

Академия наук Республики Татарстан
Институт археологии им. А.Х. Халикова
Казанский (Приволжский) Федеральный Университет
Марийский государственный университет
МУК «Краеведческий музей села Прасковья»
ГБУК Ставропольского края «Пятигорский краеведческий музей»

АРХЕОЛОГИЯ ЕВРАЗИЙСКИХ СТЕПЕЙ

СРЕДНЕВЕКОВАЯ АРХЕОЛОГИЯ

**Материалы конференции
«Болгар: сохранение и изучение (к 80-летию Болгарской
археологической экспедиции). Археология средневековых
городских центров Евразии»**

**№ 5
2018**

АРХЕОЛОГИЯ ЕВРАЗИЙСКИХ СТЕПЕЙ

№ 5 2018

**Болгар: сохранение и изучение (к 80-летию Болгарской археологической экспедиции).
Археология средневековых городских центров Евразии»**

Издается при поддержке Фонда «История Отечества», договор №3/2018/ФП-ММ

Главный редактор:

чл.-корр. АН РТ, док. ист. наук **А.Г. Ситдинов**

Ответственный секретарь: А.С. Беспалова

Редакционный совет:

Атанасов Г., д.и.н., проф. (Силистра, Болгария); **Авербух А.**, д-р, (Париж, Франция); **Афонсо Марреро Х.А.**, проф. (Гранада, Испания); **Бороффка Н.**, д-р, проф. (Берлин, Германия); **Виноградов Н.Б.**, д.и.н., проф. (Челябинск); **Канторович А.Р.**, д.и.н., проф., (Москва); **Кожокару В.**, д-р хабилитат (Яссы, Румыния); **Напольских В.В.**, д.и.н., чл.-корр. РАН (Ижевск); **Скакун Н.Н.**, к.и.н. (Санкт-Петербург); **Франсуа В.**, д-р хабилитат (Экс-ан-Прованс, Франция); **Хайрутдинов Р.Р.**, к.и.н. (Казань); **Черных Е.Н.**, д.и.н., проф., чл.-корр. РАН (Москва); **Шуньков М.В.**, д.и.н., проф., чл.-корр. РАН (Новосибирск); **Янхунен Ю.**, д.и.н., проф. (Хельсинки, Финляндия).

Ответственный редактор номера:

канд. ист. наук **С.Г. Бочаров**

Зам. ответственного редактора: **Ю.Д. Обухов**, канд. ист. наук **З.Г. Шакиров**.

Редакционная коллегия:

Асташенкова Е.В., к.и.н. (Владивосток); **Бочаров С.Г.**, к.и.н. – ответственный редактор (Казань); **Гавритухин И.О.** (Москва); **Доде З.В.**, д.и.н. (Ростов-на-Дону); **Зеленеев Ю.А.**, д.и.н. (Йошкар-Ола); **Измайлов И.Л.**, д.и.н. (Казань); **Кирилко В.П.**, к.и.н. (Симферополь); **Мыц В.Л.**, к.и.н. (Санкт-Петербург); **Руденко К.А.**, д.и.н. (Казань); **Хузин Ф.Ш.**, д.и.н., профессор (Казань); **Шакиров З.Г.**, к.и.н. (Казань); **Яворская Л.В.**, к.и.н., доцент (Москва).

Адрес редакции:

420012, г. Казань, ул. Некрасова, 28, пом. 1203

Телефон: (843) 210-19-76

E-mail: archeostepps@gmail.com

https://www.evrazstep.ru

© ООО «Поволжская археология», 2018

© Академия наук Республики Татарстан, 2018

© Журнал «Археология Евразийских степей», 2018

ARCHAEOLOGY OF THE EURASIAN STEPPES

№ 5 2018

**Bolgar: preservation and study (to the 80th anniversary of Bolgar Archaeological Expedition).
Archaeology of medieval urban centers in Eurasia”**

*Published with the support of the “History of the Fatherland” Foundation,
contract No. 3/2018/FP–MM and Mari State University*

Editor-in-Chief:

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

Executive Secretary: Antonina S. Bespalova

Editorial Council:

Atanasov Georgy, Dr. Hab., Prof. (Silistra, Bulgaria); **Afonso Marrero José Andrés**, PhD, Prof. (Granada, Spain); **Averbouh Aline**, Dr. (Paris, France); **Boroffka Nikolaus**, PhD, Prof. (Berlin, Germany); **Chernykh Evgenii N.**, Doctor of Historical Sciences, Prof., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (Moscow); **Cojocarui Victor**, Dr. Hab. (Yassy, Romania); **François Véronique**, Dr. Hab. (Aix-en-Provence, France); **Janhunen Ju.**, PhD, Prof. (Helsinki, Finland); **Kantorovich Anatolii R.**, Doctor of Historical Sciences, Prof. (Moscow); **Khayrutdinov Ramil R.**, Candidate of Historical Sciences (Kazan); **Napolskikh Vladimir V.**, Doctor of Historical Sciences, Prof., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (Izhevsk); **Shunkov Michael V.**, Doctor of Historical Sciences, Prof., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk); **Skakun Natalia N.**, Candidate of Historical Sciences (Saint Petersburg); **Vinogradov Nikolay B.**, Doctor of Historical Sciences, Prof. (Chelyabinsk).

Volume Executive Editor:

Candidate of Historical Sciences **Sergei G. Bocharov**

Associat Editors: **Yuriy D. Obukhov**, Candidate of Historical Sciences **Zufar G. Shakirov**

Editorial board:

Astashenkova Elena V., Candidate of Historical Sciences, (Vladivostok); **Bocharov Sergei G.**, Candidate of Historical Sciences (Kazan); **Gavritukhin Igor O.** (Moscow); **Dode Zvezdana V.**, Doctor of Historical Sciences, (Rostov-on-Don); **Zelenev Yuriy A.**, Doctor of Historical Sciences (Yoshkar-Ola); **Izmailov Iskander L.**, Doctor of Historical Sciences (Kazan); **Kirilko Vladimir P.**, Candidate of Historical Sciences, (Simferopol); **Myts Victor L.**, Candidate of Historical Sciences (Saint Petersburg); **Rudenko Konstantin A.**, Doctor of Historical Sciences, (Kazan); **Khuzin Fayaz Sh.**, Doctor of Historical Sciences, Prof., (Kazan); **Shakirov Zufar G.**, Candidate of Historical Sciences (Kazan); **Yavorskaya Liliya V.** Candidate of Historical Sciences (Moscow).

Editorial Office Address:

Nekrasov St., 28, office 1203, Kazan, 420012, Republic of Tatarstan, Russian Federation

Telephone: (843)210–19–76

E-mail: archeostepps@gmail.com

https://www.evrazstep.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Археология средневековых городских центров Евразии

Бездудный В. Г. (<i>Ростов-на-Дону, Россия</i>), Обухов Ю. Д. (<i>с. Прасковья, Россия</i>), Ситдииков А. Г. (<i>Казань, Россия</i>) Комплексные геофизические исследования средневекового памятника на Северном Кавказе «Городище Маджары» 2016–2017 годов.....	10
Бездудный В. Г. (<i>Ростов-на-Дону, Россия</i>), Шакиров З.Г. , Ситдииков А. Г. (<i>Казань, Россия</i>) Комплексные геофизические исследования 2015–2017 гг. на Билярском городище	18
Болдырева Е.М. (<i>Москва, Россия</i>) Предметы из раскопок В. А. Городцова на городище Маджары в 1907 г. (по материалам Исторического музея)	25
Бочаров С.Г. (<i>Казань, Россия</i>), Обухов Ю.Д. (<i>с. Прасковья, Россия</i>), Ситдииков А. Г. (<i>Казань, Россия</i>) Три года археологических исследований золотоордынского города Маджар (2015 – 2017). Итоги и перспективы	31
Волков И.В. (<i>Москва, Россия</i>) Эпиграфика Маджара	38
Кубанкин Д.А. (<i>Саратов, Россия</i>) Археологические исследования на Увекском городище в 2014–2017 гг. Основные итоги и перспективы	48
Петров П.Н. (<i>Алматы, Казахстан</i>), Кубанкин Д.А. (<i>Саратов, Россия</i>) Нумизматический материал из раскопок VII и VIII на Увекском городище за сезоны 2015 – 2017 гг.	54
Шакиров З.Г. , Храмченкова Р. Х. , Каплан П. Ю. (<i>Казань, Россия</i>) Исследование поливной монохромной керамики из раскопа XLIV Билярского городища.....	60
Яворская Л. В. (<i>Москва, Россия</i>) Продукция скотоводства в золотоордынском Маджаре: мясные продукты и ремесленные производства.	68

