

Р. Р. Насретдинов, Р. Н. Габитов  
**ДИСТАНЦИОННОЕ ВЫЯВЛЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ  
 НОВЫХ КРУГЛОПЛАНОВЫХ ПОСЕЛЕНИЙ ЭПОХИ БРОНЗЫ  
 В БАШКИРСКОМ ЗАУРАЛЬЕ\***

doi: 10.30759/1728-9718-2025-1(86)-169-179

УДК 902.2(470.57)“637” ББК 63.442.6(235.5)

Статья вводит в научный оборот сведения о новых круглоплановых поселениях эпохи бронзы, которые обнаружены в Башкирском Зауралье. Выявленные памятники расширяют ареал распространения поселений синташтинско-петровского типа. Обнаружение описываемых памятников стало возможным благодаря использованию дистанционного метода, основанного на аэрофотосъемке территории. В этом случае анализируется не только ортофотоплан, как это было принято ранее, но и микрорельеф на цифровой модели поверхности. Уникальными также являются комплексность и плотность расположения объектов. На ограниченной территории расположено сразу три поселения, а в пространстве между ними выявлены следы других жилищных впадин, а также курганный могильник. Интерес вызывают топографические условия расположения выявленных поселений: все они расположены в пределах поймы озера. Описанный пример обнаружения и изучения выявленных поселений демонстрирует возможности современных методов и подходов изучения. На основе изложенной методики документирования объектов предлагается комплексная стратегия изучения остальных укрепленных поселений.

Ключевые слова: Южный Урал, Башкирское Зауралье, эпоха бронзы, дистанционный метод, круглоплановые поселения, укрепленные поселения, синташтинско-петровский тип, цифровая модель поверхности, микрорельеф

На археологической карте России уникальным историко-культурным пространством является Южный Урал, на территории которого обнаружены укрепленные поселения эпохи бронзы округлых и прямоугольных форм. В научной литературе они чаще обозначены как поселения синташтинско-петровского типа.<sup>1</sup> В свое время средством выявления упомянутых поселений стал дистанционный метод, основанный на дешифровке аэрофотоснимков. На современном этапе дистанционные методы стали доступнее для исследователей. В результате их применения по истечении почти 20 лет

<sup>1</sup> См.: Солдаткин Н. В. Конфигурации укрепленных поселений синташтинско-петровского типа: формы, размеры, трансформации // Вестник Томского государственного университета. 2021. № 462. С. 161–172.

Насретдинов Рамиль Ринатович — м.н.с., Уфимский федеральный исследовательский центр РАН (г. Уфа)  
 E-mail: Ramil.sto2@gmail.com

Габитов Роман Наилевич — ведущий специалист Научно-образовательного центра «Археология 2.0» Института истории и государственного управления, Уфимский университет науки и технологий; н.с. отдела археологического наследия АНО «Евразийский музей кочевых цивилизаций» (г. Уфа)  
 E-mail: romagabitov@ya.ru

\* Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда, проект № 25-28-01165 «Комплексное исследование системы круглоплановых укрепленных поселений эпохи бронзы Башкирского Зауралья» (рук. И. И. Бахшиев)

с момента открытия на аэрофотоснимках поселений петровского типа выявлен уникальный комплекс круглоплановых поселений Сибаркуль.<sup>2</sup> Укрепленные поселения Сибаркуль-1 и Сибаркуль-2, а также поселение Сибаркуль-4 обнаружены в Башкирском Зауралье, на территории Абзелиловского района Башкортостана, к западу от основной массы аналогичных объектов в Челябинской области.

Уникальность выявленного комплекса заключается в близком расположении сразу трех поселений и наличии обжитого пространства между ними. С памятниками синташтинско-петровского типа эпохи бронзы их сближают округлая планировка и радиальное расположение жилищных впадин.

Выявление комплекса объектов стало возможным благодаря, во-первых, смене стратегии археологических исследований, которая заключается в обязательной фиксации памятников дистанционным методом, а, во-вторых, использованию приемов анализа микрорельефа.<sup>3</sup> Структуры ранее неизвестных поселений

<sup>2</sup> См.: Насретдинов Р. Р. Научный отчет по результатам археологических разведок на территории Хайбуллинского, Абзелиловского, Баймакского и Ишимбайского районов Республики Башкортостан в 2020 году. Уфа, 2021 // Архив ГБУ НПЦ.

<sup>3</sup> См.: Насретдинов Р. Р., Габитов Р. Н. Возможности дистанционного метода изучения на примере городищ в башкирском Приуралье // Призвание — археология: сборник воспоминаний и научных статей (к 85-летию со дня рождения А. Х. Пшеничнюка и 35-летию начала исследования Филипповских курганов). Уфа, 2022. С. 403

выявлены после 25 минут работы беспилотного летательного аппарата (далее — БПЛА) и 45-минутной обработки собранных данных, там же, в полевых условиях. Дистанционный или цифровой метод благодаря высокой скорости сбора цифровых данных, а также их детальности имеет существенное преимущество перед традиционными методами. Как показывает нижеизложенная история изучения территории, памятники не были обнаружены традиционными археологическими методами ранее.

Поскольку обзор истории применения аэрофотосъемки в археологии неоднократно производился,<sup>4</sup> считаем необходимым вкратце коснуться истории использования метода на самих круглоплановых поселениях. Нужно отметить, что подавляющая часть руинированных поселений выявлена дистанционно, по материалам аэрофотосъемки территории.

Подробный анализ дистанционных данных по стереопарам аэрофотосъемки 1956 и 1978 гг., в том числе морфометрических значений, приводится в монографии Г. Б. Здановича.<sup>5</sup> Методические приемы выявления памятников по материалам аэрофотосъемки рассмотрены в Археологическом атласе Челябинской области.<sup>6</sup> Несмотря на отсутствие сведений о полевом контроле измерений и параметрах расчета погрешностей, как принято в инженерно-геодезических изысканиях, авторы заявляют точность до 10 см.<sup>7</sup> В связи с этим представленные расчеты требуют проверки.

Г. Б. Зданович и И. М. Малютина справедливо отмечают ограничения аэрофотометода на поселениях, которые не дают возможности выявить следы перестроек, последовательность перехода планиграфических и конструктивных особенностей.<sup>8</sup> Проведенный анализ заслуживает внимания и считается актуальным даже для нынешнего времени, поскольку служит самым ранним источником по планиграфии круглоплановых поселений.

Помимо рельефа анализировались почвенные и растительные индикаторы.<sup>9</sup> Подобный анализ особенно перспективен на поселениях,

поскольку высокая или густая растительность может произрастать в местах расположения колодцев и на участках, насыщенных золистыми и минеральными отложениями.

