

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ТЮМЕНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ВЕСТНИК АРХЕОЛОГИИ, АНТРОПОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ

Сетевое издание

**№ 4 (67)
2024**

ISSN 2071-0437 (online)

Выходит 4 раза в год

Главный редактор:

Зах В.А., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН

Редакционный совет:

Молодин В.И., председатель совета, академик РАН, д.и.н., Ин-т археологии и этнографии СО РАН;
Добровольская М.В., чл.-корр. РАН, д.и.н., Ин-т археологии РАН;
Бауло А.В., д.и.н., Ин-т археологии и этнографии СО РАН;
Бороффа Н., PhD, Германский археологический ин-т, Берлин (Германия);
Епимахов А.В., д.и.н., Ин-т истории и археологии УрО РАН;
Кокшаров С.Ф., д.и.н., Ин-т истории и археологии УрО РАН; Кузнецов В.Д., д.и.н., Ин-т археологии РАН;
Лакельма А., PhD, ун-т Хельсинки (Финляндия); Матвеева Н.П., д.и.н., ТюмГУ;
Медникова М.Б., д.и.н., Ин-т археологии РАН; Томилов Н.А., д.и.н., Омский ун-т;
Хлагула И., Dr. hab., ун-т им. Адама Мицкевича в Познани (Польша); Хэнкс Б., PhD, ун-т Питтсбурга (США);
Чикишева Т.А., д.и.н., Ин-т археологии и этнографии СО РАН

Редакционная коллегия:

Дегтярева А.Д., зам. гл. ред., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Костомарова Ю.В., отв. секретарь, ТюмНЦ СО РАН;
Пошехонова О.Е., отв. секретарь, ТюмНЦ СО РАН; Лискевич Н.А., отв. секретарь, к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;
Агапов М.Г., д.и.н., ТюмГУ; Адаев В.Н., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;
Бейсенов А.З., к.и.н., НИЦИА Бегазы-Тасмола (Казахстан);
Валь Й., PhD, О-во охраны памятников Штутгарта (Германия); Ключева В.П., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;
Крийска А., PhD, ун-т Тарту (Эстония); Крубези Э., PhD, проф., ун-т Тулузы (Франция);
Кузьминых С.В., к.и.н., Ин-т археологии РАН; Перерва Е.В., к.и.н., Волгоградский ун-т;
Печенкина К., PhD, ун-т Нью-Йорка (США); Пинхаси Р., PhD, ун-т Дублина (Ирландия);
Рябогина Н.Е., к.г.-м.н., ТюмНЦ СО РАН; Слепченко С.М., к.б.н., ТюмНЦ СО РАН;
Ткачев А.А., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Хартанович В.И., к.и.н., МАЭ (Кунсткамера) РАН

Утвержден к печати Ученым советом ФИЦ Тюменского научного центра СО РАН

Сетевое издание «Вестник археологии, антропологии и этнографии»
зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций; регистрационный номер: серия Эл № ФС77-82071 от 05 октября 2021 г.

Адрес: 625008, Червишевский тракт, д. 13, e-mail: vestnik.ipos@inbox.ru

Адрес страницы сайта: <http://www.ipdn.ru>

© ФИЦ ТюмНЦ СО РАН, 2024

**FEDERAL STATE INSTITUTION
FEDERAL RESEARCH CENTRE
TYUMEN SCIENTIFIC CENTRE
OF SIBERIAN BRANCH
OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES**

VESTNIK ARHEOLOGII, ANTROPOLOGII I ETNOGRAFII

ONLINE MEDIA

**№ 4 (67)
2024**

ISSN 2071-0437 (online)

There are 4 numbers a year

Editor-in-Chief

Zakh V.A., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Editorial Council:

Molodin V.I. (Chairman of the Editorial Council), member of the RAS, Doctor of History,
Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS (Novosibirsk, Russia)

Dobrovolskaya M.V., Corresponding member of the RAS, Doctor of History,
Institute of Archaeology of the RAS (Moscow, Russia)

Baulo A.V., Doctor of History, Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS (Novosibirsk, Russia)

Boroffka N., PhD, Professor, Deutsches Archäologisches Institut (German Archaeological Institute) (Berlin, Germany)

Chikisheva T.A., Doctor of History, Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS (Novosibirsk, Russia)

Chlachula J., Doctor hab., Professor, Adam Mickiewicz University in Poznan (Poland)

Epimakhov A.V., Doctor of History, Institute of History and Archeology Ural Branch RAS (Yekaterinburg, Russia)

Koksharov S.F., Doctor of History, Institute of History and Archeology Ural Branch RAS (Yekaterinburg, Russia)

Kuznetsov V.D., Doctor of History, Institute of Archeology of the RAS (Moscow, Russia)

Hanks B., PhD, Professor, University of Pittsburgh (Pittsburgh, USA)

Lahelma A., PhD, Professor, University of Helsinki (Helsinki, Finland)

Matveeva N.P., Doctor of History, Professor, University of Tyumen (Tyumen, Russia)

Mednikova M.B., Doctor of History, Institute of Archaeology of the RAS (Moscow, Russia)

Tomilov N.A., Doctor of History, Professor, University of Omsk

Editorial Board:

Degtyareva A.D., Vice Editor-in-Chief, Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Kostomarova Yu.V., Assistant Editor, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Poshekhonova O.E., Assistant Editor, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Liskevich N.A., Assistant Editor, Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Agapov M.G., Doctor of History, University of Tyumen (Tyumen, Russia)

Adaev V.N., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Beisenov A.Z., Candidate of History, NITSIA Begazy-Tasmola (Almaty, Kazakhstan),

Crubezy E., PhD, Professor, University of Toulouse (Toulouse, France)

Kluyeva V.P., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Kriiska A., PhD, Professor, University of Tartu (Tartu, Estonia)

Kuzminykh S.V., Candidate of History, Institute of Archaeology of the RAS (Moscow, Russia)

Khartanovich V.I., Candidate of History, Museum of Anthropology and Ethnography RAS Kunstkamera
(Saint Petersburg, Russia)

Pechenkina K., PhD, Professor, City University of New York (New York, USA)

Pererva E.V., Candidate of History, University of Volgograd (Volgograd, Russia)

Pinhasi R., PhD, Professor, University College Dublin (Dublin, Ireland)

Ryabogina N.Ye., Candidate of Geology, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Slepchenko S.M., Candidate of Biology, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Tkachev A.A., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Wahl J., PhD, Regierungspräsidium Stuttgart Landesamt für Denkmalpflege

(State Office for Cultural Heritage Management) (Stuttgart, Germany)

Address: Chervishevskiy trakt, 13, Tyumen, 625008, Russian Federation; mail: vestnik.ipos@inbox.ru

URL: <http://www.ipdn.ru>

Зими́на О.Ю.^{а,*}, Костомаров В.М.^б^а ФИЦ Тюменский научный центр СО РАН, ул. Червишевский тракт, 13, Тюмень, 625008^б ФГАОУ ВО Тюменский государственный университет, ул. Володарского, 6, Тюмень, 625003

E-mail: o_winter@mail.ru (Зими́на О.Ю.); v.m.kostomarov@utmn.ru (Костомаров В.М.)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО И ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ НА ПАМЯТНИКАХ ПЕРЕХОДНОГО ВРЕМЕНИ ОТ БРОНЗОВОГО К РАННЕМУ ЖЕЛЕЗНОМУ ВЕКУ В ТУРО-ПЫШМИНСКОМ МЕЖДУРЕЧЬЕ (ЗАУРАЛЬЕ)

Вводятся в научный оборот материалы рекогносцировочных исследований городища Пламя Сибири 1, расположенного в Туро-Пышминском междуречье. Городище входит в комплекс памятников Пламя Сибири на правом берегу р. Туры, относится к восточному варианту иткульской культуры и, в рамках его хронологии, датируется концом VIII — VII в. до н.э. На памятнике проведены геофизические исследования (электромагнитное и воздушное лазерное сканирование) и раскопки одного из сооружений. Рекогносцировочные исследования позволили получить типичный комплекс керамики второго типа (исетской, по В.А. Борзунову) иткульской культуры. Определен радиоуглеродный возраст памятника, а также представлены первые результаты электромагнитного и лазерного сканирования.

Ключевые слова: Зауралье, Туро-Пышминское междуречье, городище Пламя Сибири 1, восточный вариант иткульской (исетской) культуры, керамика, электромагнитное сканирование, воздушное лазерное сканирование.

Ссылка на публикацию: Зими́на О.Ю., Костомаров В.М. Использование методов электромагнитного и лазерного сканирования на памятниках переходного времени от бронзового к раннему железному веку в Туро-Пышминском междуречье (Зауралье) // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2024. 4. С. 133–146. <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2024-67-4-10>

Введение

Район Туро-Пышминского междуречья, в северо-восточной части которого находится городище Пламя Сибири 1, относится к восточной окраине Туринской равнины, на границе северной лесостепи и подтаежной зоны.

Городище Пламя Сибири 1 было открыто экспедицией Института проблем освоения Севера СО РАН в 2005 г. в составе комплекса из четырех укрепленных поселений и неукрепленного селища Пламя Сибири, отнесенного к восточному локальному варианту иткульской культуры (иткульский этап; конец VIII — VII в. до н.э.) [Зах, Зими́на, 2009].