Болгар: сохранение и изучение

Алешинская А. С. , Кочанова М. Д. , Спиридонова Е. А. (<i>Москва, Россия</i>) Природная среда окрестностей Болгарского городища (по материалам палинологиче- ских исследований культурного слоя раскопа CLXXIX)	74
Бадеев Д. Ю. (<i>Москва, Россия</i>) Ремесленные районы золотоордынского Болгара: попытка локализации.....	81
Бадеев Д.Ю. , Коваль В.Ю. (<i>Москва, Россия</i>) Результаты археологических исследований на Болгарском городище в 2017 г. (раскоп СХСII)	87

Бахматова В. Н. (<i>Казань, Россия</i>) Аналитические исследования домонгольской керамики Болгара: вопросы интерпретации	93
Бездудный В. Г. (<i>Ростов-на-Дону, Россия</i>), Волков И. В. (<i>Москва, Россия</i>), Марчук В. Н. (<i>Фрязино, Россия</i>), Ситдинов А. Г. (<i>Казань, Россия</i>) Комплексные геофизические исследования Болгарского городища 2014–2017 годов	101
Борисов А. В., Федотов А. Э. (<i>Пушино, Россия</i>) Особенности химических и микробиологических свойств культурного слоя городища Болгар в зависимости от характера использования территории	108
Бугарчёв А.И. (<i>Казань, Россия</i>) Неопубликованные нумизматические материалы Болгарского городища 1960–х годов	116
Бугарчёв А.И. (<i>Казань, Россия</i>) Клад джучидских монет конца XIV в. из Атнинского района РТ	124
Валиев Р. Р. (<i>Казань, Россия</i>), Бадеев Д. Ю. (<i>Москва, Россия</i>) Результаты археологических исследований на Болгарском городище в 2010 г. (раскоп СЛIII)	137
Волков И. В. (<i>Москва, Россия</i>) О водоснабжении Болгара в золотоордынское время	144
Волков И. В. (<i>Москва, Россия</i>) Топография южной части Болгарского городища (методика поиска и интерпретация сооружений)	152
Гайнуллин И. И., Усманов Б. М., Хомяков П. В. (<i>Казань, Россия</i>) Оценка природных и антропогенных рисков на основе комплексного исследования г. Болгар и округи	166
Губайдуллин А. М. (<i>Казань, Россия</i>) О болгарской фортификации X–XI веков на территории Закамья	173
Губайдуллина А. В. (<i>Казань, Россия</i>) Коллекции с Болгарского городища в археологическом собрании Национального музея Республики Татарстан	177
Коваль В. Ю. (<i>Москва, Россия</i>) Фортификация как отражение системы организации обороны (по материалам лесной зоны Восточной Европы X – XV вв.)	181
Куклина А. А. (<i>Казань, Россия</i>) Неполивная керамика Болгара с раскопов в юго-восточной части городища (по материалам раскопов ССХVI, ССХХI, ССХХIII 2016 г.)	185
Лебедева Е. Ю. (<i>Москва, Россия</i>) Продовольствие и фураж в средневековом городе: археоботанические материалы Болгарского городища	193
Волков И. В., Лопан О. В. (<i>Москва, Россия</i>) О времени освоения и возможных причинах запустения южной части Болгарского городища	198
Макарова Е.М. (<i>Казань, Россия</i>), Лейбова Н. А., Пежемский Д. В. (<i>Москва, Россия</i>) Санитарное захоронение XIV века в Болгаре (предварительные данные)	204

