

## ПОСЕЛЕНИЕ ИГИМСКИЙ БОР I – НОВЫЙ ПАМЯТНИК СЕЙМИНСКО-ТУРБИНСКОГО ХРОНОЛОГИЧЕСКОГО ГОРИЗОНТА (ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ)

© 2022 г. А.В. Лыганов, В.В. Морозов, А.Л. Смирнов, Р.Х. Храмченкова

В статье публикуются материалы, полученные с вновь выявленного памятника археологии – поселения Игимский Бор I. Поселение расположено на краю останца высокой террасы по правому берегу старицы р. Ик, на особо охраняемой природной территории регионального значения «Игимский бор». При разведке, первоначально, был выявлен медный нож, характерный для сейминско-турбинского хронологического горизонта. На этом участке была заложена разведочная траншея, в погребенной почве которой выявлены мелкие фрагменты керамики, керамические и металлургические шлаки, капли меди и кости животных. Проведенный спектральный анализ ножа и двух капель металла выявил, как их схожесть – металлургически чистая медь, так и различия в микропримесях (наличие в составе металла ножа примесей серебра и железа в десятых долях процента). Судя по аналогиям медному ножу, и фрагментам керамики, время существования поселения приходится на финал энеолита – начало позднего бронзового века (конец III – начало II тыс до н.э.). Вероятно, поселение Игимский Бор I можно отнести к числу слабо изученных на данной территории производственных мастерских.

**Ключевые слова:** археология, река Кама, река Ик, озерно-болотный массив Кулегаш, сейминско-турбинский транскультурный феномен, металлические изделия, металлообработка, эмиссионный спектральный анализ.

## THE SETTLEMENT OF IGIMSKIY BOR I IS A NEW SITE OF THE SEIMA-TURBINO CHRONOLOGICAL HORIZON (PRELIMINARY RESEARCH RESULTS)

A.V. Lyganov, V.V. Morozov, A.L. Smirnov, R.KH. Khranchenkova

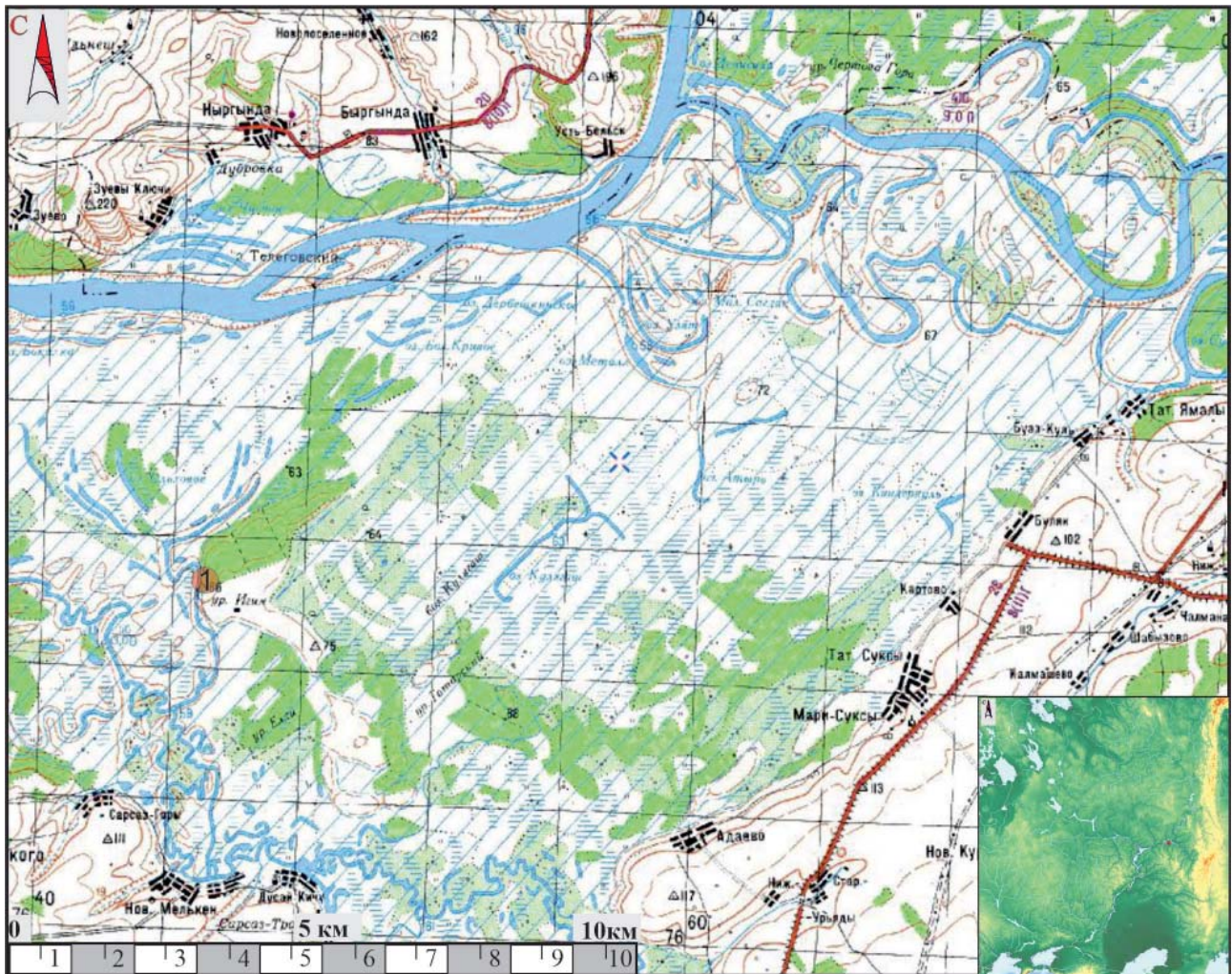
The materials obtained from a newly found archaeological site – Igimskiy Bor I settlement are published in the paper. The settlement is located on the edge of the butte of a high terrace on the right bank of the Ik river oxbow, in a protected area of regional significance "Igimskiy Bor". During reconnaissance, at the first time, a copper knife was found with the distinctive features of the Seima-Turbino chronological horizon. A trial trench was made on this area, in its buried soil small pieces of ceramics, ceramic and metallurgical slags, drops of copper and animal bones were found. The spectral analysis of the knife and two metal drops revealed both their similarity – metallurgically pure copper, and differences in micro inclusions (the presence of silver and iron tempers in the composition of the knife metal in one-tenth of a percent). Judging by the analogies of the copper knife and pieces of ceramics, the time of the settlement's existence falls on the end of the Eneolithic – the beginning of the Late Bronze Age (the end of the III – beginning of the II thousand BC). Probably, the settlement of Igimskiy Bor I can be attributed to the number of poorly studied industrial workshops in this area.