Объекты комплекса переходного времени от бронзового к раннему железному веку Пламя Сибири находятся в 29 км к ЮВВ от г. Тюмени (рис. 1, 1). Городища расположены в линию, ориентированную в направлении ЮЗ–СВ, под углом к краю террасы, под которой в настоящее время находится старичное озеро Антоново — бывшее русло р. Туры. Протяженность комплекса составляет около 725 м, расстояние между городищами от 30 до 180 м. Размер площадок городищ варьирует от 58×58 м до 130×95 м. На площадках в зависимости от их размеров располагается от 6 до 15 фиксируемых в настоящее время в рельефе сооружений наземного типа. Они имеют вид приподнятых площадок размерами от 5×8 до 10×14 м, высотой 0,2–0,3 м, окруженных ямками. Расположены по периметру слабо выраженных в рельефе вала шириной 2–4 м, высотой от 0,15 до 0,5 м и примыкающего к нему снаружи рва шириной 2–4 м, глубиной 0,1–0,3 м. К северу и югу от городища Пламя Сибири 3 по кругу локализованы две группы построек из 8 и 14 сооружений соответственно. На расстоянии около 30 м к востоку от южной группы построек фиксируются остатки еще 19 сооружений, часть из которых расположены компактно, остальные — разрозненно, на протяжении около 300 м. Неукрепленная часть обозначена как селище Пламя Сибири. Оно состоит из остатков 41 жилища наземного типа, аналогичных сооружениям городищ [Зими́на, Зах, 2009, рис. 68].

* Corresponding author.

Городище Пламя Сибири 1 является крайним юго-западным объектом в рассматриваемом комплексе и удалено от городища Пламя Сибири 2 на 30 м к юго-западу и от края террасы на 350 м к югу. Крайнее северо-восточное городище Пламя Сибири 4 удалено от городища Пламя Сибири 3 на 180 м к северо-востоку и располагается у края террасы.

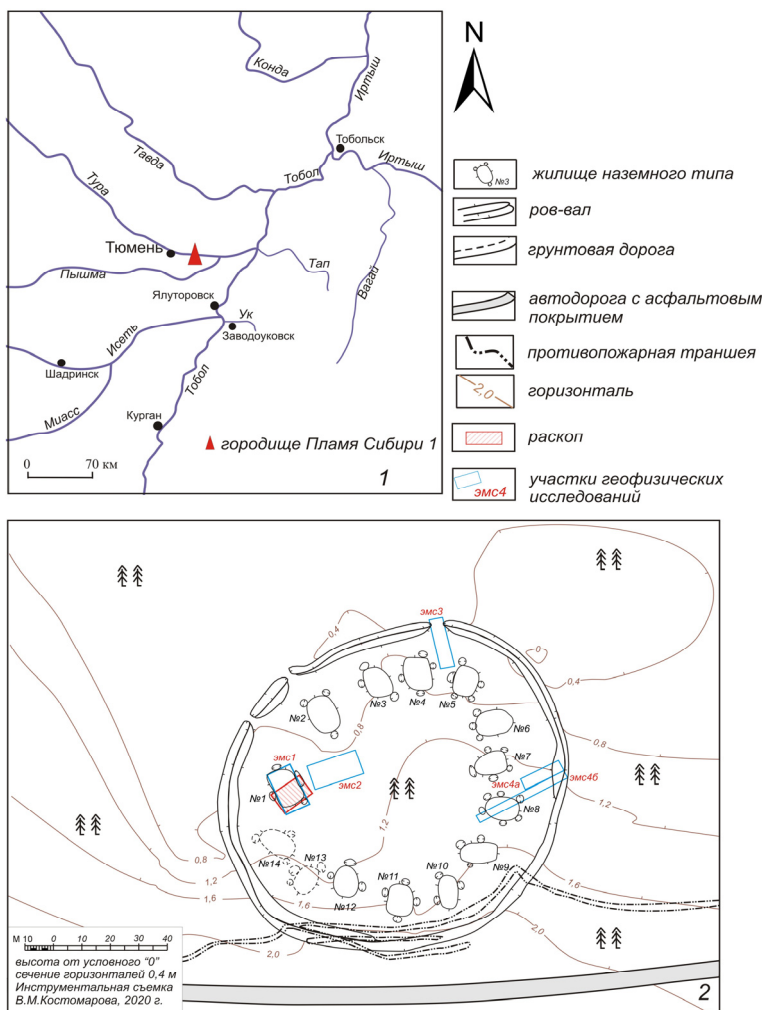


Рис. 1. Местоположение (1) и план (2) городища Пламя Сибири 1.
Fig. 1. Location (1) and plan (2) settlement Plamya Sibiri 1.

Цель данной работы — охарактеризовать комплекс материалов, полученных при изучении городища Пламя Сибири 1 в Туро-Пышминском междуречье, в том числе представить результаты исследований памятника неинвазивными, дистанционными методами.

Описание памятника и результатов исследований

Городище имеет округлую в плане форму, несколько вытянуто в направлении ССВ-ЮЮЗ, оконтурено слабо выраженными в рельефе рвом и валом. Диаметр площадки поселения 118 м, площадь — около 11 000 м² (рис. 1, 2). Ширина рва, примыкающего к валу с внешней стороны, 2–3 м, глубина до 0,25 м. Ширина вала 2–4 м, высота 0,2–0,5 м. В трех местах в СЗ и С частях оборонительной линии отчетливо видны разрывы шириной 3–4 м — предположительно въезды. В юго-восточной части городища вал не фиксируется, отмечена лишь слабо выраженная линия рва.

На площадке городища зафиксированы остатки 14 жилищ наземного типа в виде окруженных ямками размером от 1,5 до 2×3 м, глубиной до 0,1–0,2 м овальных приподнятых площадок размерами от 11×6,5 до 15×10 м, высотой от 0,15 до 0,35 м, расположенных по периметру оборонительной линии. Сооружения № 13 и 14 очерчены предположительно, поскольку значительно хуже выражены в рельефе.

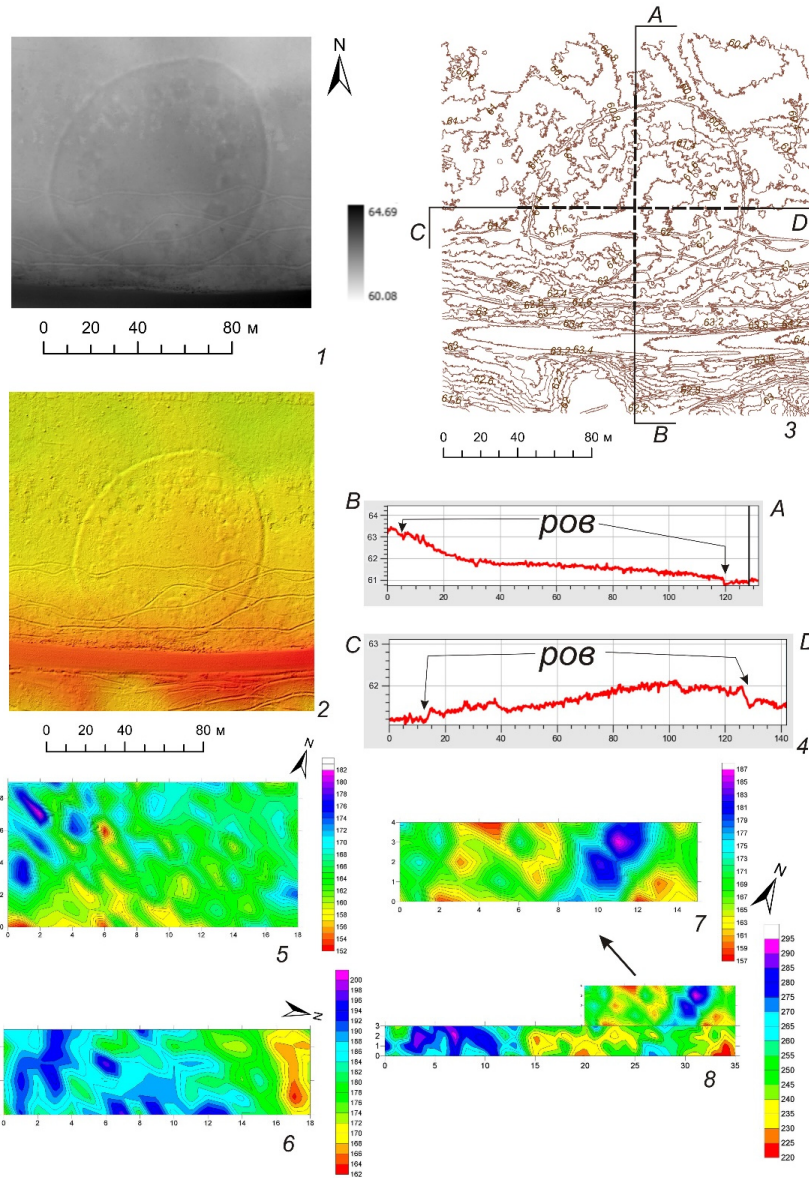


Рис. 2. Результаты специальных исследований на городище Пламя Сибири 1: 1 — цифровая модель рельефа (ЦМР); 2 — результаты обработки снимка ЦМР с применением функций «отмывка рельефа» и придание объема; 3 — план городища на основе ЦМР (сечение горизонталей 20 см; высоты в Балтийской системе); 4 — профиль городища на основе ЦМР (сечение горизонталей 20 см; высоты в Балтийской системе); 5–8 — участки геофизических исследований (карта электрического сопротивления; частота 13; план расположения — рис. 1): 5 — эмс2; 6 — эмс3; 7 — эмс4а; 8 — эмс4аb.