Постепенно к анализу архивных аэрофотоснимков добавляется метод изучения данных дистанционного зондирования земли высокого разрешения (космоснимки), что в разы увеличивает число выявленных памятников.<sup>10</sup>

С освоением современных приборов для наземной и спутниковой геодезии (тахеометр, спутниковый приемник) появляется возможность фиксации микрорельефа, что особенно важно на руинированных памятниках. Полученные с приборов данные можно считать дистанционными, поскольку они, так же как и аэрофотоснимки, оцениваются и анализируются визуально на основании общей картины памятника.

Подобным образом считывались морфометрические значения (размеры жилищных впадин и оборонительных конструкций) на поселении Аркаим<sup>11</sup> и других памятниках.<sup>12</sup> Нужно отметить, что авторы исследований провели большую работу по переоценке и уточнению данных, собранных ранее аэрофотосъемкой. Несмотря на наличие цифровой модели поверхности, размерные характеристики оценивались аналогично и на поселении Улак-1, с опорой на ту же тахеометрическую съемку.<sup>13</sup>

На современном этапе продолжается анализ архивных аэрофотоснимков, несмотря на их ограниченность в пространственном разрешении. В попытке нивелировать недостатки исследователи применили комбинированный вариант анализа с использованием инструментальной топосъемки и магнитной съемки.<sup>14</sup>

Аналогично инструментальными методами изучались укрепленные поселения Сарым-Саклы, Устье, Куйсак.<sup>15</sup> Однако авторы исследова-

<sup>4</sup> См.: Археологический атлас Челябинской области. Челябинск, 2003. Вып. 1. С. 17.

<sup>5</sup> См.: Зданович Г. Б., Батанина И. М. Аркаим — Страна городов: Пространство и образы. Челябинск, 2007.

<sup>6</sup> См.: Археологический атлас Челябинской области. Челябинск, 2003. Вып. 1.

<sup>7</sup> См.: Там же. С. 46.

<sup>8</sup> См.: Зданович Г. Б., Батанина И. М. Указ. соч. С. 45.

<sup>9</sup> См.: Археологический атлас Челябинской области. Челябинск, 2003. Вып. 1. С. 28.

<sup>10</sup> См.: Петров Ф. Н., Куприянова Е. В. Поселения эпохи бронзы в Аркаимской долине: по результатам разведочных исследований 1997–2015 гг. М., 2016. С. 21.

<sup>11</sup> См.: Там же. С. 46.

<sup>12</sup> См.: Реконструкция плана поселения эпохи бронзы Левобережное (Южный Урал, Россия) / Носкевич В. В. [и др.] // Поволжская археология. 2021. № 3 (37). С. 144.

<sup>13</sup> См.: Бахшиев И. И., Носкевич В. В., Насретдинов Р. Р. Геофизические и дистанционные исследования укрепленного поселения эпохи бронзы Улак-1 в Башкирском Зауралье: соотношение полученных данных с результатами археологических раскопок // Поволжская Археология. 2018. № 3 (25). С. 30–44.

<sup>14</sup> См.: Реконструкция плана поселения эпохи бронзы Левобережное... С. 142–154.

<sup>15</sup> См.: Чечушков И. В. Методы геостатистики в изучении поселенческих памятников бронзового века // Этнические взаимодействия на Южном Урале: материалы VI Всерос-

ний не рассматривают поселения в контексте с прилегающей хозяйственной зоной, где могут сохраниться следы перестройки или иные конструктивные особенности, как это было при изучении комплекса памятников Сибаркуль. Попытка построения модели видимости, как утверждают авторы, не демонстрирует какую-либо закономерность во взаиморасположении поселений, но, очевидно, связана с источниками воды.<sup>16</sup> Однако здесь же достойным внимания видится опыт реконструкции высоты и ширины руинированных сооружений на укрепленных поселениях.<sup>17</sup> Возможно, аналогичные работы с использованием инструментальных методов проводились и на других памятниках.<sup>18</sup>

Большой интерес вызывает дистанционное изучение укрепленного поселения Степное,<sup>19</sup> которое прямо касается нашей темы исследований. Авторы приводят цветные цифровые модели, техническое описание процесса создания модели, но не решились документировать памятник. Полагаем, в будущем авторы сравнят полученную модель с архивным планом памятника, составленного по результатам аэрофотосъемки. Судя по публикации, современная цифровая модель памятника имеет высокую детальность и вскрывает некоторые ошибочные представления о памятнике, которые были запечатлены по аэрофотосъемке. Например, на модели видны жилищные впадины по внешнему северо-восточному периметру вала, которые ранее никак не фиксировались. На это также указывает волнистая форма вала.

Обзор литературы показывает, что современные исследователи поселений относятся к дистанционным методам крайне сдержанно, несмотря на то что метод показал свою эффек-

тивность еще в 1990-х гг. В стремлении зафиксировать конструктивные особенности памятника исследователи все так же полагаются на визуально-тактильное восприятие памятника средствами инструментальной съемки. Исключением являются геофизические исследования, которые широко применяются на укрепленных поселениях уже не одно десятилетие.<sup>20</sup> В целом дистанционный и инструментальный методы стремятся к большей детализации, а именно к изучению микрорельефа. Однако, по нашему мнению, общими методическими недостатками работ последних лет являются: полагание на абрисное представление памятника, высокая степень интерполяции полученных измерений и игнорирование средств математической визуализации.<sup>21</sup> Другой недостаток заключается в игнорировании окружающего пространства поселений, хотя некоторые исследования осуществляются.<sup>22</sup> Тем не менее нужно отметить высокую методическую обоснованность работ.

Памятники изучаются огромным коллективом ученых, анализируются различные аспекты, при этом отсутствует единый стандарт описания объектов, что вызывает массу противоречий в оценке памятника. Отсюда вытекает другая проблема — отсутствие четкой методики документирования памятника, как это принято, например, на памятниках наскального искусства.<sup>23</sup>

Несмотря на условное совершенство применяемых методов, отметим их ограничения. Материалы аэрофотосъемки середины XX в., по которым выявлена основная масса укрепленных поселений, ограничены в пространственном разрешении. Это ограничение сводится к тому, что масштабируемое увеличение снимков при попытке разглядеть детали приводит к их размытию. Инструментальный способ фиксации памятника (тахеометром или спутниковым приемником), ведущийся по шагу или сетке, все же полагается на визуальную оценку рельефа и сильно зависит от человеческого фактора. Современные требования к точности фиксации перевешивают достоинства метода. Дистанционная съемка средствами воздушной геодезии (аэрофотосъемка) имеет ограничения

сийской научной конференции. Челябинск, 2015. С. 93; Хэнкс Б. К. Новейшие результаты и перспективы исследования микрорайона древнего расселения Устье и долины реки Нижний Тогузак // Древнее Устье: укрепленное поселение бронзового века в Южном Зауралье. Челябинск, 2013. С. 393–416; Использование геодезических, геохимических и археологических методов в изучении поселения позднего бронзового века Куйсак I / Шарпов Д. В. [и др.] // Геоархеология и археологическая минералогия. Материалы X Всероссийской научной конференции с международным участием имени профессора В. В. Зайкова. Миасс; Челябинск. 2023. С. 36–44.