Мухаметшин Д. Г. (<i>Болгар, Россия</i>) Общий обзор коллекции монет раскопа CLXXIX с Болгарского городища Республики Татарстан.....	223
Мухаметшин И.Д. (<i>Болгар, Россия</i>) Округа Болгара: постановка проблемы.....	231
Нуретдинова А. Р. (<i>Казань, Россия</i>) Сфероконические сосуды Болгара (по материалам XIX века – 2009 г.).....	235
Храмченкова Р. Х., Бахматова В. Н., Сивицкий М. В. (<i>Казань, Россия</i>) Археометрическое исследование сфероконических сосудов из раскопа СС Болгарского городища.....	238
Шайхутдинова Е. Ф., Храмченкова Р. Х., Бакиров Б. А. (<i>Казань, Россия</i>) Сравнительный анализ результатов исследования химического состава средневековых серебряных монет методами СЭМ, РФА и ОЭС.....	242
Шайхутдинова Е. Ф., Храмченкова Р. Х., Беляев А. В. (<i>Казань, Россия</i>) Структура и химический состав чугунной посуды золотоордынских городов на территории Нижней Волги.....	248
Яворская Л. В. (<i>Москва, Россия</i>) Общее и особенное в заполнении костями животных культурных напластований центральной части средневекового Болгара.....	255
Губайдуллина А. В. (<i>Казань, Россия</i>) Торговые отношения Волжской Булгарии с востоком на основе изучения импорта украшений из полудрагоценных и поделочных камней и органических материалов (к вопросу о классификации).....	261
Макласова Л. Э. (<i>Казань, Россия</i>), Макласов В. Ю. (<i>Ставрополь, Россия</i>) Преемственность форм берестяных каркасов бокк.....	300
Пигарёв Е. М. (<i>Йошкар-Ола, Россия</i>) Материалы раскопа XLVII на бугре «Больничный» Селитренного городища (2014-2016 гг.).....	306
Вафина Г. Х., Овечкина Л. В., Шакиров З. Г. (<i>Казань, Россия</i>) Результаты топографо-геодезических и картографических работ в округе Билярского городища.....	330
Список участников конференции	354
Список сокращений	359

CONTENS

Archaeology of Medieval Urban Centers of Eurasia

Bezduzny V.G. (<i>Rostov on Don, Russian Federation</i>), Obukhov Yu. D. (<i>Praskoveya, Russian Federation</i>), Sitdikov A.G. (<i>Kazan, Russian Federation</i>) Comprehensive Geophysical Studies of Medieval Monument in the North Caucasus “The Settlement Madzhar ” in 2016-2017	10
Bezduzny V.G. (<i>Rostov on Don, Russian Federation</i>), Shakirov Z.G. , Sitdikov A.G. (<i>Kazan, Russian Federation</i>) Integrated Geophysical Surveys of 2015–2017 in Bilyar Fortified Settlement	18
Boldyreva E. M. (<i>Moscow, Russian Federation</i>) The Archaeological Finds from V.A. Gorodtsov’s Excavations in Madzhar Settlement in 1907 (On the Materials of the Exstate Historical Museum)	25
Bocharov S. G. (<i>Kazan, Russian Federation</i>), Obukhov Yu. D. (<i>Praskoveya, Russian Federation</i>), Sitdikov A.G. (<i>Kazan, Russian Federation</i>) Three Years of Archaeological Study of Golden Horde Town Madzhar (2015 – 2017). Results and Prospects.....	31
Volkov I. V. (<i>Moscow, Russian Federation</i>) Epigraphy of Madzhar	38
Kubankin D. A. (<i>Saratov, Russian Federation</i>) Archaeological Investigations at the Uvek Settlement in 2014–2017	48
Petrov P. N. (<i>Almaty, Kazakhstan</i>), Kubankin D. A. (<i>Saratov, Russian Federation</i>) The Coins from Archaeological Excavations on the Uvek Hillfort in 2015–2017.....	54
Shakirov Z.G. , Khramchenkova R.Kh., Kaplan P.Yu. (<i>Kazan, Russian Federation</i>) Research Monochrome Glazed Ceramics from the Excavation 44 Bilyar Settlement	60
Yavorskaya L. V. (<i>Moscow, Russian Federation</i>) Cattle Breeding Production of Madzhar During the Golden Hord Times: meat products and crafts.....	68