Fig. 2. Results of special researches on the site of Plamya Sibiri 1: 1 — digital terrain model (DTM); 2 — results of DTM image processing with application of functions — “relief washing” and volume assignment; 3 — settlement plan on the basis of DTM (horizontal cross section 20 cm; heights in the Baltic system); 4 — settlement profile based on DTM; 5–8 — geophysical survey plots (electrical resistance map; frequencies 13; layout plan — fig. 1): 5 — ems2; 6 — ems3; 7 — ems4a; 8 — ems4ab.

Комплекс Пламя Сибири был снят методом воздушного лазерного сканирования, для чего использовался беспилотный летательный аппарат DJI Matrice 300-rtk, в качестве сканирующего модуля использовался LIDAR ZENMUSE L1 с функцией лазерной и растровой съемки [Зими́на, Приходько, 2023]. В результате было получено изображение городища (рис. 2, 1, 2).

В 2020 г. В.М. Костомаровым на памятнике были проведены рекогносцировочные геофизические исследования. Они включали электромагнитное сканирование, целью которого было выявление скрытых под землей очертаний объектов. В том же году на одном из сооружений под руководством О.Ю. Зиминной проведены рекогносцировочные раскопки (рис. 2, 5–8; 3, 5).

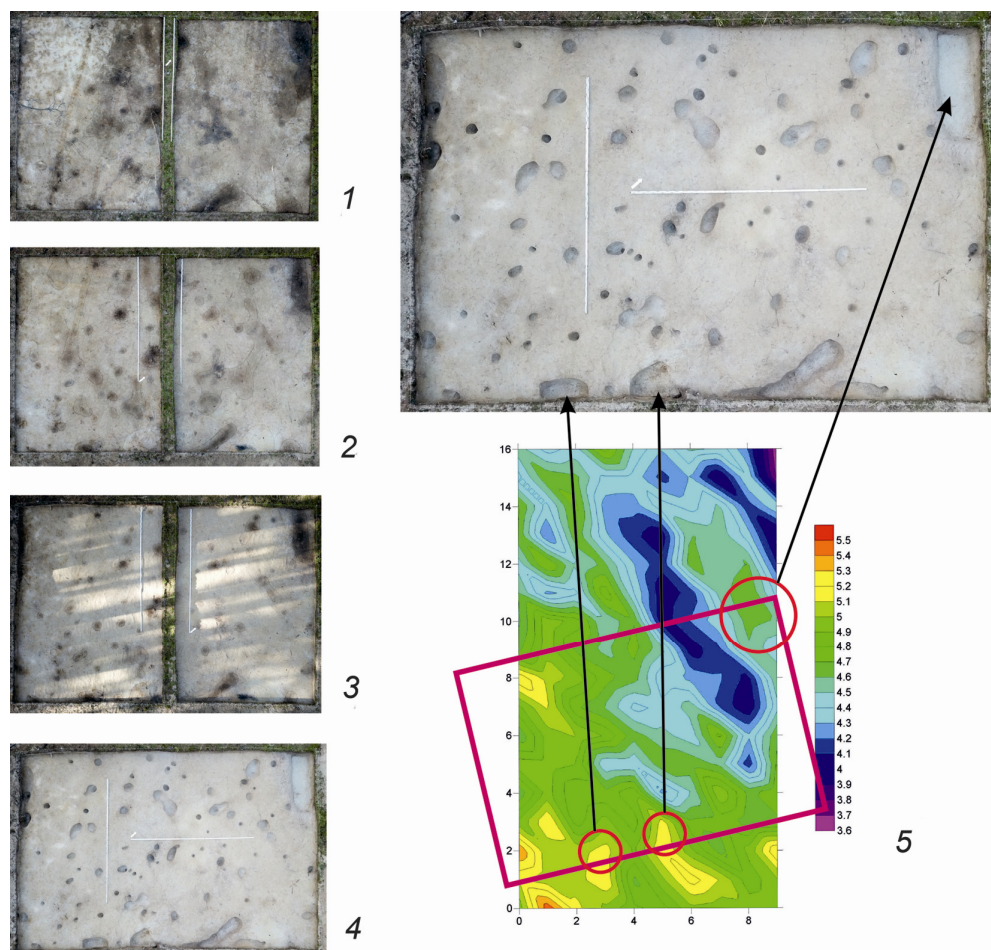


Рис. 3. Съемка с БПЛА раскопа на городище Пламя Сибири 1, сооружение № 1: 1 — на уровне 10 см от поверхности; 2 — на уровне 20 см от поверхности; 3 — на уровне 30 см от поверхности, объекты на фоне материка; 4 — ямы на площади и за пределами границы сооружения; 5 — результаты электромагнитного сканирования на площади сооружения № 1 по электропроводимости на 13 частоте (эмс1; план расположения участков — рис. 1).

Fig. 3. UAV shot of the scope in the town of Plamyа Sibiri 1, structure № 1: 1 — at the level of 10 cm from the surface; 2 — at a level of 20 cm from the surface; 3 — at the level of 30 cm from the surface, objects against the background of the mainland; 4 — pits on the square and outside the boundary of the structure; 5 — results of electromagnetic scanning in the area of structure № 1 by electrical conductivity at 13 frequency (ems1; plot arrangement plan — fig. 1).

Геофизические исследования прочно вошли в арсенал предварительных работ, которые обеспечивают неразрушающий контроль культурного слоя, помогают выявлять и уточнять структуру и планировочные решения на памятниках [Молодин и др., 2006; Тишкин и др., 2007; Эпов и др., 2016; Оленченко и др., 2021]. Методика съемки электромагнитного сканирования была традиционной для данного вида работ. Использовался электромагнитный сканер ЭМС-46 с двухкатушечным зондом, который ведет съемку на 14 частотах [Балков, 2014]. Перед началом работ определялся участок для размещения сетки съемки и закладывалась сетка профилей.

Фиксация сигнала осуществлялась поикетажно с шагом в 1 м по заранее определенным профилям, так как разрешительная способность прибора при сгущении и уплотнении шагов съемки меняется незначительно. Результаты съемки обрабатывались в приложении, которое идет в комплекте с прибором от производителя.

Съемка проводилась на нескольких участках городища для верификации показаний прибора в различных рельефных условиях: на площадке сооружения, межжилищном пространстве и участках, связанных с оборонительными сооружениями разной степени выраженности в рельефе. Поверхность памятника покрыта достаточно плотной древесной растительностью, в связи с чем выбирались участки, свободные от деревьев. Общая площадь электромагнитной съемки составила 460 м². В западной части площадки городища съемкой был охвачен участок (эмс1) с остатками сооружения наземного типа № 1. Размеры этого участка 16×9 м, площадь 144 м².

Использование методов электромагнитного и лазерного сканирования...

Один участок съемки, 9×18 м, охватывал часть свободной от застройки площади в центре городища (эмс2). Еще два участка электромагнитного сканирования охватили оборонительную линию укрепленного поселения: один из полигонов съемки, 5×18 м, был расположен в северной ее части (эмс3), второй — 4×15 м и 3×35 м — покрывал часть сооружения наземного типа (№ 8) и системы ров — вал в восточной части памятника (эмс4а,б) (рис. 1, 2; 2, 5–8; 3, 5).

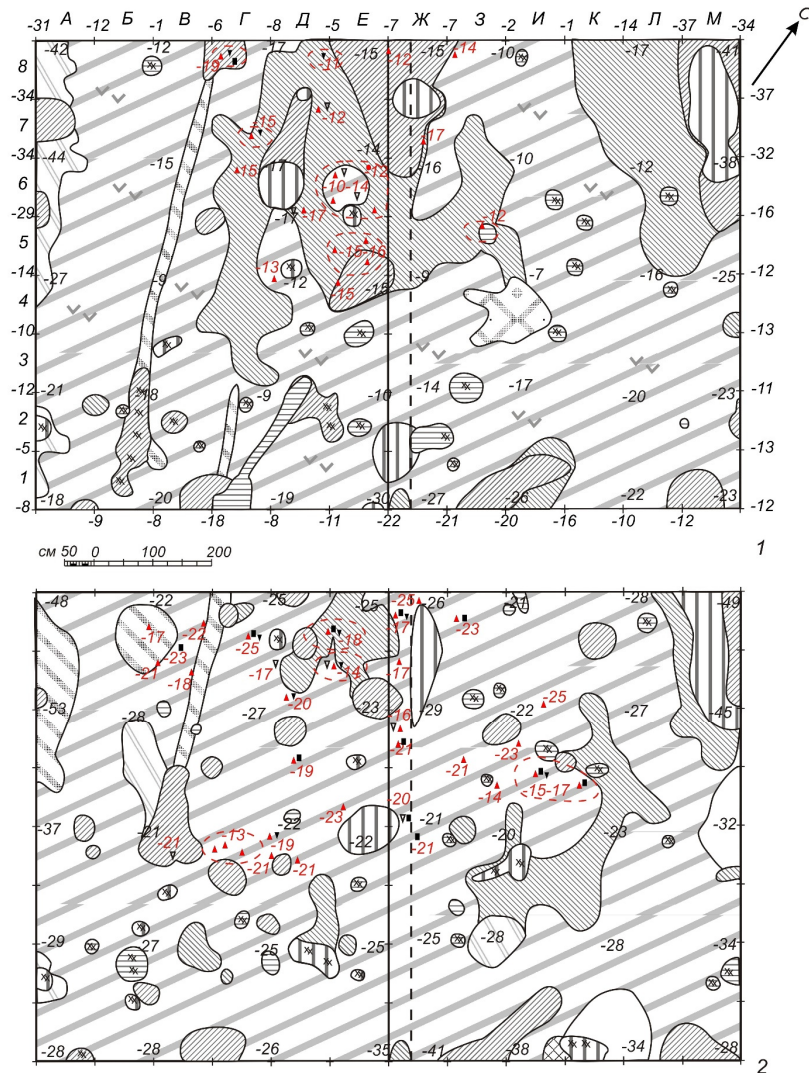


Рис. 4. План раскопа на городище Пламя Сибири 1:

1 — на уровне 10 см от поверхности; 2 — на уровне 20 см от поверхности (условные обозначения см. в подписи к рис. 5).

Fig. 4. Plan of excavation in the town of Plamy Sibiri 1:

1 — at the level of 10 cm from the surface; 2 — at a level of 20 cm from the surface (see the legend in fig. 5).

Рекогносцировочный раскоп размерами 8×12 м был разбит в западной части городища Пламя Сибири 1 на площади сооружения № 1 (рис. 3, 1–4; 4, 5). Остатки сооружения довольно слабо прослеживались в рельефе в виде приподнятой площадки овальной формы размерами около 12×10 м, высотой 0,15–0,2 м, ориентированной по линии СЗ–ЮВ, окруженной с ЮВ, З, СВ и СЗ сторон ямками диаметром 1,0–1,5 м, глубиной 0,1–0,2 м. Была исследована южная половина сооружения и частично — внешние ямы-карьеры. Разборка культурного слоя производилась условными горизонтами по 10–15 см.

Стратиграфия исследованного участка поселения довольно простая (рис. 5, 2): дерново-гумусный слой мощностью 0,05–0,1 м и слой светло-коричневой супеси мощностью 0,15–0,4 м, который составлял основные отложения культурного слоя. Слой светло-коричневой супеси фиксировался на всех разрезах; на этом фоне отмечены линзы других оттенков — темно-коричневого и коричне-

вого, которые составляли верхние отложения культурного слоя и имели вид обширных пятен размером 4,5×5 м в кв. Г–3/4–8; 4×1,0–2,9 м в кв. К–М/5–8; 1,0–1,7×0,6–1,25 м в кв. З–М/1, 2. Остатки этих отложений наблюдались на втором условном горизонте в виде пятен размерами от 0,6–0,75 до 3,5×0,5–1,25 м, а также служили заполнением ям. Серые и темно-серые линзы размерами 0,2–0,35–0,8–0,85×2,25 м, часто с включениями мелких угольков и скоплений угля, отмечены на всех условных горизонтах, а также составляли заполнения ям. Рыжие продолговатые линзы размерами 0,25×1,5–5,0 м фиксировались на первом условном горизонте в западном секторе в виде полос, ориентированных по линии ЮЮВ–ССЗ (остатки перекрытий?) (рис. 3, 1). Рыже-коричневые линзы, зафиксированные у юго-восточного борта раскопа в виде пятен 0,8×0,8 м (кв. Д–Е/1) и 0,35×1,0 м (кв. И–К/1) на гл. -37...-39 (0,21–0,28 м от поверхности) за пределами юго-восточной границы постройки и интерпретированные как *прокал* (остатки очагов?/кострищ?), полностью не попали в границы раскопа. Общая мощность культурного слоя 0,25–0,35 м, в отдельных ямах — до 0,55–0,75 м.

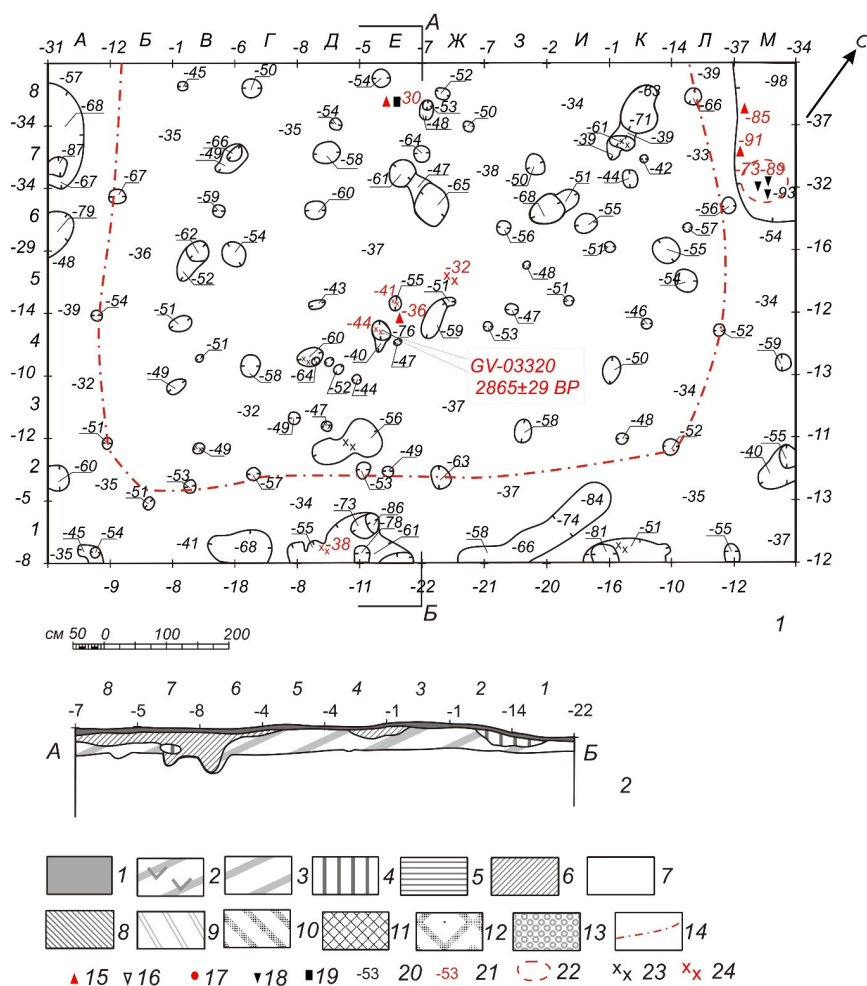


Рис. 5. План раскопа на городище Пламя Сибири 1:

1 — на уровне материка; 2 — профиль раскопа по линии Е/Ж. Условные обозначения к рис. 4, 5: 1 — дерновый слой; 2 — светло-коричневая супесь с остатками дерна; 3 — светло-коричневый; 4 — темно-серый; 5 — серый; 6 — темно-коричневый, 7 — материк; 8 — коричневый слой; 9 — коричнево-серый; 10 — рыжий; 11 — рыже-коричневый (прокал?); 12 — остатки современного дерева; 13 — включения комочков глины; 14 — граница сооружения; 15 — керамика, 16 — фрагмент неопределимого глиняного изделия; 17 — сплеск металла (бронза?); 18 — комочки глины; 19 — камень; 20 — нивелировочная отметка; 21 — нивелировочная отметка находки; 22 — скопление керамики; 23 — уголь; 24 — проба угля.

Fig. 5. Plan of the excavation at the settlement Plamya Sibiri 1:

1 — at the level of the mainland; 2 — profile of the excavation along the line E/J. Symbols to figs. 4, 5: 1 — sod; 2 — light brown loam with sod remains; 3 — light brown; 4 — dark gray; 5 — gray; 6 — dark brown; 7 — brown; 8 — brown; 9 — brown-gray; 10 — red; 11 — reddish-brown (calcined soil?); 12 — remains of modern wood; 13 — inclusions of clay lumps; 14 — construction boundary; 15 — pottery; 16 — fragment of undetermined clay product; 17 — metal splash (bronze?); 18 — lumps of clay; 19 — stone; 20 — leveling mark; 21 — leveling mark of the find; 22 — cluster of pottery; 23 — coal; 24 — coal sample.

После выборки первого условного горизонта во секторах раскопа проявился слой светло-коричневой супеси, на фоне которого отмечались остатки конструкции сооружения и очертания внешних ям (рис. 4, 1). На площади сооружения в кв. Б–К/2–8 на фоне светло-коричневой супеси остатки конструкции сооружения фиксировались в виде обширного аморфного пятна коричневой супеси (остатки крыши?) размерами 5×4,25–5,65 м в центральной части (кв. Г–3/3–8), на фоне которого прослежены большие пятна темно-серой супеси — диаметром 0,75 м и небольшие — диаметром 0,25–0,3 м, а также участки темно-коричневой супеси размером 0,4×1,1 м, 0,75×1,25 м и 0,75–2,2×2,3 м. На этом участке раскопа концентрировались находки первого условного горизонта. В кв. В/1–3 вдоль ЮЗ границы сооружения отмечен участок темно-коричневой супеси 0,5×2,2 м с включениями мелких угольков и в кв. В, Г/3–8 — полоса рыжей супеси 0,25×5 м, ориентированные в С направлении (рис. 3, 1; 4, 1).