<sup>16</sup> См.: Чечушков И. В., Дакович Г., Якимов А. С. Архитектурно-планировочные решения синташтинско-петровских поселений: проблема интерпретации // Российская археология. 2018. № 3. С. 87.

<sup>17</sup> См.: Там же.

<sup>18</sup> См.: Чечушков И. В. Указ. соч. С. 93.

<sup>19</sup> См.: Янковский Е. В., Муравьев Л. А., Молчанов И. В. Обработка цифровых моделей рельефа археологических памятников с помощью «коскад 3D» // Глубинное строение, геодинамика, тепловое поле земли, интерпретация геофизических полей: материалы конференции. Екатеринбург, 2023. С. 175–177.

<sup>20</sup> См.: Реконструкция плана поселения эпохи бронзы Левобережное... С. 142–151.

<sup>21</sup> См.: Чечушков И. В., Дакович Г., Якимов А. С. Указ. соч. С. 87; Использование геодезических, геохимических и археологических... С. 36–44.

<sup>22</sup> См.: Чечушков И. В., Дакович Г., Якимов А. С. Указ. соч. С. 87.

<sup>23</sup> См.: Исследование петроглифов на реке Пегтымель в 2022 году / Леванова Е. С. [и др.] // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. 2022. Т. 28. С. 606–612.

в условиях высокой растительности и леса, но весьма эффективна в степных пространствах. Тем не менее ограничения вполне преодолимы при особых съемочных условиях.

Современный дистанционный метод, основанный на сборе цифровых данных и анализе микрорельефа на ЦМП, имеет существенные преимущества перед остальными. Процесс съемки и обработки материалов ведется в автоматическом режиме, то есть не зависит от человеческого фактора. Полученные материалы имеют высокую пространственную разрешающую способность, что не приводит к размытию деталей при увеличении. Кроме того, программные алгоритмы обработки данных постоянно совершенствуются, что позволяет актуализировать сравнительно старые материалы.

Обобщив литературу и изложенный в ней опыт, мы выделили общие тенденции, методические недостатки исследований, а также ограничения методов. В качестве стратегии исследований предлагаем рассмотреть дистанционный метод фиксации памятника, а также анализ микрорельефа в следующей последовательности: методика работ, результаты, обсуждение и заключение.

### *Методика работ*

Методика работ была ранее описана авторами статьи<sup>24</sup> и благодаря открытым источникам может быть повторена и проверена. Инструмент сбора данных — БПЛА с геодезическим приемником на борту фирмы DJI (Mavic 3M, Matrice и Phantom 4 Pro, с оптическими сенсорами разрешением от 20 до 30 мегапикселей). Точность собираемых данных проверялась на поверхности памятника средствами спутниковой геодезии (GNSS приемник). Измеренная точность в плане и по высоте укладывалась в пределах 0,05–0,1 м. Собранные данные (аэрофотоснимки и геодезические измерения) обрабатывались фотограмметрическим методом с помощью специализированного программного обеспечения Agisoft metashape.

Для проверки результатов съемка проводилась в три подхода в разное время года, в том числе в зимних условиях при минимальном снежном покрове. Воздушное лазерное сканирование (далее — LIDAR) не прибавило большей детальности, однако лишней раз подтвердило наличие рукотворных структур. Нужно отметить, наши сравнительные исследования показывают, что LIDAR не всегда является совершенным средством получения данных о микрорельефе, даже в условиях степной растительности.

Алгоритм обработки материалов описан в документации к программному обеспечению. Отметим лишь, что обработка выполнялась в высоком качестве. Ортофотоплан сохранялся в исходном разрешении — 2–5 см/пикс. Выходное разрешение ЦМП составило 5–10 см/пикс. Для анализа рельефа разрешение снижалось до 25–50 см на пиксель. Необходимость снижения разрешения ЦМП продиктована избытком данных, которые прибавляют «шумы» модели и усложняют анализ. При необходимости возможно рассмотреть отдельный участок ЦМП в более высоком разрешении, наложив участок на общую модель. Таким образом, мы можем визуально выделить, а также измерить неровности рельефа размером от 10 до 50 см в плане и по высоте. Анализ и оценка микрорельефа проводились посредством математической визуализации модели (затенением и подсвечиванием вершин модели с разных направлений). Примером такого анализа может послужить вал на ЦМП, который тянется с юга на север. Вал не будет заметен на модели, если его подсветить с севера или юга. Однако если же затенить, подсветить с востока или запада, мы заметим широкие склоны вала. Такой анализ можно проводить в программном обеспечении QGIS, ArcGis, GlobalMapper и других географических информационных системах.

### *Обстоятельства выявления памятников*

Комплекс памятников выявлен в 2020 г. в ходе дистанционного изучения прилегающего Селивановского II курганного могильника (ныне — Сибаркуль-3, курганный могильник). В последующем обнаруженные структуры памятника также зафиксированы на открытых данных дистанционного зондирования земли, но в очень ограниченном виде. В результате на полученной ЦМП выявлено два округлых поселения, а также ранее выявленный прилегающий к ним курганный могильник. Еще одно

<sup>24</sup> См.: Насретдинов Р. Р., Бахшиев И. И., Габитов Р. Н. Дистанционные методы при поиске и изучении археологических объектов в Башкортостане // Геоархеология и археологическая минералогия. 2020. Материалы VII Всероссийской научной конференции с международным участием имени В. В. Зайкова. Миасс; Челябинск, 2020. С. 219–222; Nasretdinov R. R., Bakhshiev I. I., Gabitov R. N. The Structure and Layout of the Bronze Age Settlement of Selek (The Southern Urals, Russia) // Geoarchaeology and Archaeological Mineralogy — 2021. Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences. Cham, 2023.

поселение выявлено в 2022 г. в ходе повторной обработки материалов по новым алгоритмам. Еще раз отметим очевидное внешнее сходство выявленных памятников с укрепленными поселениями в соседней Челябинской области.