**Keywords:** archaeology, Kama river, Ik river, Kulegash lake-marsh massif, Seima-Turbino transcultural phenomenon, items made of metal, metalworking, emission spectral analysis.

В 2020 г. при разведке на территории Актанышского и Мензелинского районов Республики Татарстан было осуществлено несколько выездов на локальные участки Камско-Икско-Бельской поймы – «Азибейскую дюну» и «Игимский бор», которые с востока и запада соответственно примыкают к крупнейшему озерно-болотному массиву Республики Татарстан – Кулегаш. На краю останца высокой террасы, надстроенной песками, на особо охраняемой природной территории регионального значения «Игимский бор» выявлен новый объект археологи-

ческого наследия – поселение Игимский Бор I.

Территория Игимского бора возвышается над поймой р. Ик и Камы на 23 м. Система больших вытянутых стариц северо-западнее Игима (рис. 1), имеющих ориентировку к р. Каме, указывает на следы одной из фаз отступления устья р. Ик. (Баранов, 1948, с. 14). На краю останца Игимской террасы по берегу бывшей старицы р. Ик (на сегодняшний момент это староречье соединяет русло подтопленной р. Ик в 5,3 км севернее с. Новый Мелькен с р. Камой в 3,4 км южнее



**Рис. 1.** Карта Камско-Икско-Бельской поймы и озерно-болотного массива Кулегаш до затопления Нижнекамским водохранилищем. 1 – поселение Игимский Бор I

**Fig. 1.** Map of the Kama-Ik-Belaya floodplain and the Kulegash lake-marsh massif before the flooding by the Nizhnekamsk reservoir. 1 – settlement of Igimskiy Bor I

с. Зуевые Ключи) песчаные дюны, спускающиеся крутым уступом, находятся в стадиях золотой дефляции (рис. 2А, 3). Характерный дюнный рельеф на этой территории показывает, что отложение этих песков происходило при сильной эрозии. При этом выросшие на этих песках сосны фиксировали эти дюнные формы рельефа вплоть до современности (Баранов, 1948, с. 15). К востоку высокая терраса Игимского бора плавно опускается к озерно-болотному массиву Кулегаш (Баранов, 1948, с. 14).

Окрестности с. Игим впервые целенаправленными археологическими разведками были осмотрены экспедицией ИЯЛИ КФАН СССР под руководством А.Х. Халикова в 1958 г. (Халиков, 1959). В 2 км к северу от села (ныне не существующего) на мысу террасы, которая возвышается над поймой на 4–5 м, по обширному подъемному материалу, состоящему из неолитической, энеолитической керамики

и каменных изделий, была выявлена Игимская стоянка (рис. 3Б). Именно эта стоянка и стала в дальнейшем объектом пристального изучения. В 1970–1971 гг. Татарским отрядом Нижнекамской археологической экспедицией ИА АН СССР на памятнике вскрыто 997 м<sup>2</sup> площади (Габяшев, Старостин, 1971; Габяшев, Старостин, 1972). В раскопах выявлены объекты (жилища, различные по своей функциональности ямы и кострища) камской неолитической и гаринской энеолитической культур. В верхних слоях в большом количестве присутствовали керамические материалы ПБВ и РЖВ.