В процессе выборки первого условного горизонта зафиксировано небольшое количество находок — 266 экз., из которых 188 экз. — фрагменты керамических сосудов (шеек — 24 экз., орнаментированных стенок — 67 экз., неорнаментированных стенок — 97 экз.), 12 экз. — обломки предположительно изделий из глины, 61 экз. — фрагменты (комочки) обожженной глины, 4 экз. — неопределимые предметы из камня и 1 экз. — небольшой сплеск металла (бронза?). Находки концентрировались в центральной части раскопа на площади сооружения. Относительно большое и компактное скопление керамики (122 экз.), два обломка изделия из глины (предположительно тигля) и сплеск металла зафиксированы в кв. Д, Е/6, гл. -10...-17. Небольшое скопление фрагментов керамики (28 экз.) зафиксировано в кв. Е/5, гл. -15...-16. Небольшое скопление предметов — комочков обожженной глины (8 экз.), два фрагмента керамики и два предмета из камня, назначение которых не определено, залежали в кв. Г/8, гл. -19.

При выборке второго горизонта также отмечено небольшое количество находок — 271 экз., из которых 125 экз. — обломки керамических сосудов (шеек — 17 экз., орнаментированных стенок — 31 экз., неорнаментированных стенок — 77 экз.); 8 экз. — обломки предположительно изделий из глины; 131 экз. — фрагменты (комочки) обожженной глины; 7 экз. — предметы из камня. Участки концентрации находок на площади сооружения не изменились. Находки, как и выше, приурочены к центральной части раскопа (кв. Б–Е/4–8) (рис. 4, 2). Два относительно больших скопления обожженных комочков глины зафиксированы в кв. Д–Е/7–8, гл. -14...-18. Также они включали единичные фрагменты керамики, два небольших обломка изделия из глины, один предмет из камня и размером 1,4×1,5 см обломок предмета из глины цилиндрической формы. Второй участок концентрации находок отмечен в кв. Б–Г/7–8. Здесь зафиксированы: два небольших скопления керамики, два предмета из камня и несколько фрагментов обожженной глины. Небольшое скопление фрагментов керамики, комочков обожженной глины и каменный предмет обнаружены в кв. И, К/5, гл. -15...-17. В остальных квадратах раскопа встречались единичные фрагменты керамики. После выборки второго горизонта во всех секторах раскопа фиксировался слой светло-коричневой супеси, на фоне которого отмечены пятна других оттенков — остатки конструкции сооружения и очертания внешних ям. В кв. И–К/1–2 частично исследован участок рыже-коричневой супеси (прокал?) размером 0,4×0,5 м, перекрытый пятном темно-серой супеси 0,4×0,75 м с включениями углей (рис. 3, 2; 4, 2).

В процессе выборки третьего горизонта отмечено минимальное количество находок. В кв. Ж/8, гл. -30, обнаружено два фрагмента неорнаментированных стенок сосудов.

После выборки третьего горизонта на всей площади раскопа фиксировался материк (белый песок с желтыми затеками), на фоне которого оформились в виде пятен различных оттенков очертания ям — остатки конструкции сооружения и заполнение внешних ям. В кв. Д–Е/1 выявлено пятно прокаленной супеси 0,25–0,75×0,9 м, окруженное участками размером 0,35×0,35 м темно-серой супеси с включением скопления угля (кв. Е/1, гл. -39) (рис. 3, 3).

На площади раскопа были исследованы 77 ям (рис. 3, 4; 5, 1). К сооружению относятся 63 ямы, остальные располагались за его пределами. В заполнении только одной ямы на площади сооружения, в кв. Е/5, гл. -36, находился фрагмент орнаментированной стенки сосуда. В заполнении некоторых ям содержались скопления углей, из четырех ям образцы угля были взяты на радиоуглеродный анализ (рис. 5, 1).

Таким образом, исследованная часть сооружения размерами 6×10 м не была углублена в материк. Остатки каркасно-столбовой конструкции представлены предположительно ямками диаметром 0,2–0,4 м, глубиной до 0,15–0,3 м. Часть ям большего размера (0,5×0,75–1,1 м, глубиной 0,3–0,5 м) могли иметь хозяйственное назначение. Очага в пределах исследованной части сооружения не выявлено. На верхних горизонтах наблюдались узкие и длинные структуры

серого, рыжего и коричневого оттенков — предположительно остатки каркаса конструкции. Обширное пятно коричневой супеси аморфных очертаний размерами 4,25–5,65×5 м на первом условном горизонте было интерпретировано как остатки упавшей кровли. Выход в исследованной части сооружения не зафиксирован. На площади сооружения выделяется четыре участка локализации находок, преимущественно фрагментов керамики и комочков обожженной глины: два участка у Ю и ЮЗ границы постройки, один в центре сооружения и один у В границы постройки. Участки локализации небольшие — около 1,5–2 м в диаметре. На остальной площади постройки и за ее пределами находок не было.

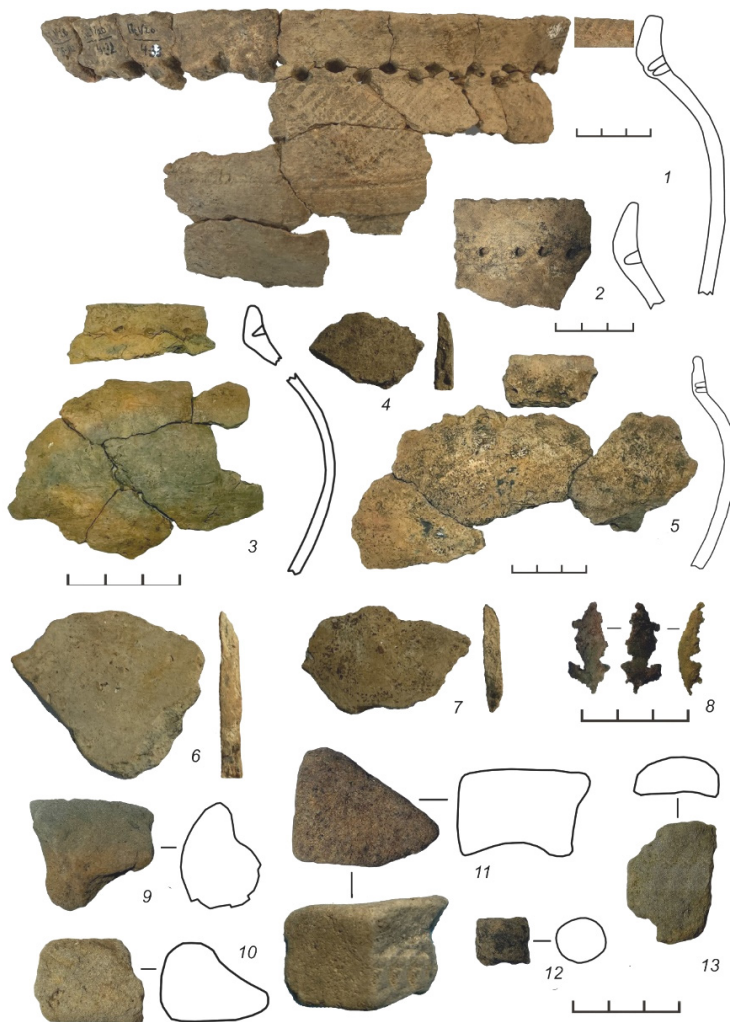


Рис. 6. Находки из раскопа на городище Пламя Сибири 1:
1–3, 5 — керамические сосуды; 4, 6, 7 — фрагменты неорнаментированных стенок сосудов со следами сработанности;
8, 9, 10, 12 — обломки неопределимых глиняных изделий; 11 — абразивный камень.

Fig. 6. Finds from the excavation at the settlement Plamya Sibiri 1:
1–3, 5 — ceramic vessels; 4, 6, 7 — fragments of unornamented vessel walls with traces of workmanship;
8, 9, 10, 12 — fragments of indeterminate clay wares; 11 — abrasive stone.

За пределами постройки у СВ и ЮЗ границы сооружения частично исследованы большие ямы — размерами от 0,55×1,7 м до 1×2,55 м, глубиной до 0,42–0,60 м, не содержавшие находок. Как правило, такие ямы служили карьерами для забора грунта, которым присыпались стены постройки. У юго-восточной границы сооружения были зафиксированы два прокаленных участка почвы размерами 0,8×0,8 м и 0,35×1,0 м, мощностью 0,18–0,25 м, однако однозначно они не интерпретированы. Возможное назначение — кострища в теплое время года, либо отмеченные прокалы не имеют отношения к исследованному сооружению.

При раскопках сооружения № 1 была получена малочисленная коллекция археологических предметов (543 экз.): 318 экз. — фрагменты керамических сосудов; 12 экз. — обломки предположительно изделий из глины; 12 экз. предметы из камня; 1 экз. — небольшой сплеск металла размерами не более 2 см (бронзы?) (рис. 6, 8); 79 экз. — обожженные комочки глины.