Комплекс объектов находится на территории Абзелиловского района Башкортостана, в 0,3–0,7 км к северо-западу от д. Селивановский. В физико-географическом отношении расположен на стыке горной системы Уральских гор и степной части Зауралья, к востоку от системы меридионально направленных хребтов Крыктыгау, Курятмас и Таштыкурятмас. Площадка комплекса занимает пойму и надпойменную террасу северо-северо-восточного берега озера Чебаркуль, к востоку от заболоченной дельты р. Янгелька.

Археологическая изученность территории довольно высокая. Данный участок озера в разные годы изучался археологами Матюшиным Г. Н. (1961), Крижевской Л. Я. (1962), Рафиковой Я. В. и Федоровым В. К. (1999). В 1999 г. рядом с поселениями проводились археологические раскопки Селивановского II курганного могильника (ныне — Сибаркуль-3, курганный могильник).<sup>25</sup> Несмотря на то, что расстояние между раскопанными курганами и поселениями 150–200 м, округлые образования так и не были замечены. Впрочем, расположение поселений в пойме до сих пор не укладывается в схему нынешнего предиктивного археологического моделирования. В 0,8 км юго-восточнее поселений находится курганный могильник Селивановский-1. В 0,2–0,3 км к северо-западу расположены Чебаркульская V и VI стоянки. На большем удалении расположены курганы Чебаркуль-7 и 8 (1,5 км на северо-запад) и поселение Михайловка-4 (2,3 км на север).

#### *Описание памятников*

**Сибаркуль-1, укрепленное поселение.** Из всего перечня известных круглоплановых поселений это единственный памятник, который расположен в пойме озера.<sup>26</sup> Площадка памятника возвышается над урезом воды на 0,6 м. Пойма прямоугольной формой вклинивается вглубь береговой линии на 320 м и плавно переходит в надпойменную террасу. Современный рукотворный канал, вырытый для осушения поймы

озера, отделяет поселение от береговой линии озера (см. рис. 1; 3).

Пойма покрыта влаголюбивой растительностью, которая местами высокая. По степени плотности и сочности растительности определяются заметные конструктивные особенности объекта (см. рис. 4). Форма поселения овальная, диаметром 98–107 м, вытянута по линии северо-восток — юго-запад. Южный и западный периметр поселения, длиной 211 м, выделяется по четкой границе высокой растительности (камыш); менее высокая и плотная растительность произрастает по краю северо-восточного периметра (рис. 1; 4). На этом участке визуально выделяется вал, как по растительности, так и по рельефу. Длина выраженного в рельефе вала 73 м. Ширина до 11 м и высота 0,3 м (рис. 2: 1.3). Однако по ЦМП размеры едва выраженной части вала несколько иные (рис. 1, 1.2; 3). Вал длиной 140 м и шириной до 15 м в основании прикрывает полностью северо-восточную часть поселения.

Северный и северо-восточный периметр поселения выражен едва заметным рвом (рис. 2; 3, 1.1). На ЦМП ров опоясывает поселение по кругу. А на ортофотоплане заметно, что ров обозначен высокой и плотной растительностью (рис. 4).

Также на ортофотоплане в центральной части поселения фиксируется 3 сгустка высокой и плотной растительности (рис. 4). В группе они образуют округлый внутренний периметр поселения. Возможно, насыщенность растительности приурочена к выходам грунтовых вод (колодец) или участкам с насыщенными золистыми отложениями.

Несмотря на высокую растительность внутри периметра поселения, по ЦМП удалось выделить 9 участков с отрицательными значениями в рельефе (рис. 2, 1.4). По аналогии с известными укрепленными поселениями ряд впадин можно связывать с внутренним периметром жилищ, остальные с внешним. Высокая растительность и ее плотность придают ЦМП шум, что усложняет однозначную и объективную морфометрическую оценку рельефа.

Таким образом, визуальное-планировочное восприятие памятника неоднозначное. Морфометрические значения рельефа поселения минимальны (за исключением вала длиной 73 м и 9 едва выраженных жилищных впадин). Контуры поселения по внешнему периметру хорошо читаются по высокой растительности, а также ЦМП.

Два неорнаментированных фрагмента керамики обнаружено в шурфе № 2, на уровне пластов 1 и 2 (рис. 2, 1.5). Зафиксированные на

<sup>25</sup> См.: Рафикова Я. В., Фёдоров В. К. Курганы Южного Зауралья. Уфа, 2017. Кн. 1. С. 100.

<sup>26</sup> Мы можем ошибаться, поскольку не встречали работы, где анализировались данные о расположении поселений относительно уровня воды.

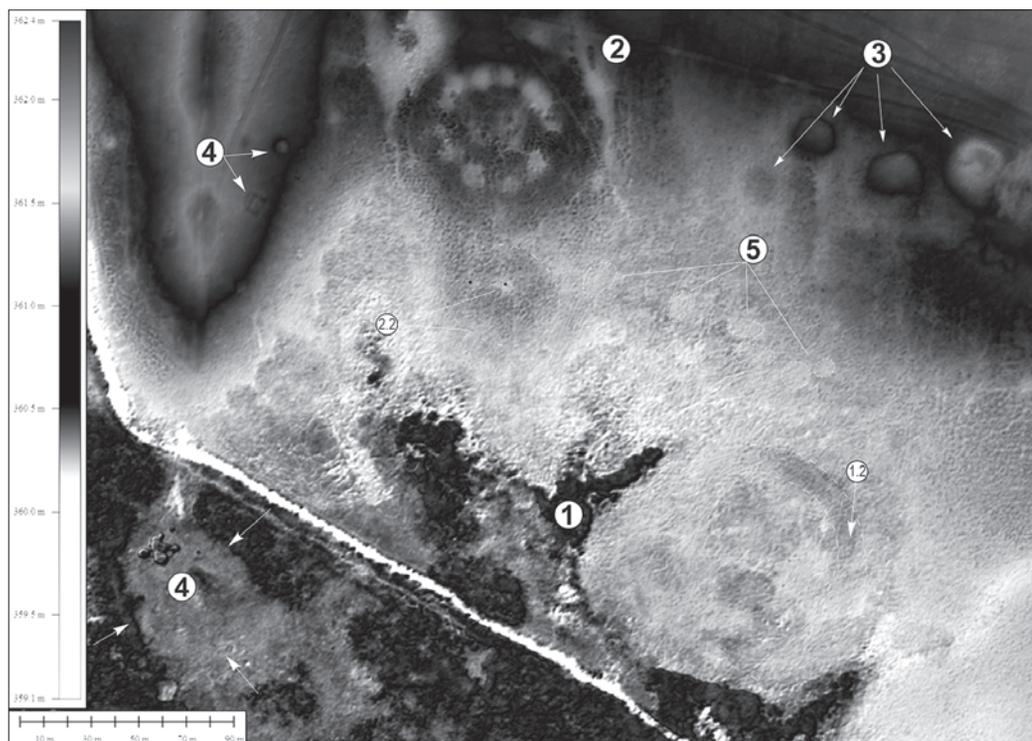


Рис. 1. Комплекс объектов Сибаркуль. Цифровая модель поверхности с затенением холмов Atlas шейдером. Значение вертикального преувеличения равно 2 единицам