Bolgar: preservation and study

Alecshinskaya A. S., Kochanova M. D., Spiridonova E. A. (<i>Moscow, Russian Federation</i>) The Environments in the Bolgar Hillfort Area (Based on the Palynological Studies of the Occupation Layer of Excavation CLXXIX	74
Badeev D. Yu. (<i>Moscow, Russian Federation</i>) Craft Areas of the Golden Horde Bolgar: an attempt at localizatio.	81
Badeev D. Yu., Koval V. Yu. (<i>Moscow, Russian Federation</i>) The Results of Archaeological Research at the Bolgar Fortified Settlement in 2017 (CXCII Excavation)	87
Bakhmatova V. N. (<i>Kazan, Russian Federation</i>) Analytical Researches OF Before the Mongolian Invasion Ceramics Bolgar: questions of interpretation	93
Bezduzny V.G. (<i>Rostov on Don, Russian Federation</i>), Volkov I. V. (<i>Moscow, Russian Federation</i>), Marchuk V. N. (<i>Fryazino, Россия</i>), Sitdikov A.G. (<i>Kazan, Russian Federation</i>) Complex Geophysical Exploration of Bolgar Site in 2014–2017	101

Borisov A. V., Fedotov A. E. (<i>Pushchino, Россия</i>) Features of the Chemical and Microbiological Properties of the Cultural Layer of the Bolgar Site, Depending On the Nature of the Use of the Territory	108
Bugarchev A. I. (<i>Kazan, Russian Federation</i>) Unpublished Numismatical Materials of Bulgarian Ancient Settlement of the 1960s	116
Bugarchev A. I. (<i>Kazan, Russian Federation</i>) Complex of Jochid Coins of the End of the 14th Century from Atninsky District of Republic of Tatarstan.....	124
Valiev R.R. (<i>Kazan, Russian Federation</i>), Badeev D. Yu. (<i>Moscow, Russian Federation</i>) Results of Archaeological Investigation of Bolgar Fortified Settlement in 2010 (CLIII Excavation).....	137
Volkov I. V. (<i>Moscow, Russian Federation</i>) On the Water Supply of Bolgary Site in the Golden Horde Period	144
Volkov I. V. (<i>Moscow, Russian Federation</i>) Topography of the Southern Part of Bolgary Site (Methods of Constructions Search and Interpretation).....	152
Gainullin I.I., Usmanov B.M., Khomyakov P.V. (<i>Kazan, Russian Federation</i>) Assessment of Natural and Anthropogenic Risks Based on a Complex Study of the City of Bolgar and the its District.....	166
Gubaidullin A. M. (<i>Kazan, Russian Federation</i>) On the Bulgarian Fortification of the X–XI Centuries on the Territory of the Kama River Region.....	173
Gubaidullina A. V. (<i>Kazan, Russian Federation</i>) Collections from the Bolgar in the Archaeological Foundation of the National Museum of the Republic of Tatarstan.....	177
Koval V. Yu. (<i>Moscow, Russian Federation</i>) Fortification as a Reflection of the Organization of Defense (Based on the Materials of the Forest Zone of Eastern Europe 10–15th CC.).....	181
Kuklina A. A. (<i>Kazan, Russian Federation</i>) Bolgar Non–Glazed Ceramics from Excavations in the South–Eastern Part of the Settlement (On the Basis of Excavations 216, 221 and 223 of 2016)	185
Lebedeva E. Yu. (<i>Moscow, Russian Federation</i>) Food and Fodder in the Medieval City: archaeobotanical materials of the Bolgar hillfort	193
Volkov I. V., Lopan O. V. (<i>Moscow, Russian Federation</i>) On the Time and Possible Cause of Desolation in the Southern Part of Bolgary Site...198	198
Makarova E. M. (<i>Kazan, Russian Federation</i>), Leybova N. A., Pezhemsky D. V. (<i>Moscow, Russian Federation</i>) The 14 th Century Sanitary Burial in Bolgar (Preliminary Results)	204
Myhametshin D. G. (<i>Bolgar, Russian Federation</i>) Overview of the Coin Collection from Excavation 179 of Bolgar Settlement in the Tatarstan Republic	223
Myhametshin I. D. (<i>Bolgar, Russian Federation</i>) District of Bolgar. Formulation of the Problem.....	231
Nuretdinova A. R. (<i>Kazan, Russian Federation</i>) Sphero-Conical Vessels of the Bolgar (On the Materials of the XIX Century. – 2009).....	235