Первоначально в планах разведки 2020 г. был осмотр современного состояния Игимской стоянки и съемка ее инструментального плана. Однако при осмотре склона останца высокой террасы был выявлен новый памятник археологии – поселение Игимский Бор I. Этот участок отличается от площадки, на

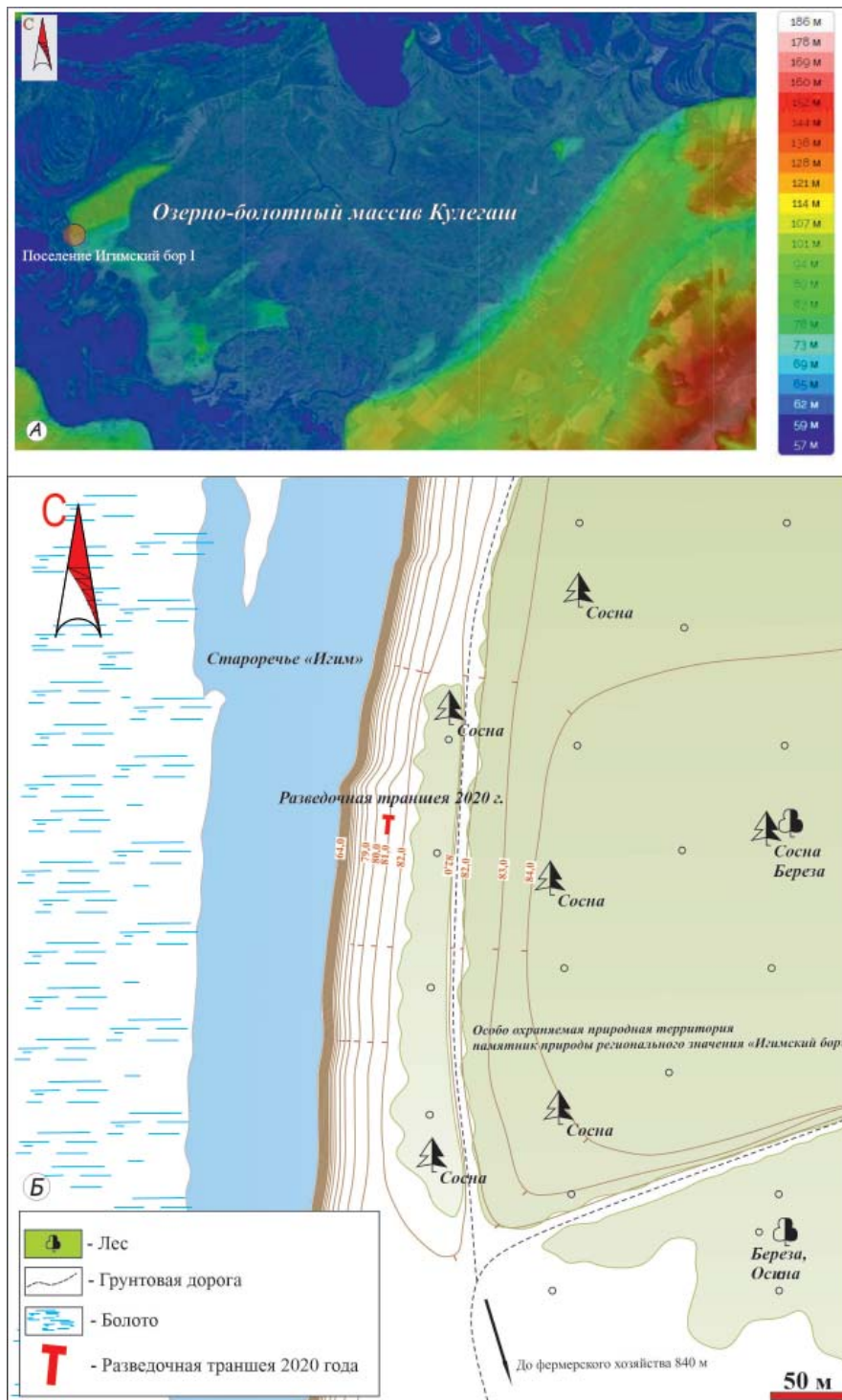


Рис. 2. А–Б – план поселения Игимский Бор I и разведочных разрезов на нем.

Fig. 2. А–Б – Plan of the settlement of Igimskiy Bor I and trial sections on it.

которой расположена Игимская стоянка. Останец террасы здесь имеет абсолютные отметки 79–82 м с резким понижением (обрывом) в сторону Игимского староречья (рис. 2, 3). Участок покрыт плотными рядами молодого соснового леса с остепненным разнотравьем. Дневная поверхность имеет следы глубокой распашки специализированным лесным плугом ПКЛ-70, а также следы почвенной эрозии. На одном из таких участков на месте

норы животного был найден медный нож (рис. 5: 15).

На месте находки ножа вдоль террасы была разбита разведочная траншея размерами 4×1 м, на дне которой выявлен слой погребенной почвы без находок. К траншее с севера был прирезан участок поперек террасы размерами 3×1 м. Здесь в слое погребенной почвы, насыщенной угольками, были обнаружены фрагменты керамики, кости животных и капли



Рис. 3. А – поселение Игимский бор I, вид с запада, Б – поселение Игимский бор I, вид с юга (съемка БПЛА, Смирнов А.Л. 2020).

Fig. 3. A – settlement of Igimskiy Bor I, view from the west, Б – settlement of Igimskiy Bor I, view from the south (UAV survey, Smirnov A.L. 2020).

меди. Довольно неожиданным являлось то, что культурный слой здесь имел понижение вглубь террасы (рис. 4). В восточной части разведочной траншеи при зачистке поверхности материка были выявлены контуры объекта (материковой ямы), который имел подпрямоугольную форму, размерами 81×37 см, на его поверхности визуально фиксировались капли меди (рис. 4).

