.С., Носкевич В.В. Новые материалы раскопок поселения Левобережное (Синташта II) // Археологические открытия. 2017 год / Отв. ред. Н.В. Лопатин. М.: ИА РАН, 2019. С. 431–434.
10. Петров Ф.Н., Батанина Н.С., Носкевич В.В. Раскопки поселения эпохи бронзы Левобережное (Синташта II) // Археологические открытия. 2016 год / Отв. ред. Н.В. Лопатин. М.: ИА РАН, 2018. С. 393–396.
11. Пунегов Б.Н. Микромагнитная съемка при археологических исследованиях (на примере Аркаима) // Уральский геофизический вестник. 2009. № 1. С. 50–58.
12. Солдаткин Н.В. Жилая архитектура укрепленных поселений синташтинско-петровского типа: обзор источников // Научный диалог. 2018. № 1. С. 209–220.
13. Таиров А.Д., Батанина И.М., Кузнецова О.А. Отчет. Исследования памятников Страны городов в 1994 году / Архив заповедника «Аркаим». Челябинск, 1995.
14. Тибелиус В.Я. Результаты геофизических исследований на Аркаиме // Россия и Восток: Проблемы взаимодействия. Ч. V. Кн. 2 / Ред. Г.Б. Зданович, Н.О. Иванова, А.Д. Таиров. Челябинск: Изд-во ЧелГУ, 1995. С. 184–193.
15. Федорова Н.В., Носкевич В.В., Иванченко В.С., Бебнев А.С., Маликов А.В. Магнитная съемка археологических поселений бронзового века на Южном Урале // Геофизические исследования. 2014. Т. 15. № 3. С. 24–37.
16. Хэнкс Б.К., Чечушков И.В., Дунан Р.К., Питман Д., Мужич Б., Медарич И., Мори М. Новейшие результаты и перспективы исследований микрорайона древнего расселения Устье и долины реки нижний Тогузак // Древнее Устье: Укрепленное поселение бронзового века в Южном Зауралье / Отв. ред. Н.Б. Виноградов. Челябинск: Абрис, 2013. С. 393–416.
17. Шарипова С.В., Краузе Р., Молчанов И.В., Штоббе А., Солдаткин Н.В. Междисциплинарные исследования поселения Коноплянка в Южном Зауралье: предварительные результаты // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: История, филология. 2014. Т. 13. № 3. С. 101–109.

18. Merrony C., Hanks B., Doonan R. Seeking the Process: The Application of Geophysical Survey- on some Early Mining and Metalworking Sites. In *Metals and Societies: Studies in honour of Barbara S. Ottaway*. Universitätsforschungen zur prahistorischen Archäologie. Bonn Rudolf Habelt. GMBH, 2009. P. 421–430.

19. Patzelt A.E. Geomagnetic investigation on Bronze Age settlements at Varshavka, Chelyabinsk Region. In *Multidisciplinary investigations of the Bronze Age settlements in the Southern Trans-Urals (Russia)* / Eds. R. Krause, L.N. Koryakova. Bonn: Dr. Rudolf Habelt, 2013. P. 53–66.

Информация об авторах:

Носкевич Владислав Витальевич, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, Институт геофизики им. Ю.П. Булашевича УрО РАН (г. Екатеринбург, Россия); ubistu@gmail.com

Федорова Наталья Васильевна, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник, Институт геофизики им. Ю.П. Булашевича УрО РАН (г. Екатеринбург, Россия); nataliavf50@mail.ru

Петров Федор Николаевич, кандидат философских наук, научный сотрудник, Челябинский государственный историко-культурный заповедник «Аркаим» (г. Челябинск, Россия); stepre_exp@mail.ru

Батанина Наталья Сергеевна, заведующая отделом, Учебно-научный центр изучения проблем природы и человека. Челябинский государственный университета (г. Челябинск, Россия); bata567@inbox.ru

RECONSTRUCTION OF THE SETTLEMENT LEVOBEREZHNOE PLAN OF THE BRONZE AGE (SOUTH URAL, RUSSIA)

V.V. Noskevich, N.V. Fedorova, F.N. Petrov, N.S. Batanina

In the Southern Urals in 2015–2019 research was conducted on the fortified settlement of the Bronze Age Levoberezhnoe (Sintashta II). An asphalt road was drawn through the settlement, during the construction of which about a third of the monument's area was destroyed. Excavations of the monument have been carried out since 2015. It has been established that the settlement is multi-layered; it functioned in the Late Bronze Age from the turn of the 3rd–2nd millennium BC until the last quarter of the second millennium BC. Detailed magnetic and topographic surveys were performed on the territory that remaining survived the construction of the road. The location of the external moat was reliably determined by linear positive magnetic anomalies. The base of the outer wall of the settlement had a thickness of about 4 m, the width of the outer moat was 2–2.5 m. It was also possible to accurately localize a number of walls of buildings. The settlement had a rectangular shape, inside there were 26 dwellings. As a result of a comprehensive analysis of the data and aerial photographs of the last century, the layout of the entire settlement was reconstructed.

Keywords: archaeology, Bronze Age, Sintashta culture, archaeological geophysics, magnetic survey, fortified settlement, Southern Urals.