Khramchenkova R.Kh., Bakhmatova V. N., Sivitskiy M. V. (Kazan, Russian Federation) Archaeometric Study of Spherical Cones from Excavation 200 of Bolgar Settlement.	238
Shaykhutdinova E.F., Khramchenkova R.Kh., Bakirov B.A. (Kazan, Russian Federation) Comparative Analysis of the Results of the Study of the Chemical Composition of Medieval Silver Coins By SEM, XRF and OES.....	242
Shaykhutdinova E.F., Khramchenkova R.Kh., Belyaev A. V. (Kazan, Russian Federation) The Structure and Chemical Composition of the Cast Iron Cookware Golden Horde Settlements in the Lower Volga	248
Yavorskaya L.V. (Moscow, Russian Federation) The Common and the Special in Animal Bones in the Cultural Bedding of the Central Part of Medieval Bolgar	255
Gubaidullina A. V. (Kazan, Russian Federation) Trade Relations of Volga Bulgaria with the East on the Basis of Studying Imported Jewelry from Semi-Precious Stones, Ornamental Stones and Organic Materials (Concerning the Issue of Classification)	261
Maklasova L. E. (Kazan, Russian Federation), Maklasov V. Yu. (Stavropol, Russian Federation) Continuity of the Shapes of Birchbark Bocca Frames	300
Pigarev E. M. (Yoshkar-Ola, Russian Federation) Materials of Excavation XLVII at Bolnichny Bugor of Selitrennoe settlement (2014-2016)	306
Vafina G.Kh., Ovechkina L.V., Shakirov Z.G. (Kazan, Russian Federation) Results of Topographic-Geodesic and Cartographic Works in the Area of Bilyar settlement	330
List of Participants	354
List of Abbreviations	359

УДК 902/908, 669.669.1

СТРУКТУРА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЧУГУННОЙ ПОСУДЫ ЗОЛОТООРДЫНСКИХ ГОРОДОВ НА ТЕРРИТОРИИ НИЖНЕЙ ВОЛГИ

© 2018 г. Е. Ф. Шайхутдинова, Р. Х. Храмченкова, А. В. Беляев

В представленной работе проведен анализ результатов определения химического состава и структурных особенностей 12 фрагментов чугунной посуды, найденной на территории селища Комаровка-1, а также Чертова городища, Бекетовка, Мошаик, Большой Толчин и Селитренного городища (Астраханская область). В работе использовались методы оптической эмиссионной спектроскопии и сканирующей электронной микроскопии. Выявлены основные технологические аспекты производства чугунных котлов с золотоордынских поселений Нижней Волги. Кроме того, выделено два типа чугунной посуды по химическому составу с предварительной привязкой одного из них к местному сырью.

Ключевые слова: археология, Нижняя Волга, Золотая Орда, средневековая металлургия, чугунная посуда, археометрия, сканирующая электронная микроскопия, эмиссионный спектральный анализ.

Введение

Чугунолитейное производство являлось составной частью материальной культуры Золотой Орды, где этот вид ремесла получил широкое развитие и распространение. К чугунолитейным центрам можно отнести как крупные города Золотой Орды, так и небольшие поселения, разбросанные по всей территории государства. Исследованная выборка представлена образцами с Чертова и Селитренного городищ, селищ Комаровка 1, Бекетовка, Мошаик, Большой Толчин и отражает специфику распространения и использования данного типа кухонной посуды. Все памятники, на которых были найдены изученные фрагменты, датируются золотоордынским периодом.

Территория между большими городскими поселениями, такими как Чертово городище, Самосделка, Мошаик находится в междуречье крупнейших судоходных рек. Район дельты Волги является малоизученным в археологическом плане, однако предполагается, что этот район был достаточно хорошо освоен в средние века. Так, только в ходе разведочных работ 2008–2009 гг. было выявлено 42 новых памятника археологии (Валеев, 2009). В результате раскопок был собран богатый

вещевой материал, в том числе и обломки чугунных котлов.

Чертово городище располагается на правом берегу р. Бахтемир, в 3,9 км от с. Троицкое. За весь период археологических исследований на городище было найдено большое количество находок, среди которых фрагменты изразцов, поливная и неполивная керамика, монеты, изделия из цветного и черного металла.