Стратиграфия прирезки к разведочной траншее:

- профиль северной стенки (кв. 5–7) (рис. 4);
- дневная поверхность шурфа отмечена на уровне -22...+6 см от условного нулевого репера;
- светло-коричневая сильно опесчаненная супесь с линзами серой супеси (с уровня

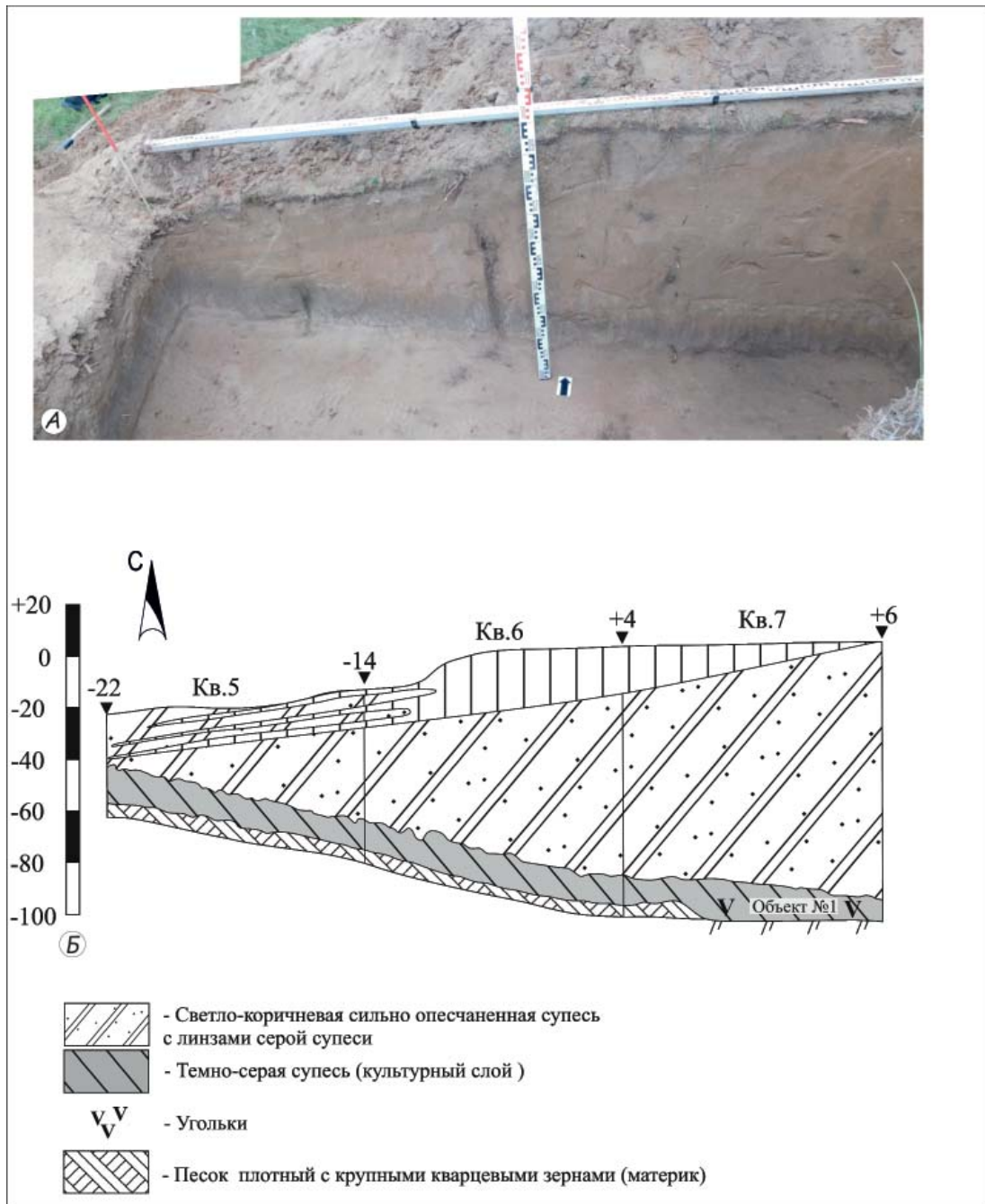


Рис. 4. Профиль северной стенки разведочной траншеи.  
Fig. 4. The profile of the northern wall of the trial trench.