1 — Сибаркуль-1, укрепленное поселение (1.2 — вал по ЦМП); 2 — Сибаркуль-2, укрепленное поселение; 3 — Сибаркуль-3, курганный могильник; 4 — площадка поселения Сибаркуль-4; 5 — Жилищные впадины



Рис. 2. Комплекс объектов Сибаркуль. Цифровая модель поверхности с затенением холмов HSV-шейдером (отображает высоты значением насыщенности оттенка). Значение вертикального преувеличения равно 10 единицам  
1 — Сибаркуль-1, укрепленное поселение (1.1 — ров, 1.3 — вал визуально выраженный, 1.4 — области расположения жилищных впадин, 1.5 — шурфы); 2 — Сибаркуль-2, укрепленное поселение (2.1 — шурфы, 2.2 — обособленная площадка с жилищными впадинами); 3 — Сибаркуль-3, курганный могильник; 4 — площадка поселения Сибаркуль-4 (4.1 — шурфы); 5 — Жилищные впадины

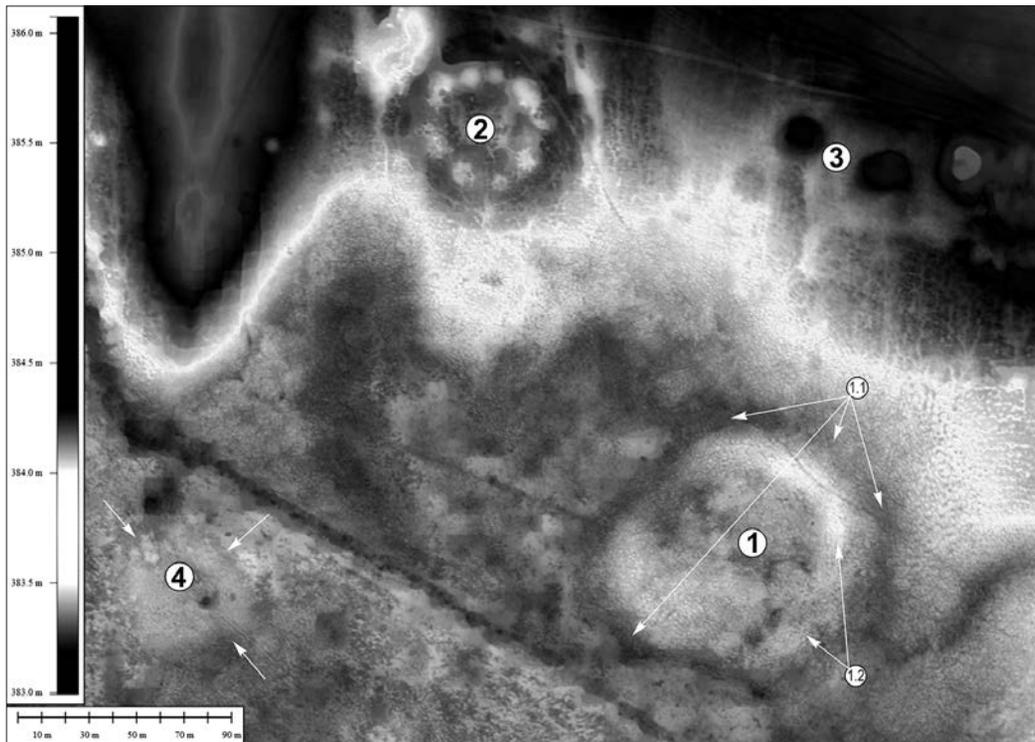


Рис. 3. Комплекс объектов Сибаркуль.

Цифровая модель поверхности, полученная с воздушного лазерного сканера (LIDAR).

- 1 — Сибаркуль-1, укрепленное поселение (1.1 — ров; 1.2 — вал по ЦМП); 2 — Сибаркуль-2, укрепленное поселение;  
3 — Сибаркуль-3, курганный могильник; 4 — площадка поселения Сибаркуль-4

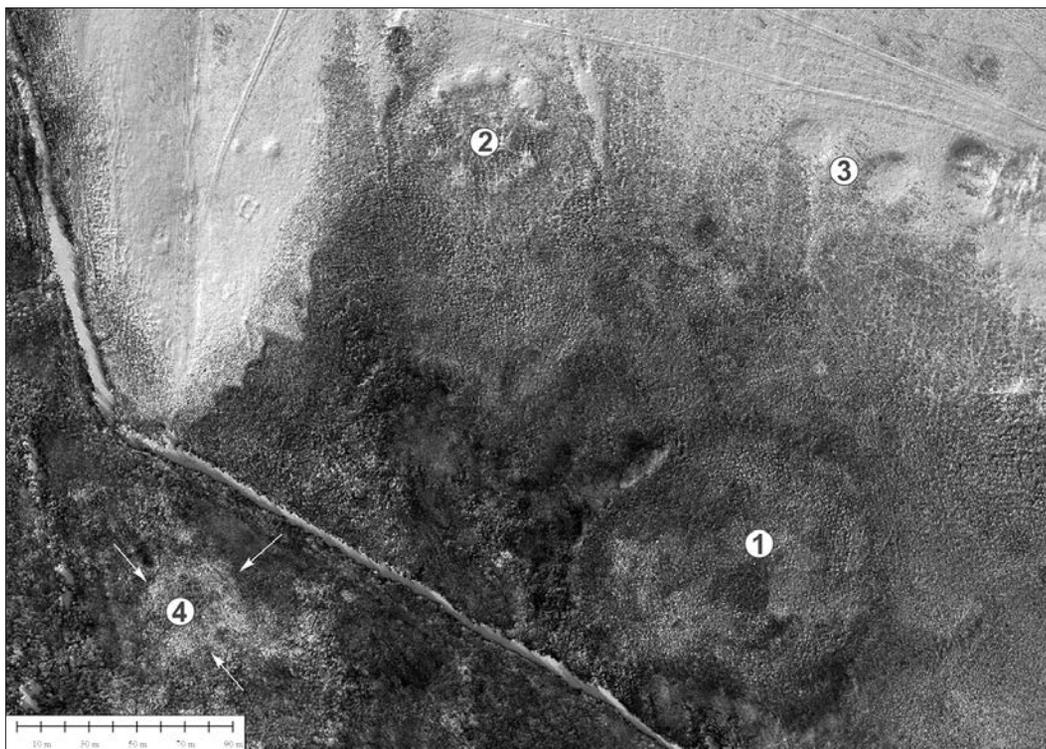


Рис. 4. Комплекс объектов Сибаркуль. Ортофотоплан.