REFERENCES

1. Berseneva, N. A., Epimakhov, A. V., Noskevich, V. V., Fedorova, N. V. 2015. In *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii (Bulletin of Archaeology, Anthropology and Ethnography)* 28 (1), 4–14 (in Russian).
2. Gening, V. F., Zdanovich, G. B., Gening, V. V. 1992. *Sintashta. Arkheologicheskie pamiatniki ariiskikh plemen Uralo-Kazakhstanskikh stepei. Ch. 1. (Archaeological Monuments of Aryan Tribes in the Ural-Kazakhstan Steppes. Part 1)*. Cheliabinsk: South Ural Book Publ. (in Russian).
3. Zdanovich, G. B., Batanina, I. M. 2007. *Arkaim – Strana gorodov: Prostranstvo i obrazy (Arkaim – Country of Towns: Space and Images)*. Chelyabinsk: “Krokus” Publ. (in Russian).
4. Koryakova, L. N., Epimakhov, A. V. 2010. In Bongard-Levin, G. M. (ed.). *Vestnik istorii, literatury, iskusstva (Bulletin of History, Literature, Art)* 7. Moscow: “Sobranie”, 95–110 (in Russian).
5. Koryakova L.N., Epimakhov A.V., Sharapova S.V., Panteleyeva S.E., Berseneva N.A., Molchanov I.V., Krause R., Fornasier J., Kaiser E., Chechushkov I.V. 2011. In *Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii (Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia)* 48 (4), 61–74 (in Russian).
6. Koryakova, L.N., Krause, R., Sharapova, S.V., Panteleyeva, S.Y., Kosintsev, P.A. 2019. In *Ural'skiy istoricheskiy vestnik (Ural Historical Journal)* 65 (4), 40–51 (in Russian).

7. Koryakova L. N., Kuzmina S. A. 2017. In *Ural'skiy istoricheskiy vestnik (Ural Historical Journal)* 54 (1), 92–102 (in Russian).
8. Noskevich, V. V., Fedorova, N. V., Murav'ev, L. A. 2010. In *Geofizika (Russian Geophysics)* 4, 69–75 (in Russian).
9. Petrov, F. N., Batanina, N. S., Noskevich, V. V. 2019. In Lopatin, N. V. (ed.). *Arkheologicheskie otkrytiia 2017 g. (Archaeological Discoveries of 2017)*. Moscow: Institute of Archaeology, Russian Academy of Sciences, 431–434 (in Russian).
10. Petrov, F. N., Batanina, N. S., Noskevich, V. V. 2018. In Lopatin, N. V. (ed.). *Arkheologicheskie otkrytiia 2016 g. (Archaeological Discoveries of 2016)*. Moscow: Institute of Archaeology, Russian Academy of Sciences, 393–396 (in Russian).
11. Punegov, B. N. 2009. In *Ural'skiy geofizicheskiy vestnik (Ural Geophysical Journal)* 1(14), 50–58 (in Russian).
12. Soldatkin, N. V. 2018. *Nauchnyy dialog (Nauchnyi dialog)* (1), 209–220 (in Russian)
13. Tairov, A. D., Batanina, I. M., Kuznetsova, O. A. 1995. *Otchet. Issledovaniya pamyatnikov Strany gorodov v 1994 godu. (Report Studies of Monuments of the Country of Cities in 1994)*. Chelyabinsk. Archive of the nature reserve “Arkaim” (in Russian).
14. Tibelius, V. Ya. 1995. In Zdanovich, G. B., Ivanova, N.O., Tairov, A. D. (eds.). *Rossiia i Vostok: problemy vzaimodeistviya (Russia and the East: problems of intercommunication)* V. Book. 2. Chelyabinsk: Chelyabinsk State University Publ., 184–193 (in Russian).
15. Fedorova, N. V., Noskevich, V. V., Ivanchenko, V. S., Bebeev, A. S., Malikov, A. V. 2014. In *Geofizicheskie issledovaniya (Geophysical Research)* 15 (3), 24–37 (in Russian)
16. Hanks, B. K., Chechushkov, I. V., Dunan, R. K., Pitman, D., Muzhich, B., Medarich, I., Mori, M. 2013. In Vinogradov, N. B. (ed.). *Drevnee Ust'e: ukreplennoe poselenie bronzovogo veka v Yuzhnom Zaural'e (Ancient Ustye: Fortified Settlement of the Bronze Age in the Southern Trans-Urals)*. Chelyabinsk: “Abris” Publ., 393–416 (in Russian).
17. Sharapova, S. V., Krause, R., Molchanov, I.V., Stobbe, A., Soldatkin, N. V. 2014. In *Vestnik Novosibirskogo Gosudarstvennogo universiteta. Istorii, filologiya (Bulletin of the Novosibirsk State University: History, Philology)* 13 (3), 101–109 (in Russian).
18. Merrony, C., Hanks, B., Doonan, R. 2009. In *Metals and Societies: Studies in honour of Barbara S. Ottaway*. Universitätsforschungen zur prahistorischen Archäologie. Bonn Rudolf Habelt. GMBH, 421–430.
19. Patzelt, A. E. 2013. In Krause, R., Koryakova, L. N. (eds.). *Multidisciplinary investigations of the Bronze Age settlements in the Southern Trans-Urals (Russia)*. Bonn: Dr. Rudolf Habelt, 53–66 (in English).

About the Authors:

Noskevich Vladislav V. Candidate of Physical and Mathematical Sciences. Bulashevich Institute of Geophysics, Ural Branch of RAS. Amundsen str., 100, Ekaterinburg, 620016, Russian Federation; ubistu@gmail.com

Fedorova Natalia V. Candidate of Physical and Mathematical Sciences. Bulashevich Institute of Geophysics, Ural Branch of RAS. Amundsen str., 100, Ekaterinburg, 620016, Russian Federation; nataliavf50@mail.ru

Petrov Fedor N. Candidate of Philosophical Sciences. Chelyabinsk State Historical and Cultural Reserve "Arkaim". Krasnoarmeyskaya str., 100, Chelyabinsk, 454091, Russian Federation; steppe_exp@mail.ru

Статья принята в номер 01.09.2021 г.