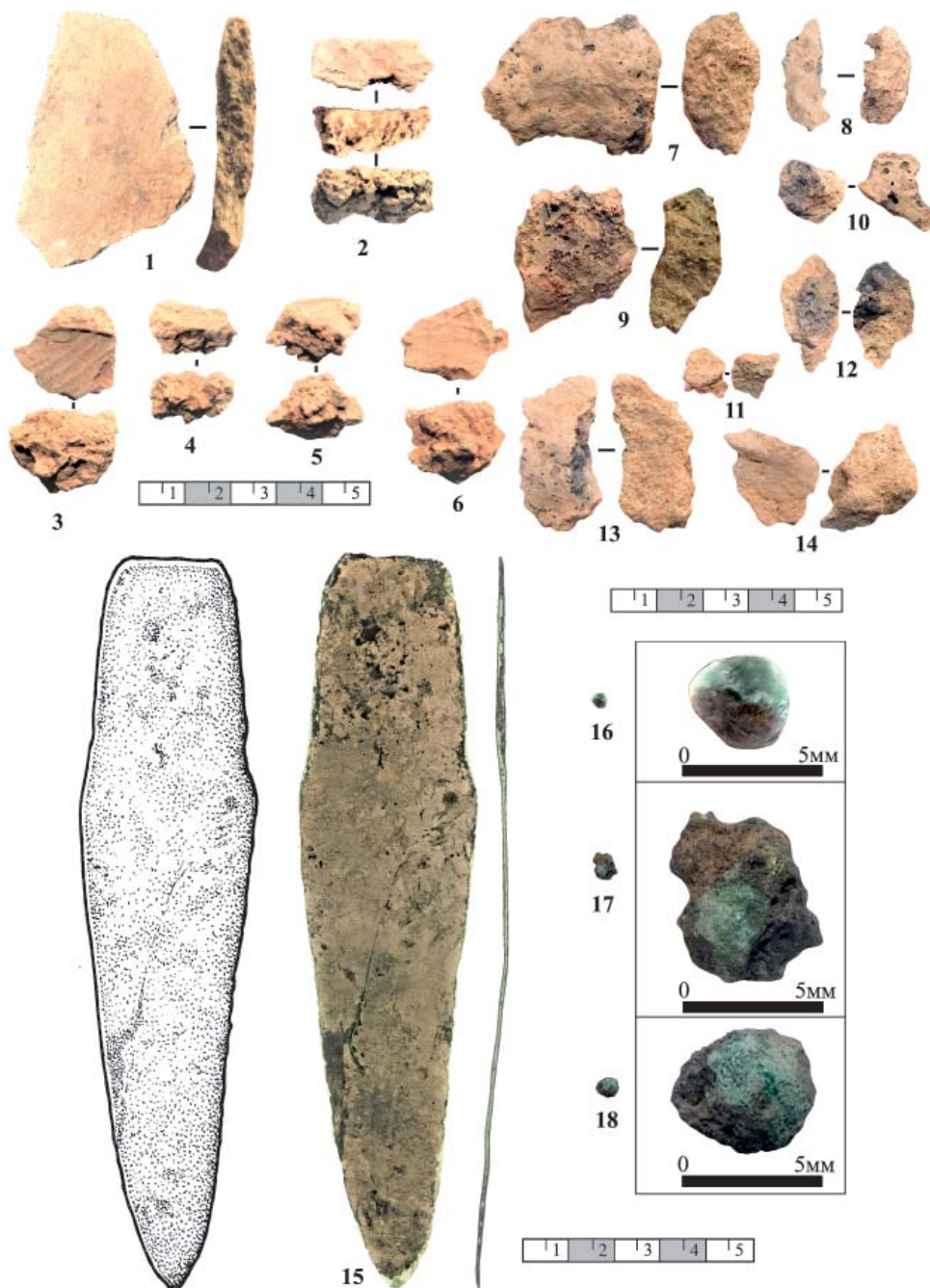
современной дневной поверхности до отметок -42...-87 см);

– темно-серая супесь – погребенная почва (культурный слой) (с уровня -42...-87 см до уровня верхней границы материка);

– уровень верхней границы археологического материка зафиксирован на отметках -57...-96 см. Материк представлен плотным песком с крупными кварцевыми зернами.

Керамика: всего в разведочной траншее было выявлено 10 фрагментов керамики. Первый и наиболее крупный фрагмент был отмечен у самого основания культурного слоя. Стенка толщиной 0,7 см от лепного

сосуда без орнамента с обильной примесью раковины в исходном пластичном сырье. Остальные образцы керамики в сильно фрагментарном состоянии находились в скоплении в непосредственной близости от выявленного объекта на дне культурного слоя. На этих фрагментах отсутствовала отслоившаяся внешняя часть, а задняя поверхность стенок имела следы штриховой зачистки. В исходном пластичном сырье такой керамики отчетливо фиксируются следы дробленной глины или шамота, что сближает ее с керамикой местных культур неолита и протоэнеолита (камской, Новоильинской) (Морозов, 2020).



**Рис. 5.** Находки в погребенной почве (темно-серой супеси).

1-6 – фрагменты керамики, 7-14 – ошлакованные фрагменты керамики, 15 – медный нож, 16-18 – медные капли.

**Fig. 5.** Findings in buried soil (in dark gray loam).

1-6 – pieces of ceramics, 7-14 – slagged pieces of ceramics, 15 – copper knife, 16-18 – copper drops.

Металлические капли (сплески) выявлены в верхней части заполнения объекта. Они имели правильную (каплевидную) или аморфную форму (рис. 5: 16–18). Спектральный анализ, выполненный по двум каплям, позволил установить, что это чистая медь практически без инородных примесей, вероятно, происходящая из местных прикамских медистых песчанников. Такой химический состав медных капель (сплесков) и готовых изделий характерен в первую очередь для металлических изделий лесных энеолитических культур Прикамья и Среднего Поволжья (Черных, 1970, с. 28).