Бекетовское городище, расположенное в 4 км к юго-востоку от с. Бекетовка, имеет площадь около 18 га и расположено на левобережье Бахтемира, на невысоком бэровском бугре на берегу безымянного ерика. На территории городища был собран богатый подъемный материал: поливная и неполивная керамика, фрагменты изделий из черного и цветного металла, кости. По подъемному материалу период существования городища определяется домонгольским и золотоордынским временем (Валеев, 2009).

Поселение Большой Толчин, датированное исследователями золотоордынским периодом, находится на левом берегу р. Бахтемир, в 1,7 км к юго-востоку от с. Маячное.

Одним из крупнейших городищ Нижнего Поволжья золотоордынского периода является городище Мошаик.

Мощность культурного слоя на городище достигает 2 м. Вещевой материал представлен многочисленными фрагментами поливной керамики, изделиями из черного и цветного металла.

Самым крупным памятником на Нижней Волге является Селитренное городище. Расположено на правом берегу р. Ахтуба в 120 км к северу от г. Астрахань. Многолетние археологические исследования на Селитренном городище дали богатейший материал для изучения истории Золотой Орды. В XIII веке Сарай-Бату из небольшого поселения превратилось в столицу Золотой Орды и являлось крупнейшим торговым и политическим центром.

Все эти средневековые памятники Поволжья и прилегающей к ней территории связаны с изготовлением чугунных котлов и дают интереснейшее представление о производстве чугуна.

Несмотря на ведущую роль Золотой Орды в металлургии железа и производстве изделий из него на европейской части, эта страница средневекового ремесла слабо изучена. Исследованные археологические артефакты, найденные на территории Поволжья, служат доказательством того, что многие изделия были произведены на месте их обнаружения. Однако основной нерешенной научной проблемой остается выявление сырьевых источников и реконструкция технологии чугунолитейного производства.

Применение тонких методов исследования изломов и аншлифов позволяет проследить формирование фазовой структуры и изменение химического состава в трехмерном пространстве в процессе затвердевания расплавленного металла, что в синтезе с археологическими и историческими данными позволяет осуществить реконструкцию ремесленных традиций чугунолитейного производства Золотой Орды, преемственность литейных школ в Поволжье, а также проследить торгово-экономические связи золотоордынских городов XIII–XV вв.

Материалы и методы

Исследования проводились на 12 образцах из астраханской области мето-

дом оптической и электронной микроскопии на оборудовании (ОМ и СЭМ) axio observer z1, axio imager.z2m и auriga crossbeam с энергодисперсионным спектрометром inca x-max в Казанском национальном исследовательском техническом университете им. А.Н. Туполева – КАИ (Казань):

- Чертово городище – 5 шт.;
- Комаровка 1 – 1 шт.;
- Бекетовка – 3 шт.;
- Мошаик – 1 шт.;
- Большой Толчин – 1 шт.;
- Селитренное городище – 1 шт.

Образцы представляют собой кусочки металла примерно 2,0×1,0 см, полученные путем отлома от исходных стенок котла. Толщина образцов варьирует от 0,5 до 2,0 см. После изучения морфологии изломов образцов ОМ, для изучения продольной структуры и химического состава методом СЭМ из них были изготовлены аншлифы.

Определение макро- и микроэлементного состава образцов чугунной посуды было выполнено эмиссионным спектральным анализом по стандартной методике, соответствующей количественному анализу III категории точности.

Результаты

Исходя из результатов исследования изломов и аншлифов методом сканирующей электронной микроскопии 12 образцов с территории Нижней Волги можно выделить, как минимум, 2 структурные группы:

1. Серый чугун с заэвтектической структурой с включениями невосстановленного железа (рис. 1, а): 2 образца из Чертова городища и по 1 – из Мошаика и Селитренного городища.

2. Передельный чугун с заэвтектической структурой с эндогенными частицами с доэвтектической (рис. 1, б) или эвтектической (рис. 2, в) структурой, а также редко встречающимися частицами невосстановленного железа (рис. 1, г): 3 образца из Чертова городища; 3 – из Бекетовского городища, 1 – Большой Толчин.

Образец из Комаровки является продуктом незавершенного металлурги-

ческого процесса, так как представляет собой спеченный конгломерат из невосстановленного железа и науглероженного железа с неясной структурой (рис. 1, д).