Дата съемки 18.11.2021 г. при частичном снежном покрове

- 1 — Сибаркуль-1, укрепленное поселение; 2 — Сибаркуль-2, укрепленное поселение;  
3 — Сибаркуль-3, курганный могильник; 4 — площадка поселения Сибаркуль-4

дне шурфа 2 столбовые ямы подтвердили наличие руинированных конструкций на поселении.

Сибаркуль-2, укрепленное поселение (рис. 1, 2). Расположено на краю надпойменной террасы, в 1,45 м над урезом водного зеркала озера и на 0,85 м выше уровня площадки поселения Сибаркуль-1. Расстояние между поселениями 110 м (по линии северо-запад — юго-восток). Возможно, поселение было сооружено на выступе или мысу надпойменной террасы. На примере соседних укрепленных поселений (Куйсак, Сарым-Саклы) характеризуется как островное.<sup>27</sup>

Поселение больше выражено в микрорельефе, но не обозначено границами растительности, как на первом поселении. Жилищные впадины визуальнo определяются с расстояния 5–10 м. Растительность невысокая, луговая. С севера поселение ограничивается подошвой надпойменной террасы, с юга — поймой, а с восточной и западной стороны — едва выраженным логом.

В корне меняется визуальнo-планировочное восприятие памятника при анализе ЦМП. Форма поселения округлая, диаметром 87 м, выделяется по контурам вала (рис. 1; 2, 2). Ширина вала до 18 м, высота от 0,1 до 0,4 м, его контуры рассеиваются поймой на юге. Ров не прослеживается. Из особенностей можно отметить точки разрыва в валу. Одна из них на северо-западе, шириной 5 м и глубиной 0,2 м. Другая, менее выраженная на северо-востоке, шириной 6 м и глубиной 0,1 м.

Четко читается радиальное расположение жилищных впадин по внутреннему и внешнему периметру. По внешнему кругу 12 жилищных впадин, две из которых спаренные (рис. 1; 2; 3). Форма впадин округлая. Размеры в диаметре от 5 до 8–9 м. Глубина 0,3–0,4 м, дно уплощенное. Параметры 3 жилищных впадин по внутреннему периметру установить сложно, поскольку они едва выражены.

К югу от поселения, в 15 м от основания вала начинается приподнятая прямоугольная площадка 30 × 35 м, в центре которой расположена впадина 10 × 10 м и глубиной 0,2 м (рис. 1; 2, 2.2).

На поселении заложено 3 шурфа, в одном, из которых, на уровне пласта 2 обнаружено 2 фрагмента неорнаментированной керамики (рис. 2, 2.1).

Сибаркуль-4, поселение (наименование Сибаркуль-3 присвоено курганному могильнику, расположенному по соседству). В 2022 г. при детальном анализе материалов (ЦМП), которые были обработаны уже по новым алгоритмам, на том же участке выявлено еще одно поселение. Поселение расположено глубоко в пойме озера, в 233 м к юго-западу от поселения Сибаркуль-1 и 227 м от Сибаркуль-2 (см. рис. 1; 2; 3, 4). Выделяется по четкой границе высокой влаголюбивой растительности (камыш), поросшей вокруг едва заметной приподнятой площадки. Окружность поселения заметна на ортофотоплане, в рельефе практически не выражена. Размеры площадки 60 × 50 м в диаметре.

На ортофотоплане и ЦМП памятника едва улавливаются округлые контуры жилищных впадин, наличие которых было подтверждено при натурном осмотре. Однако плотная растительность, а также заболоченность не позволили установить их точные размерные характеристики. На поселении заложено 2 шурфа (рис. 2, 4.1). В шурфе № 1 на уровне пласта 2 обнаружено 6 фрагментов костей животных. В шурфе № 2 на уровне второго пласта собрано 11 фрагментов костей животных и 3 неорнаментированных фрагмента керамики. Глубина шурфов составила 0,48–0,51 м. Грунт вязкий и влажный, тяжело поддающийся извлечению и переборке. Материк бежевого цвета. Шурфы в течение 10 минут наполнились грунтовыми водами.

Оценка пространства между поселениями Сибаркуль-1 и Сибаркуль-2 выявила еще 6 жилищных впадин (рис. 1; 2, 5). Они расположены в 30 м севернее поселения Сибаркуль-1, вытянуты цепочкой вдоль границы поймы.

#### *Обсуждение результатов и заключение*

В целом поселения Сибаркуль-1 и Сибаркуль-2, несмотря на аморфность первого, мы относим к круглоплановым.<sup>28</sup> На том и другом присутствует вал, образующий округлый периметр. Различаются они между собой тем, что ров достаточно хорошо выражен на первом поселении, тогда как на втором он не фиксируется. Неоднозначно характеризуется поселение Сибаркуль-4. Здесь нет четко выраженного вала и рва, но фиксируется оконтуренная и приподнятая над поймой площадка.

Говорить о преемственности или синхронности поселений пока не приходится. Однако

<sup>27</sup> См.: Археологический атлас Челябинской области. Челябинск, 2003. Вып. 1. С. 197.

<sup>28</sup> См.: Корякова Л. Н., Епимахов А. В. Синташтинская археологическая культура: проблемы интерпретации // Вестник истории, литературы, искусства. 2010. Т. 7. С. 97.

объекты близки по выраженным структурам и своим расположением. Подобное близкое расположение объектов ранее не фиксировалось на условно аналогичных поселениях. Таким образом, на территории Башкортостана в настоящий момент известно 4 (5?) круглоплановых поселения. Ближайшее аналогичное поселение (Кизильское) расположено в Челябинской области, в 50 км на юго-запад от оз. Чебаркуль.

До момента проведения палеоэкологических исследований хотим высказать ряд предположений. Однозначно в древности уровень водного зеркала озера был ниже, что позволило без особых сложностей построить поселения Сибаркуль-1 и Сибаркуль-4. Современный подъем уровня воды вызван сооружением дамбы в южной части озера. Возникновение на относительно узком участке суши сразу трех поселений может быть связано с сезонным или глобальным аридным колебанием уровня воды в озере. Возможно, это привело к оставлению одного поселения и строительству рядом другого. Между тем не исключается и параллельное функционирование нескольких поселений.