Пластинчатый нож, характерный для памятников сейминско-турбинского транскультурного феномена северной Евразии, обнаружен при осмотре террасы на обнажении в норе животного. При закладке разведочной траншеи было зафиксировано, что в этом месте выходит на поверхность погребенная почва с находками со следами металлообработки. Нож из поселения Игимский Бор I имеет широкий, подпрямоугольной формы черенок, который отделяется от клинка слабо намеченными плечиками. На черенке едва заметны следы от волокон деревян-

Таблица 1. Химический состав металла поселения Игимский Бор I на основании эмиссионного спектрального анализа  
Table 1. Chemical composition of the metal of Igimskiy Bor I settlement based on emission spectral analysis

	Ag	As	Au	Bi	Co	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Sb	Sn	Zn
Капля меди (рис.5: 17)	0,0067	0,017	0	0,00029	0	99,93	0,002	0,0095	0,0014	0,013	0,0024	0,0007	0,014
Капля меди (рис. 5: 18)	0,0026	0,0011	0,0013	0,00012	0	99,95	0,001	0,018	0,0019	0,0017	0,0012	0,014	0,004
Нож (рис. 5: 15)	0,11	0,054	0,0002	0,0001	0,0013	99,02	0,58	0,021	0,001	0,001	0,0009	0,019	0,005

ной рукояти. Клинок подтреугольной формы с наибольшим расширением возле рукояти. Длина ножа 15,5 см, ширина черенка 3,1 см, ширина лезвия в наибольшем расширении 3,8 см. Нож относится к разряду НК-6 к группе длинных ножей (Черных, Кузьминых, 1989, с. 92–95). Это наиболее многочисленный тип пластинчатых ножей сейминско-турбинского транскультурного феномена, которые распространены преимущественно на памятниках Восточной Европы, но встречаются и в Сибири (Черных, Кузьминых, 1989, с. 94–95). Близики по внешнему виду к ножам из Юринского (Усть-Ветлужского) могильника из погр. 1, 2, 12 (Соловьев, 2013, рис. 7: 17–19).

По химическому составу нож относится к группе химической чистой меди с незначительными примесями серебра и железа (Ag 0,11%; Fe 0,58%). Наиболее близки по составу ножи данного разряда из усть-камских малых (условных) могильников – Мурзиха I и Соколовка (Черных, Кузьминых, 1989, с. 292, 294, 296). Однако в их химическом составе, помимо данных микропримесей, также присутствуют микропримеси олова, мышьяка, никеля и др.

Таким образом, нож относится к сейминско-турбинскому транскультурному феномену. Время существования таких изделий определено в рамках конца III – первой четверти II тыс. до н. э. (Соловьев, 2016, с. 176; Корочкова и др., 2020, с. 113–114). Это уже вторая находка сейминско-турбинских бронз в приустьевой части р. Белой у впадения ее в р. Каму. На сегодняшний день помимо ножа известно орудие-резак, происходящее из подъемного материала на территории Татарско-Азиевской III стоянки (Лыганов и др., 2021, рис. 4: 1). Ранее эта территория оставалась своеобразным белым пятном на карте распространения сейминско-турбинских памятников (Черных, Кузьминых, 1989; Кузьминых, 2011).

В этой связи хотелось бы вновь поднять вопрос о том, с какими археологическими культурами в регион попадали сейминско-турбинские бронзы. В 1 км к северу от поселения Игимский Бор I расположена широко исследованная Игимская стоянка. В культурном слое данного поселения выявлена своеобразная валиковая керамика (рис. 6), которая, по мнению исследователей, имеет аналогии в кротовской и др. «валиковых» культурах Западной Сибири (Габяшев, Старостин, 1971; Денисов и др., с. 120; Соловьев, 2000, с. 40). В комплексах кротовской культуры присутствуют металлические изделия сейминско-турбинского облика (Черных, Кузьминых, 1989, с. 22, 25; Соловьев, 2000, с. 40). Датировки памятников финала кротовской культуры приходятся на конец III – начало II тыс. до н. э. и синхронны сейминско-турбинским памятникам (Молодин и др., 2014, с. 152). Высказано мнение о том, что «распространение сейминско-турбинских бронз и сосудов с налепными валиками происходило в рамках единого процесса, а наличие «валиковой» посуды к западу от Урала отражает контакты пришельцев с местными племенами» (Соловьев, 2000, с. 40). Мы также поддерживаем эту точку зрения. Исходя из этих соображений, можно с осторожностью сделать предварительный вывод о культурно-хронологической связи находок валиковой керамики на территории Игимской стоянки и медного ножа сейминско-турбинского хронологического горизонта на территории поселения Игимский Бор I. Косвенно это подтверждает то, что среди керамики поселения Игимский Бор I зафиксированы фрагменты с обильной примесью раковины, сходные по составу с валиковой керамикой Игимской стоянки (рис. 5: 1; 6). Более полноценные выводы можно получить при дальнейшем изучении памятника, которое затруднено в связи с его местона-



**Рис. 6.** Валиковая (кротовская) керамика сейминско-турбинского хронологического горизонта Игимской стоянки.

**Fig. 6.** Relief bands (Krotovo) ceramics of the Seima-Turbino chronological horizon of the Igim settlement.

хождением на территории особо охраняемой природной территории регионального значения «Игимский бор».