В жилище на городище Пламя Сибири 1 удалось определить по шейкам не более 15 сосудов. Посуда фрагментирована (рис. 6, 7).



Рис. 7. Керамика из раскопа на городище Пламя Сибири 1.
Fig. 7. Ceramic vessel from the excavation at the settlement Plamy Sibiri 1.

У сосудов невысокая шейка, в большинстве случаев с характерным утолщением в основании (12 экз.) (рис. 6, 1–3), несколько раздутое тулово и округлое дно, срез венчика округлый (6 экз.) или плоский и скошенный наружу (8 экз.), украшен оттисками гладкого штампа у 6 экз. (рис. 7, 5), обратная сторона шейки украшена наклонными оттисками гребенчатого штампа в 5 случаях (рис. 6, 1; 7, 1, 3). В тесте 4 сосудов визуальны включения талька (рис. 7, 1, 2, 4). Узор на сосудах нанесен гребенчатым штампом, поставленным под углом к поверхности. На большинстве фрагментов орнамент сильно «замыт» и читается слабо.

Стандартная орнаментальная композиция, как правило, представляет собой сочетание следующих элементов. На шейке нанесены горизонтальные линии на 8 экз. (рис. 7, 1–4), в одном случае — сетка (рис. 6, 1); у основания шейки в переходной зоне к плечу — два ряда ямок в шахматном порядке, в трех случаях — ямки в один ряд в двух случаях под ямками прослеживается имитация перекрученного валика (рис. 7, 2, 6), в трех случаях шейки обломаны в зоне ямок, реконструировать не удалось (рис. 7, 7, 9, 10, 12). Плечико восстановлено только у 6 экз. На плечико наносились взаимопроникающие фигуры и разнозаштрихованные поля — 4 экз. (рис. 6, 1, 5; 7, 1, 3, 4), в двух случаях на плечике орнамент отсутствует (рис. 6, 3). Завершают композицию гори-

зонтальные линии (рис. 6, 1). Ямки, которые имеют округлую (6 экз.; рис. 6, 1, 2; 7, 2, 5, 6) или ромбическую (6 экз.; рис. 6, 3; 7, 1, 3, 4, 8, 13) форму, нанесены на шейку в два ряда в шахматном порядке (рис. 6, 1, 5; 7, 1, 3–5, 8, 11, 13) или в один ряд (рис. 6, 3; 7, 2, 6).

В рассматриваемой коллекции керамики были выделены три обломка стенок керамических сосудов, которые содержали следы сработанности (рис. 6, 4, 6, 7). На этих обломках отмечается сглаженность кромки, что указывает на возможное использование их в качестве скребковидных орудий, однако отсутствие линейных следов не позволяет определить обрабатывавшееся сырье.

Собранные в раскопе предметы из камня представляют собой обломки галечника размером не более 3–5×2–3 см, некоторые экземпляры имеют характерные заглаженные поверхности. Однако при трасологическом изучении предметов из камня следы сработанности были зафиксированы только на одном предмете подтреугольной формы (рис. 6, 11). Он был интерпретирован как абразив, но возможное обрабатывавшееся сырье не определено.

Обломки, вероятно, изделий из глины — небольшие, не более 3–4×2–3 см, фрагменты обожженной глины с характерными выемками, оформленным округлым краем либо уплощенной заглаженной поверхностью. Предположительно это обломки тигля или формы, однако сильная фрагментированность не позволяет более точно охарактеризовать эти предметы (рис. 6, 9, 10, 12, 13). Остальные комочки спекшейся обожженной глины (79 экз.), обнаруженные в составе скоплений, имели размеры не более 1–5 см, не интерпретированы, могли являться либо фрагментами изделий, либо частью несохранившейся очажной (?) конструкции.

Обсуждение результатов

Несмотря на то что постройка на городище Пламя Сибири 1 исследована частично, полученный комплекс материалов демонстрирует типичную картину для памятников переходного периода от бронзового к раннему железному веку на территории Притоболья, интерпретированных ранее как восточный вариант иткульской культуры [Зими́на, Зах, 2009].

Стандартна организация пространства поселения, с кольцевой планировкой, ограниченного слабо выраженными в рельефе валом и рвом, с расположенными по периметру этих укреплений остатками сооружений наземного типа в виде приподнятых площадок, окруженных ямками, и свободной от построек центральной площадью.

Исследованная часть постройки также типична для сооружений восточного варианта иткульской культуры на территории Притоболья. Представлена каркасно-столбовой конструкцией без котлована, окруженной ямами-карьерами, служившими местом забора грунта для присыпки стен [Берлина, Зими́на, 2020]. Такие постройки были распространены на территории Западной Сибири в разные хронологические периоды и использовались коренным населением севера Западной Сибири еще в конце XX в. [Адаев, Зими́на, 2016].

Комплекс находок из раскопа на сооружении демонстрирует довольно типичную малочисленность и полное отсутствие костных остатков. Керамика в целом соответствует II типу посуды иткульской культуры [Бельтикова, 1977, с. 123–124; Зими́на, Зах, 2009]. В свете ревизии материалов начала раннего железного века восточных склонов Урала, и в частности иткульской культуры, В.А. Борзунов предлагает определять подобную керамику как исетскую, вернувшись к наименованию, данному в свое время Е.М. Берс [Борзунов, 2023, 2024].

На городище были датированы четыре образца угля из остатков конструкции: GV-03318 — сооружение 1 кв. Ж/5, 3 гор., гл. 30 см от поверхности — 5334 ± 30 BP; GV-03319 — сооружение 1 кв. Е/5, яма № 32, гл. 39 см от поверхности — 1347 ± 28 BP; GV-03320 — сооружение 1 кв. Е/4, яма № 34, гл. 40 см от поверхности — 2865 ± 29 BP; GV-03321 — межжилищное пространство, кв. Д–Е/1, яма № 9, гл. 28–30 см от поверхности — 1002 ± 28 BP.

Только одна из полученных дат указывает на рубеж бронзового — железного веков: GV-03320 2865 ± 29 BP (рис. 8). Остальные три представляют либо очень ранний период (GV-03318 5334 ± 30 BP), либо существенно более поздний (GV-03319 1347 ± 28 BP и GV-03321 1002 ± 28 BP) и не относятся к периоду функционирования поселения. Полагаем, что проблема заключается в отборе образцов и сложностях, возникающих при идентификации остатков объектов переходного периода от бронзы к железу ввиду плохой сохранности и слабой насыщенности культурного слоя.

Радиоуглеродная дата выглядит несколько заниженной, однако подобные даты уже встречались на слабоукрепленных городищах восточного варианта иткульской культуры — Карагай Аул 4, Карагай Аул 1/А [Зими́на, Зах, 2009, с. 200, рис. 107], и она не дает оснований для пересмотра хронологии объектов восточного варианта иткульской культуры, которые пока по совокупности данных датируются в рамках конца VIII — VII в. до н.э.

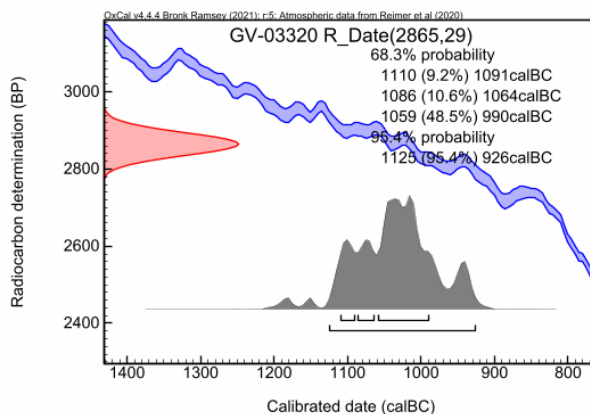


Рис. 8. График калиброванного возраста даты GV-03320, полученной на городище Пламя Сибири 1 (OxCal 4.4 [Bronk Ramsey, 2009]).

Fig. 8. Graph of the calibrated age of the date GV-03320 obtained at the site Plamya Sibiri 1 (OxCal 4.4 [Bronk Ramsey, 2009]).

Использование воздушного лазерного сканирования прибором LiDAR при исследовании места расположения городищ комплекса Пламя Сибири позволило получить изображение городища под покровом соснового леса (рис. 2, 1, 2), уточнить локализацию в ландшафте и расстояние до остальных выявленных объектов комплекса Пламя Сибири. Кроме того, появилась возможность построить на основе цифровой модели рельефа (ЦМР) точный план местности и городища с любым шагом сечения горизонталей и визуализировать особенности рельефа (рис. 2, 3, 4).

В настоящее время геофизические методы как инструмент исследования археологических памятников приобрели существенное значение. Они успешно применяются при изучении, в частности, топографии и структуры объектов [Эпов и др., 2000]. Рассмотрим результаты пробных электромагнитных исследований на городище Пламя Сибири 1 в совокупности с материалами раскопок.

Участок 1 (эмс1) был заложен на площадке наземного сооружения с целью диагностики и валидации съемок и геофизических карт сопоставлением с объектами, выявленными в ходе последующих раскопок. По сооружению были построены карты всех 14 частот, но наиболее информативными являются частоты 13 и 12, так как они более реально отражают ситуацию прохождения сигнала на малых глубинах, которые были зафиксированы раскопом.