Возвращаясь к археологическому материалу с поселений, отметим, что технико-технологический анализ указывает на классический этап бронзового века. Однако малочисленность материала пока не дает возможности установить культурную атрибуцию памятника.

К моменту выхода данной работы были дистанционно изучены все известные круглоплановые поселения на территории Башкортостана, а также ряд поселений в соседней Челябинской области (Сарым-Саклы, Кизильское, Куй-Сак, а также Синташта). В связи с этим, учитывая полученные объективные данные как по микро-рельефу, так и по общему положению, хочется отметить ряд моментов, которые носят предварительный характер. Морфометрический анализ выраженности структур показывает, что круглоплановые поселения Башкортостана и Челябинской области при условной близости имеют различия. Поселения в Башкортостане

менее выражены в рельефе (за исключением поселения Селек), даже учитывая тот факт, что они не подвергались антропогенной нагрузке. Все они расположены на низких террасах и при сильных колебаниях грунтовых вод могли оказаться в пойме. Объекты, расположенные в Челябинской области, напротив, находятся на достаточно высоких террасах, в большинстве своем четко выражены в структурах.

В данный момент на территории Башкортостана дистанционно изучено свыше 600 археологических памятников. Накоплены большая база цифровых образов и огромный методический опыт. Задokumentированы и опубликованы данные по укрепленным поселениям Селек<sup>29</sup> и Улак.<sup>30</sup> Вместе с тем рассмотренный в литературе опыт изучения других поселений, а также пример выявления и документирования комплекса объектов Сибаркуль подводят нас к необходимости выработки единой стратегии изучения и методики документирования поселений, выраженных в рельефе. Однозначно одним из ключевых инструментов документирования должен стать дистанционный метод. Он объективен и мобилен, не зависит от человеческого фактора, который имеет место при инструментальной фиксации. Для объективной оценки памятников, возможно, следует отказаться от абрисного представления объектов, как это традиционно принято. Точная размерная оценка руинированных жилищных впадин, которую стараются передать абрисом, имеет слабую объективность, тогда как на ЦМП она носит устойчивый характер. Конструктивные особенности, выраженные на ЦМП, визуально воспринимаются исследователями одинаково. Прямой противоположностью восприятия объекта по ЦМП является то, что исследователи рисуют один и тот же памятник совершенно по-разному, даже при инструментальной съемке. В связи с этим следующий этап наших исследований — цифровое документирование остальных укрепленных поселений дистанционным методом.

<sup>29</sup> См.: Nasretdinov R. R., Bakhshiev I. I., Gabitov R. N. The Structure and Layout of the Bronze Age Settlement of Selek ...

<sup>30</sup> См.: Бахшиев И. И., Носкевич В. В., Насретдинов Р. Р. Геофизические и дистанционные исследования укрепленного поселения эпохи бронзы Улак-1 в Башкирском Зауралье: соотношение полученных данных с результатами археологических раскопок // Поволжская археология. 2018. № 3 (25). С. 30–44.

**Ramil R. Nasretdinov**

Junior researcher, Ufa Federal Research Center of the RAS (Russia, Ufa)

E-mail: *Ramil.st02@gmail.com*

**Roman N. Gabitov**

Leading Specialist, Ufa University of Science and Technology; Eurasian Museum of Nomadic Civilizations (Russia, Ufa)

E-mail: *romagabitov@ya.ru*

#### DIGITAL IDENTIFICATION AND STUDY OF THE NEW ROUND-PLAN BRONZE AGE SETTLEMENTS IN THE BASHKIR TRANS-URALS

The article introduces findings of recently discovered round-plan settlements found in the Bashkir Trans-Urals. These sites expand the area of distribution of the Sintashta-Petrovka type settlements. The discovery of the abovementioned sites has become possible with the application of a remote identification method based on aerial photography survey of the territory. In this case, not only the orthophotoplan, which was a customary practice before, is analyzed, but the microrelief on the digital surface model as well. Another aspect making this finding unique is the complexity and density of the location of the objects. There are three settlements at once located within a limited area, and in the space between them traces of other housing depressions, as well as a burial mound, were identified. The topographical conditions of the location of the settlements are of particular interest - they are all located within the floodplain of the lake. The described example of the identification and study of the discovered settlements demonstrates the possibilities of modern study methods and approaches. Based on the presented methodology for documenting objects, a comprehensive strategy for studying the remaining fortified settlements is proposed.

Keywords: *South Urals, Bashkir Trans-Urals, Bronze Age, remote method, round-plan settlements, fortified settlement, Sintashta, predictive model, digital model, microrelief*

#### REFERENCES

- Arkheologicheskiy atlas Chelyabinskoy oblasti. Vyp. 1. Step'-lesostep'. Kizil'skiy rayon* [Archaeological Atlas of the Chelyabinsk Region. Vol. 1. Steppe-Forest-Steppe. Kizilsky District]. Chelyabinsk: Yuzhno-Ural'skoye knizhnoye izd-vo Publ., 2003. (in Russ.).
- Bakhshiev I. I., Noskevich V. V., Nasretdinov R. R.** [Geophysical and Remote Studies of the Ulak-1 Fortified Settlement of the Bronze Age in Bashkir Trans-Urals: The Correlation of the Obtained Data with the Results of the Archaeological Excavations]. *Povolzhskaya arkheologiya* [The Volga River Region Archaeology], 2018, no. 3 (25), pp. 30–44. DOI: 10.24852/2018.3.25.30.44 (in Russ.).
- Chechushkov I. V.** [Geostatistics Methods in Studies of Bronze Age Settlement Sites]. *Etnicheskiye vzaimodeystviya na Yuzhnom Urale: Materialy VI Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii* [Ethnic Interactions in the Southern Urals: Proceedings of the VI All-Russian Scientific Conference]. Chelyabinsk: S. n., 2015. pp. 90–96. (in Russ.).
- Chechushkov I. V., Yakimov A. S., Dakovic G.** [Architectural and Planning Design of Sintashta-Petrovka Settlements and the Issue of the Bronze Age Warfare]. *Rossiiskaia arkheologiya* [Russian Archaeology], 2018, no. 3, pp. 75–92. DOI: 10.31857/So86960630001661-6 (in Russ.).
- Hanks B. K., Chechushkov I. V., Doonan R. K. et al.** [The Latest Results and Prospects of the Study of the Microdistrict of the Ustye Ancient Settlement and the Valley of the Lower Toguzak River]. *Drevneye Ust'ye: ukreplennoye poseleniye bronzovogo veka v Yuzhnom Zaural'ye* [The Ancient Ustye: The Fortified Bronze Age Settlement in the Southern Trans-Ural Region]. Chelyabinsk: Abris Publ., 2013, pp. 393–416. (in Russ.).
- Koryakova, L. N., Epimakhov A. V.** [The Sintashta Archaeological Culture: Problems of Interpretation]. *Vestnik istorii, literatury, iskusstva* [Bulletin of History, Literature, Art], 2010, vol. 7, pp. 95–110. (in Russ.).
- Levanova E. S., Svoisky Yu. M., Ziganshina A. A., Romanenko E. V., Bove L. L.** [Study of Petroglyphs on the Pegtymel River in 2022]. *Problemy arkheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredel'nykh territoriy* [Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories], 2022, vol. 28, pp. 606–612. (in Russ.).