Таким образом, в результате разведочных работ на памятнике удалось установить, что на поселении Игимский Бор I население занималось металлообработкой (ошлакованная керамика и шлаки, капли меди, готовое изделие). Анализ культурного слоя, который представлен тонкой прослойкой с включениями угля и следов металлургии, позволяет сделать

предварительное заключение об однослойности памятника, который был оставлен, вероятно, населением, функционировавшим в Иско-Бельском междуречье во время появления в регионе в конце III – первой четверти II тыс. до н. э. ярких хронологических маркеров – сейминско-турбинских металлических изделий. Высказано предположение и о культурно-хронологической связи сейминско-турбинских бронз и валиковой (кротовской) керамики Игимской стоянки.



## ЛИТЕРАТУРА

Баранов В.И. Болота и торфяники Татарии. Казань: Татгосиздат, 1947. 96 с.

Габяшев Р.С., Старостин П.Н. Итоги раскопок Игимской стоянки и могильника // Отчет Татарского отряда Нижнекамской археологической экспедиции. Том 1 / Архив ИА РАН. Р-1, № 4121.

Габяшев Р.С., Старостин П.Н. Отчет о работах, проведенных летом 1971 г. в зоне затопления Нижнекамской ГЭС в пределах Мензелинского и Наб. - Челнинского районов ТАССР / Отчет о полевых исследованиях Татарского отряда Нижнекамской археологической экспедиции в 1971 г. Том. 1 / Архив ИА РАН. Р-1, №4601.

Денисов В.П., Мельничук А.Ф., Тресков С.А. Поселение Рычино III в Удмуртском Прикамье и валиковая керамика в позднегаринском культурном пространстве. // Труды КАЭЭ. Вып. VIII / Под ред. А.М. Белавина. Пермь: ПГПУ, 2012. С. 115–120.

Корочкова О.Н., Стефанов В.И., Спиридонов И.А. Святилище первых металлургов Среднего Урала. Екатеринбург: Урал. ун-т, 2020. 214 с.

Кузьминых С.В. Сейминско-турбинская проблема: новые материалы // КСИА. 2011. № 225. С. 240–263.

Лыганов А.В., Морозов В.В., Смирнов А.Л., Храмченкова Р.Х. Металлические изделия позднего бронзового века Татарско-Азиевской III стоянки в устье р. Белой // Поволжская археология. 2022. № 1 (39). С. 104–117. DOI 10.24852/ra2022.1.39.104.117

Молодин В.И., Епимахов А.В., Марченко Ж.В. Радиоуглеродная хронология культур эпохи бронзы Урала и юга Западной Сибири: принципы и подходы, достижения и проблемы // Вестник НГУ. Серия: История, филология. 2014. Т. 13. № 3. С. 136–167.

Морозов В.В. Керамика опорных памятников камской неолитической культуры в Нижнем Прикамье // Археология Евразийских степей. 2020. № 3. С. 330–353. DOI 10.24411/2587-6112-2020-1-0027

Соловьев Б.С. Бронзовый век Марийского Поволжья / Тр. МАЭ. Т. VI. Йошкар-Ола: МарНИИЯЛИ, 2000. 264 с.

Соловьев Б.С. Культурные компоненты Усть-Ветлужского могильника // Поволжская археология. 2013. № 2 (4). С. 18–39.

Соловьев Б.С. Археологические культуры юга лесного Поволжья на рубеже среднего и позднего бронзового века. Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2016. 412 с.

Халиков А.Х. Отчет I отряда археологической экспедиции ИЯЛИ КФАН СССР о работах, проведенных в Мензелинском районе ТАССР / Отчет о полевых работах археологической экспедиции ИЯЛИ КФАН СССР за 1958 г. Казань, 1959 / Архив ИА РАН. Р-1. № 1771.

Черных Е.Н. Древнейшая металлургия Урала и Поволжья / МИА. № 172. М.: Наука, 1970. 180 с.

Черных Е.Н., Кузьминых С.В. Древняя металлургия Северной Евразии (сейминско-турбинский феномен). М.: Наука, 1989. 320 с.

**Информация об авторах:**

**Лыганов Антон Васильевич**, кандидат исторических наук, старший научный сотрудник, Институт археологии им. А.Х. Халикова АН РТ (г. Казань, Россия); [liganov.anton@yandex.ru](mailto:liganov.anton@yandex.ru)

**Морозов Виктор Владимирович**, кандидат исторических наук, директор, ООО «Археология Восточно-Европейской равнины» (г. Москва, Россия); [vikromolot@mail.ru](mailto:vikromolot@mail.ru)

**Смирнов Алексей Леонидович**, младший научный сотрудник, Институт археологии РАН (г. Москва, Россия); [ari1828@bk.ru](mailto:ari1828@bk.ru)

**Храмченкова Резида Хавиловна**, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, Институт археологии им. А.Х. Халикова АН РТ; Казанский Федеральный университет (г. Казань, Россия); [rezidahram@mail.ru](mailto:rezidahram@mail.ru)

## REFERENCES

Baranov, V. I. 1947. *Bolota i torfyaniki Tatarii (Swamps and Peatlands of Tataria)*. Kazan: "Tatgosizdat" Publ. (in Russian).

Gabyashev, R. S., Starostin, P. N. *Otchet Tatarskogo otryada Nizhnekamskoy arkheologicheskoy ekspeditsii (Report of the Tatar detachment of the Nizhnekamsk archaeological expedition team)* 1. Archive of the Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, inv. R-1, dossier 4121 (in Russian).