Раскоп был заложен в соответствии с общей ориентировкой остатков сооружения № 1 и согласно магнитному северу, поэтому лишь частично совпадает с картой геофизических показателей. Для примера опишем карту электропроводимости почвы, измеренной в килогерцах (кГц). Диапазон значений на данном участке варьируется примерно от 3.6 до 5.5 кГц. Интерпретация общего вида карты позволяет выделить несколько участков электропроводимости: низкие значения (3.6–4.2 кГц) могут указывать на сухие, песчаные участки с низкой электропроводимостью; средние значения (4.5–4.9 кГц), скорее всего, представляют типичную почву с умеренной влажностью и средним содержанием глины или органики; высокие значения (5.3–5.5 кГц) могут соответствовать влажным участкам, богатым глиной или минералами, либо областям с высоким содержанием солей (рис. 3, 5).

Большая часть карты съемки на сооружении 1 (эмс1) представлена средними показателями электропроводимости, что говорит о преобладании однородных почвенных условий, однако есть несколько отдельных участков с высокой проводимостью, которые могут представлять собой локальные зоны повышенной влажности или минерализации. Области с низкой проводимостью менее распространены и могут соответствовать сухим или песчаным участкам без следов нарушения слоя. В результате раскопок на территории, где выделяются участки с высокой проводимостью, были обнаружены хозяйственные ямы, которые отличались по заполнению и цвету от материкового слоя, были насыщены органикой (рис. 3, 5).

Межжилищное пространство (эмс2) также показало всю палитру значений (рис. 2, 5), выраженных на карте электрического сопротивления, где аномалии, связанные с нарушениями почвы, были встречены реже, что, скорее всего, говорит об использовании этой площадки для производственных нужд, но не для размещения сооружений. Один из профилей в восточной части городища также проходил и по жилищу (эмс4б) и затрагивал линию обороны (эмс4а) (рис. 2, 7, 8). Здесь также

видны аномалии, связанные с внутренней структурой сооружения. Элементы оборонительной архитектуры на карте электрического сопротивления показывают меньшие значения, что говорит об органике и нарушении почвенного слоя в древности, которые хорошо проводят сигнал.

Участок в северной части городища (эмс3) затрагивал так называемый въезд. Здесь, так же как и на профиле в восточной части, есть показатели достаточно проводимого в плане сигнала слоя, но не имеется явно выраженных следов в виде рва и вала, а перемычка достаточно выражена и снивелирована с основным рельефом в части гипсометрических отметок (рис. 2, б).

Данные наблюдения интересны с методической точки зрения, так как в работе с подобным видом приборов накапливается определенный опыт. В случае с площадкой городища, которое расположено на аллювиальной дюне, видим, что съемка достаточно эффективна в плане определения аномалий, характеризующих отдельные элементы жилых и фортификационных конструкций. Они хорошо фиксируются на частотах, связанных с верхними горизонтами, на более глубоких частотах есть только показатели геологических процессов или увлажнения почв, тогда как на более водоупорных почвах картина иная, она дает более четкое изображение контура объектов и фиксируется на большинстве частот [Шарапова и др., 2023, с. 69].

Таким образом, по результатам электромагнитной съемки нам удалось выявить некоторые особенности планировки и архитектуры городища. В сооружениях фиксируются крупные объекты хозяйственного назначения диаметром более 0,3 м и глубиной более 0,2 м. Отображение фортификации, при разной ее выраженности в рельефе, позволяет заключить, что защитный ров представлял собой цельное углубление, а перемычки (въезды) сооружались позже непосредственно над ним. Центральная часть тоже осваивалась, хоть и не так интенсивно: аномалии здесь выделяются слабо, но показатели электромагнитного сопротивления свидетельствуют об использовании этой площади поселка.

Заключение

При исследовании городища Пламя Сибири 1 были получены типичные для памятников восточного варианта иткульской культуры материалы. Вопросы датирования и культурной принадлежности памятников данного круга требуют дальнейшего исследования.

Использование LiDAR для поиска обширных слабовыраженных в ландшафте объектов восточного варианта иткульской культуры показало его высокую эффективность. Объекты (остатки ровов, валов и сооружений наземного типа) хорошо прослеживаются под пологом леса даже несмотря на минимальные с точки зрения рельефа параметры.

Результаты электромагнитного сканирования представляют интерес прежде всего методически, так как не только показывают некоторые особенности планировки и архитектуры городища, но и пополняют опыт работы с подобным видом приборов на аллювиальных почвах. Удалось определить, что данный вид исследований эффективен в плане определения аномалий, характеризующих отдельные элементы жилых и фортификационных конструкций, которые могут быть зафиксированы на частотах, связанных с верхними горизонтами, — не глубже частот 13 и 12, которые продемонстрировали наибольшую информативность.

Благодарности. Авторы признательны Ю.В. Костомаровой (ТюмНЦ СО РАН) за трасологический анализ предметов инвентаря из раскопа на городище Пламя Сибири 1.

Финансирование. Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ (№ FWRZ-2021-0006).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Адаев В.Н., Зими́на О.Ю. Каркасно-столбовые жилища наземного типа в Западной Сибири: Археолого-этнографические параллели // Археология, этнография и антропология Евразии. 2016. № 3. С. 63–71. <https://doi.org/10.17746/1563-0110.2016.44.3.063-071>

Балков Е.В. Технология малоглубинного частотного зондирования // Геофизика, 2011. № 6. С. 42–47.

Бельтикова Г.В. Иткульские поселения // Археологические исследования на Урале и в Западной Сибири. Свердловск: Изд-во УрГУ, 1977. С. 119–133.

Берлина С.В., Зими́на О.Ю. Домостроительство населения иткульской культуры в подтаежном — лесостепном Зауралье // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2020. № 3 (50). С. 61–73. <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2020-50-3-5>

Борзунов В.А. Еще раз о проблемных и казусных ситуациях при характеристике культур раннего железного века лесного Зауралья // XVI Бадеровские чтения. Пермь, 2023. С. 63–68.

Борзунов В.А. Исетская культура раннего железного века лесного Зауралья // VI Северный археологический конгресс: Материалы докладов. 8–11 окт. 2024. Сургут. Екатеринбург: ИИА УрО РАН, 2024. С. 202–204.

Использование методов электромагнитного и лазерного сканирования...

Зими́на О.Ю., Зах В.А. Нижнее Притоболье на рубеже бронзового и железного веков. Новосибирск: Наука, 2009. 232 с.

Зими́на О.Ю., Приходько Н.В. Опыт съемки памятников восточного варианта иткульской культуры в Зауралье методом воздушного лазерного сканирования: Предварительные результаты // КСИА. 2023. Вып. 273. С. 335–347. <http://doi.org/10.25681/IARAS.0130-2620.273.335-347>

Молодин В.И., Эпов М.И., Чемякина М.А. Итоги и перспективы геофизических исследований археологических памятников Алтая и Западной Сибири // Современные проблемы археологии России. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2006. Т. 1. С. 76–91.

Оленченко В.В., Шнайдер С.В., Осипова П.С., Калганов А.С., Марковский Г.И., Алишер кызы С., Гермес Т., Тишкин А.А. Результаты геофизических исследований на памятнике Усть-Бийке-1 (Алтай) // Теория и практика археологических исследований. 2021. Т. 33. № 1. С. 73–84. [https://doi.org/10.14258/tpai\(2021\)33\(1\).-05](https://doi.org/10.14258/tpai(2021)33(1).-05)

Тишкин А.А., Чугунов К.В., Чемякина М.А., Дядьков П.Г., Манштейн А.К., Позднякова О.А., Миненко М.И., Адайкин А.А. Геофизические исследования на памятнике Бугры в предгорьях Алтая // Алтае-Саянская горная страна и история освоения ее кочевниками. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2007. С. 215–220.

Шарапова С.В., Бачура О.П., Грачев М.А., Каралетян М.К., Киселева Д.В., Косинцев П.А., Костомаров В.М., Окунева Т.Г., Шагалов Е.С., Якимов А.С. Информационный потенциал разрушенных погребений саргатской культуры: Курган Новопокровка 16 в Среднем Прииртышье // Нижневолжский археологический вестник. 2023. Т. 22. № 2. С. 65–96. <https://doi.org/10.15688/nav.jvolsu.2023.2.4>

Эпов М.И., Чемякина М.А., Манштейн А.К., Дядьков П.Г., Парцингер Г, Молодин В.И., Балков Е.В. Геофизические исследования городища Чича-1 в 2000 г. // Проблемы археологии и этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий: Материалы Годовой юбилейной сессии Ин-та археологии и этнографии СО РАН. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2000. Т. VI. С. 447–456.

Эпов М.И., Молодин В.И., Манштейн А.К., Балков Е.В., Дядьков П.Г., Матасова Г.Г., Казанский А.Ю., Бортникова С.Б., Позднякова О.А., Карин Ю.Г., Кулешов Д.А. Мультидисциплинарные археолого-геофизические исследования в Западной Сибири // Геология и геофизика 2016. Т. 57. Вып. 3. С. 603–614.