Nasretdinov R. R., Bakhshiev I. I., Gabitov R. N. [The Remote Methods for Search and Study of Archaeological Objects in Bashkortostan]. *Geoarkheologiya i arkheologicheskaya mineralogiya — 2020. Materialy VII Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem imeni V. V. Zaykova* [Geoarchaeology and Archaeological Mineralogy — 2020. Proceedings of VII All-Russia Scientific Conference with International Participation Victor V. Zaykov Named]. Miass; Chelyabinsk: Izdatel'stvo YuUrGGPU Publ., 2020, pp. 219–222. (in Russ.).

Nasretdinov R. R., Gabitov R. N. [Opportunities of the Remote-Sensing Method Exemplified by the Study of Settlements of Bashir Cis-Ural Region]. *Prizvaniye — arkheologiya: Sbornik vospominaniy i nauchnykh statey (k 85-letiyu so dnya rozhdeniya A. KH. Pshenichnyuka i 35-letiyu nachala issledovaniya Filippovskikh kurganov)* [The Vocation is Archaeology. A Collection of Memoirs and Scientific Articles (To the 85<sup>th</sup> Anniversary of the Birth of A. Kh. Pshenichnyuk and the 35<sup>th</sup> Anniversary of the Beginning of the Study of the Filippovka Kurgans)]. Ufa: Izdatel'stvo Dialog Publ., 2022, pp. 402–411. (in Russ.).

Nasretdinov R. R., Bakhshiev I. I., Gabitov R. N. The Structure and Layout of the Bronze Age Settlement of Selek (The Southern Urals, Russia). *Geoarchaeology and Archaeological Mineralogy—2021. Proceedings of 8<sup>th</sup> Geoarchaeological Conference, Miass, Russia, 20–23 September 2021*. Cham: Springer, 2023, pp. 295–303. DOI: 10.1007/978-3-031-16544-3\_28 (in English).

Noskevich V. V., Fedorova N. V., Petrov F. N., Batanina N. S. [Reconstruction of the Settlement Levoberezhnoe Plan of the Bronze Age (South Ural, Russia)]. *Povolzhskaya arkheologiya* [The Volga River Region Archaeology], 2021, no. 3 (25), pp. 142–154. DOI: 10.24852/pa2021.3.37.142.154 (in Russ.).

Petrov F. N., Kupriyanova E. V. *Poseleniya epokhi bronzы v Arkaimskoy doline: po rezul'tatam razvedochnykh issledovaniy 1997–2015 gg.* [The Bronze Age Settlements in the Arkaim Valley: Based on the Results of Exploratory Research from 1997 to 2015]. Moscow: Moskovskiy oblastnoy obshchestvennyy fond Naslediye Publ., 2016. (in Russ.).

Rafikova Ya. V., Fedorov V. K. *Kurgany Yuzhnogo Zaural'ya. Kn. 1: Uchalinskiy i Abzelilovskiy rayony Respubliki Bashkortostan* [The Burial Mounds of South Urals. Vol. 1: Uchalinsky and Abzelilovsky Districts of the Republic of Bashkortostan]. Ufa: Kitap Publ., 2017. (in Russ.).

Sharapov D. V., Petrova L. Yu., Yakimov A. S., Toporkov I. N., Batanina N. S. [The Use of Geodesic, Geochemical and Archaeological Methods in the Study of the Late Bronze Age Settlement of Kuysak-1]. *Geoarkheologiya i arkheologicheskaya mineralogiya — 2023. Materialy X Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem imeni professora V. V. Zaykova* [Geoarchaeology and Archaeological Mineralogy — 2023. Proceedings of X All-Russian Scientific Conference with International Participation Named After Prof. V. V. Zaykov]. Miass; Chelyabinsk: Izdatel'stvo YuUrGGPU Publ., 2023, pp. 36–44. (in Russ.).

Soldatkin N. V. [Configurations of Fortified Settlements of the Sintashta-Petrovka Type: Forms, Sizes, Transformations]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta* [Tomsk State University Journal], 2021, no. 462, pp. 161–172. DOI: 10.17223/15617793/462/20 (in Russ.).

Yankovsky E. V., Muravyov L. A., Molchanov I. V. [Processing of DEM of Archaeological Sites Using “Coscad 3D”]. *Glubinnoye stroyeniye, geodinamika, teplovoye pole zemli, interpretatsiya geofizicheskikh poley. Dvenadtsatyye nauchnyye chteniya pamyati Yu. P. Bulashevicha* [Deep Structure, Geodynamics, Thermal Field of the Earth, Interpretation of Geophysical Fields. The Twelfth Scientific Readings in Memory of Yu. P. Bulashevich]. Ekaterinburg: IGF UrO RAN Publ., 2023, pp. 175–177. (in Russ.).

Zdanovich G. B., Batanina I. M. *Arkaim — Strana gorodov: Prostranstvo i obrazy (Arkaim — gorizonty issledovaniy)* [Arkaim — the Land of Cities: Space and Images (Arkaim — Research Horizons)]. Chelyabinsk: Krokus Publ.; Yuzhno-Ural'skoye knizhnoye izd-vo Publ., 2007. (in Russ.).

*Для цитирования:* Насретдинов Р. Р., Габитов Р. Н. Дистанционное выявление и изучение новых круглоплановых поселений эпохи бронзы в Башкирском Зауралье // Уральский исторический вестник. 2025. № 1(86). С. 169–179. DOI: 10.30759/1728-9718-2025-1(86)-169-179.

*For citation:* Nasretdinov R. R., Gabitov R. N. Digital Identification and Study of the New Round-Plan Bronze Age Settlements in the Bashkir Trans-Urals // Ural Historical Journal, 2025, no. 1(86), pp. 169–179. DOI: 10.30759/1728-9718-2025-1(86)-169-179.