Gabyashev, R. S., Starostin, P. N. 1972. *Otchet o polevykh issledovaniyakh Tatarskogo otryada Nizhnekamskoy arkheologicheskoy ekspeditsii v 1971 g. (Report on Field Studies of the Tatar Group of*

*Nizhnekamsk Archaeological Expedition in 1971*) 1. Archive of the Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, inv. R-1, dossier 4601 (in Russian).

Denisov, V. P., Mel'nichuk, A. F., Treskov, S. A. 2012. In Belavin, A. M. (ed.). *Trudy Kamskoi arkheologo-etnograficheskoi ekspeditsii (Proceedings of the Kama Archaeological and Ethnographical Expedition)* VIII. Perm: Perm State Humanitarian Pedagogical University, 115–120 (in Russian).

Korochkova, O. N., Stefanov, V. I., Spiridonov, I. A. 2020. *Svyatilishche pervykh metallurgov Srednego Urala (Sacred Place of the First Metallurgists in the Middle Ural)*. Ekaterinburg: Ural University Publ. (in Russian).

Kuzminykh, S. V. 2011. In *Kratkie soobshcheniia Instituta arkheologii (Brief Communications of the Institute of Archaeology)* 225, 240–263 (in Russian).

Lyganov, A. V., Morozov, V. V., Smirnov, A. L., Khranchenkova, R. Kh. 2022. In *Povolzhskaya arkheologiya (Volga River Region Archaeology)* 39 (1), 104–117. DOI 10.24852/pa2022.1.39.104.117 (in Russian).

Molodin, V. I., Epimakhov, A. V., Marchenko, Zh. V. 2014. In *Vestnik Novosibirskogo Gosudarstvennogo universiteta. Istorii, filologiya (Bulletin of the Novosibirsk State University: History, Philology)* 13 (3), 136–167 (in Russian).

Morozov, V. V. 2020. In *Arkheologiya evraziiskikh stepei (Archaeology of the Eurasian Steppes)* 3, 330–353. DOI 10.24411/2587-6112-2020-1-0027 (in Russian).

Solov'ev, B. S. 2000. *Bronzovyi vek Mariiskogo Povolzh'ia (Bronze Age of Mari Volga Area)*. Series: Proceedings of the Mari Archaeological Expedition VI. Yoshkar-Ola: Mari Research Institute of Language, Literature, and History (in Russian).

Solov'ev, B. S. 2013. In *Povolzhskaya arkheologiya (Volga River Region Archaeology)* (2), 18–39 (in Russian).

Solov'ev, B. S. 2016. *Arkheologicheskie kul'tury iuga lesnogo Povolzh'ia na rubezhe srednego i pozdnego bronzovogo veka (Archaeological Cultures of the Southern Forest Volga Region at the Turn from the Middle to the Late Bronze Age)*. Yoshkar-Ola: Mari State University (in Russian).

Khalikov, A. Kh. 1959. *Otchet o polevykh rabotakh arkheologicheskoy ekspeditsii IYaLI KFAN SSSR za 1958 god. (Report on the Fieldworks of the Archaeological Expedition of G. Ibragimov Language, Literature and History Institute, Kazan Branch of the USSR Academy of Sciences in 1958)*. Kazan. Archives of the Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences. Inv. R-1, dossier 1771 (in Russian).

Chernykh, E. N. 1970. *Drevneishaia metallurgiya Urala i Povolzh'ia (Ancient Metallurgy of Ural and Volga Region)*. Materialy i issledovaniia po arkheologii SSSR (Materials and Research in the USSR Archaeology) 172. Moscow: "Nauka" Publ. (in Russian).

Chernykh, E. N., Kuzminykh, S. V. 1989. *Drevniaia metallurgiya Severnoi Evrazii (seiminsko-turbinskii fenomen) (Ancient Metallurgy of Northern Eurasia (Seyma-Turbino Phenomenon))*. Moscow: "Nauka" Publ. (in Russian).

### About the Authors:

**Lyganov Anton V.** Candidate of Historical Sciences, Institute of Archaeology named after A.Kh. Khalikov, Tatarstan Academy of Sciences. Butlerov St., 30, Kazan, 420012, the Republic of Tatarstan, Russian Federation; liganov.anton@yandex.ru

**Morozov Victor V.** Candidate of Historical Sciences. LLC "Archaeology of the East European Plain". Prospect Mira, 89–174, Moscow, 129085, Russian Federation; vikromolot@mail.ru

**Smirnov Alexey L.** Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences. Dmitriya Ulyanova St., 19, Moscow, 117292, Russian Federation; ari1828@bk.ru

**Khranchenkova Rezida Kh.** Candidate of Physics-Mathematics Sciences. Institute of Archaeology named after A.Kh. Khalikov, Tatarstan Academy of Sciences. Butlerov St., 30, Kazan, 420012, the Republic of Tatarstan, Russian Federation; Kazan (Volga Region) Federal University. Kremlyovskaya St., 18, Kazan, 420000, the Republic of Tatarstan, Russian Federation; RezidaHram@mail.ru



Статья поступила в журнал 01.08.2022 г.  
Статья принята к публикации 01.10.2022 г.  
Авторы внесли равноценный вклад в работу.