Brink Ramsey C. Bayesian analysis of radiocarbon dates // Radiocarbon. 2009. 51 (1). P. 337–360.

Zimina O.Yu.^{a,*}, Kostomarov V.M.^b

^a Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch RAS
Cherishhevskiy trakt st., 13, Tyumen, 625028, Russian Federation

^b Tyumen State University, Volodarskogo st., 6, Tyumen, 625003, Russian Federation
E-mail: o_winter@mail.ru (Zimina O.Yu.); v.m.kostomarov@utmn.ru (Kostomarov V.M.)

The use of electromagnetic and laser scanning methods at the sites of the Bronze to Early Iron Age transition in the Tura-Pyshma interfluve (Trans-Urals)

The article introduces into scientific discourse the results of reconnaissance studies of the hillfort of Plamyа Sibiri 1, located in the Tura-Pyshma interfluve. The hillfort belongs to the Plamyа Sibiri complex of sites located on the right bank of the Tura River; it is attributed to the eastern variant of the Itkul Culture and, within the framework of its chronology, is dated to the end of 8th–7th centuries BC. Geophysical survey (electromagnetic and airborne laser scanning) and excavations of one of the structures have been carried out at the site. During the investigation of the Plamyа Sibiri 1 hillfort, materials typical for the sites of the eastern variant of the Itkul Culture were obtained. The remains of a partially surveyed building of frame and pillar structure without a pit, which left a hole in the ground of 0.2–0.4 m in diameter and 0.15–0.3 m in depth, were recorded on the mainland. The building was surrounded by pits-quarries, which served for taking soil for filling walls. No hearth was found within the investigated part of the structure. Fragments of ceramic vessels with an appearance characteristic to the second type of pottery of the Itkul Culture (Iset Culture, according to V.A. Borzunov) were found in the territory of the structure. The radiocarbon date GV-03320 2865 ± 29 BP (non-calibrated), obtained from the charcoal from the remains of the structure, belongs to the turn of the Bronze and Iron Ages. The first results of electromagnetic and laser scanning have also been obtained. The use of LiDAR to search for large, poorly defined in the landscape structures of the eastern variant of the Itkul Culture has shown its high efficiency. The structures (remains of ditches, ramparts and above ground structures) are well traced under the forest canopy, even despite their minimal parameters in terms of relief. Interesting are the results of electromagnetic scanning, first of all, from the methodological point of view, since not only they show certain features of the layout and architecture of the settlement, but also replenish the experience of using this type of devices in alluvial soils. It was possible to determine that this type of research is effective in terms of detecting anomalies characterizing individual elements of residential and fortification structures, which can be recorded at frequencies associated with the upper horizons — no deeper than frequencies of 13 and 12, which have shown to be the most informative. The issues of dating and cultural affiliation of the monuments of this circle require further research.

Keywords: Trans-Ural region, Tura-Pyshma interfluve, ancient settlement Plamyа Sibiri 1, eastern variant of the Itkul (Iset) Culture, ceramics, electromagnetic scanning, airborne laser scanning.

* Corresponding author.

Acknowledgements. The authors are grateful to Yu.V. Kostomarov (Tyumen Scientific Centre SB RAS) for the trace analysis of the inventory items from the excavation at the site of Plamya Sibiri 1.

Funding. The work was carried out within the framework of the state assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (No. FWRZ-2021-0006).

REFERENCES

- Adayev, V.N., Zimina, O.Yu. (2016). Above-Ground Frame Buildings in Western Siberia: Archaeological and Ethnographic Parallels. *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*, 44(3), 63–71. (Рус.). <https://doi.org/10.17746/1563-0110.2016.44.3.063-071>
- Balkov, E.V. (2011). Technology of shallow-depth frequency sounding. *Geofizika*, (6), 42–47. (Рус.).
- Bel'tikova, G.V. (1986). Itkul I Settlement — a Place of Ancient Metallurgical Production. In: *Problemy uralo-sibirskoy arheologii*. Sverdlovsk: Izd-vo Ural'skogo universiteta, 63–79. (Рус.).
- Berlina, S.V., Zimina, O.Yu. (2020). Housebuilding of the Itkul Culture population in the subtaiga — forest-steppe Trans-Urals. *Vestnik arheologii i etnografii*, 50(3), 61–73. (Рус.). <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2020-50-3-5>
- Borzunov, V.A. (2023). Once again about problems and incidental situations in description of the Early Iron Age cultures of the forest Trans-Ural. In: *XVI Baderovskiy chteniya*. Perm: Izd-vo Permskogo gosudarstvennogo natsionalnogo issledovatel'skogo universiteta, 63–68. (Рус.).
- Borzunov, V.A. (2024). Iset culture of the Early Iron Age forest Trans-Urals. In: *VI Severnoy arheologicheskii kongress*. Ekaterinburg: Izd-vo Instituta istorii i arheologii Ural'skogo otdeleniya Rossiyskoy akademii nauk, 202–204. (Рус.).
- Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51(1), 337–360.
- Epov, M.I., Chemyakina, M.A., Manshteyn, A.K., Dyadkov, P.G., Partsinger, G. Molodin, V.I., Balkov, E.V. (2000). Geophysical studies of the Chicha-1 ancient settlement in 2000. In: *Problemy arheologii i etnografii. antropologii Sibiri i sopredelnykh territoriy: Materialy Godovoy yubileynoy sessii In-ta arheologii i etnografii SO RAN*. Novosibirsk: Izd-vo In-ta arheologii i etnografii SB RAS, Vol. VI, 447–456. (Рус.).
- Epov, M.I., Molodin, V.I., Manshteyn, A.K., Balkov, E.V., Dyadkov, P.G., Matasova, G.G., Kazanskiy, A.Yu., Bortnikova, S.B., Pozdnyakova, O.A., Karin, Yu.G., Kuleshov, D.A. (2016). Multidisciplinary archaeological and geophysical research in Western Siberia. *Geologiya i geofizika*, 57(3), 603–614.
- Molodin, V.I., Epov, M.I., Chemyakina, M.A. (2006). Results and Prospects of Geophysical Investigations of Archaeological Sites of Altai and Western Siberia. In: *Sovremennyye problemy arheologii Rossii. T. 1*. Novosibirsk: Izd-vo Instituta arheologii i etnografii SO RAN, 76–91. (Рус.).
- Olenchenko, V.V., Shnaider, S.V., Osipova, P.S., Kalganov, A.S., Markovsky, G.I., Alisher kyzy, S., Hermes, T., Tishkin, A. A. (2021). Results of geophysical research at the Ust'-Biyke-I site (in the Altai). *Theory and Practice of Archaeological Research*, 33(1), 73–84. (Рус.). [https://doi.org/10.14258/tpai\(2021\)33\(1\).-05](https://doi.org/10.14258/tpai(2021)33(1).-05)
- Sharapova, S.V., Bachura, O.P., Grachev, M.A., Karapetyan, M.K., Kiseleva, D.V., Kosintsev, P.A., Kostomarov, V.M., Okuneva, T.G., Shagalov, E.S., Yakimov, A.S. (2023). Informative Capacity of the Sargat Culture's Disturbed Burials: Kurgan Novopokrovka 16 in the Middle Irtysh River Basin. *Nizhnevolzhskiy arheologicheskii vestnik*, 22(2), 65–96 (Рус.). <https://doi.org/10.15688/nav.jvolsu.2023.2.4>
- Tishkin, A.A., Chugunov, K.V., Chemyakina, M.A., Dyadkov, P.G., Manshteyn, A.K., Pozdnyakova, O.A., Minenko, M.I., Adaykin, A.A. (2007). Geophysical studies at the Bugry monument in the Altai foothills. In: *Altaye-Sayanskaya gomaya strana i istoriya osvoyeniya eye kochevnikami*. Barnaul: Izd-vo Altayskogo universiteta, 215–220. (Рус.).
- Zimina, O.Yu., Prihod'ko, N.V. (2023). Ground Survey of the Sites Attributed to the Eastern Variant of Itkul Culture in the Trans-Urals Using the Airborne Laser Scanning Method: Preliminary Results. *Kratkie soobscheniya Instituta arheologii*, (273), 335–347. (Рус.). <http://doi.org/10.25681/IARAS.0130-2620.273.335-347>
- Zimina, O.Yu., Zakh, V.A. (2009). *Lower Tobol basin at the turn of the Bronze and Iron Ages*. Novosibirsk: Nauka. (Рус.).

Зими́на О.Ю., <https://orcid.org/0000-0002-5220-8634>

Костома́ров В.М., <https://orcid.org/0000-0002-8667-3809>

Сведения об авторах:

Зими́на Оксана Юрьевна, кандидат исторических наук, старший научный сотрудник, Тюменский научный центр СО РАН, Тюмень.
Костома́ров Владимир Михайлович, кандидат исторических наук, директор Института социально-гуманитарных наук, Тюменский государственный университет, Тюмень.

About the authors:

Zimina, O.Yu., Candidate of Historical Sciences, Senior Researcher, Tyumen Scientific Centre SB RAS, Tyumen.
Kostomarov, V.M., Candidate of Historical Sciences, Director of the Institute of Social and Humanitarian Sciences, Tyumen State University, Tyumen.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Accepted: 03.10.2024

Article is published: 15.12.2024