Образец с Селитренного городища отличается от остальных более равновесной структурой с минимальным количеством усадочных процессов и представляет собой достаточно качественный продукт металлургии железа.

На изломе образца из Мошаика избыточный графит визуализируется в виде отдельных пластин, а на изломе чугуна из Чертова городища на границе зерен наблюдается фосфор.

Во всех образцах структура имеет достаточно большое количество внедренных частиц, о чем свидетельствуют эндогенные образования различных размеров.

Практически все объекты имеют газовую пористость, что может свидетельствовать о заливке чугуна в сырую форму. В образце из Бекетовского городища образовалась пористость в виде редкой трубчатой формы.

Согласно данным СЭМ по содержанию химических элементов, обнаружены 2 маркера в структурных составляющих, которые можно условно привязать к сырьевым источникам чугунолитейного производства:

1. Никель: 4 образца из Чертова городища, по 1 – Бекетовское и Комаровское селище и Селитренное городище.

2. Марганец: 2 образца из Бекетовки, по 1 – Большой Толчин и Селитренное городища.

Во всех образцах присутствует натрий и кальций, что может свидетельствовать как о сырьевом источнике, так и о специальном добавлении раскислителей в производственный металлургический процесс. Нельзя не учитывать также тот факт, что эти элементы присутствуют в золе и могут говорить о виде растительности, использованной при плавке чугуна.

Результаты эмиссионного спектрального анализа (рис. 2, а) позволили уточнить данные сканирующей электронной микроскопии. Соотношение никеля к марганцу выделило 2 подгруппы:

1. Ni/mn до 1 (по 1 образцу из Селитренного городища, Большого Толчина, Мошаика и 2 – из Бекетовки).

2. Ni/mn более 1 (5 образцов из Чертова городища, по 1 – из Комаровки и Бекетовки).

Проведенное ранее исследование болгарского чугуна (Шайхутдинова, 2017; Shaykhutdinova, 2017) также доказало, что для комплексной оценки необходимо найти корреляционную зависимость по трем химическим элементам: никель, марганец и хром. Представленная работа подтвердила статистические результаты сканирующей электронной микроскопии с разделением образцов на 2 подгруппы (рис. 2, б):

1. Образцы с Селитренного городища, Большого Толчина и 2 образца из Бекетовки, однако ее границы пока сложно определить из-за малой выборки данных;

2. Вторая группа состоит из 4 образцов с Чертова городища, по 1 – из Бекетовки и Комаровки, при этом образец из Комаровки представляет собой спеченный конгломерат (вероятно, незаконченный металлургический процесс).

Один образец из Чертова городища и Мошаика не попадает в границы выделенных групп.

Выводы

Исследованные фрагменты золотоордынской чугунной посуды позволили выявить технологические особенности ее изготовления. Наличие достаточно плотной и равновесной структуры, проявлений структуры серого чугуна (примерно 1/3 выборки) говорят о достаточно развитой для того времени технологии. Об этом также косвенно свидетельствует наличие щелочноземельных металлов в таком количестве, которое могло быть привнесено только с сырьевыми источниками (руда, зола) или при добавлении их в металл в качестве раскислителей. Однако регулирования структуры в образцах не наблюдается, о чем свидетельствуют избыточное содержание углерода в 2/3 образцах и большое количество внедренных частиц, которые сформировали хаотичную мелко-

дисперсную структуру и спровоцировали усадочные процессы.

Наличие огромного количества крупной газовой пористости в стенках котлов свидетельствует о применении сырой формы для изготовления котлов, а большее содержание фосфора – о применении древесного топлива.

Корреляционный анализ по химическому составу чугунных котлов выявил, как минимум, 2 группы изделий на достаточно малом географическом пространстве (рис. 2, б), что может свидетельствовать либо о наличии двух разнородных источников железа, либо об импорте изделий из других регионов Золотой Орды.

Данный вопрос возможно решить только при обследовании местных рудных источников и сопоставлении данных рудных источников с данными чугунной посуды. Однако уже сейчас можно сделать некоторые предварительные выводы.

Так, образец из Комаровки является заплаткой котла и содержит в себе шлаковые включения, что позволяет предположить его местное производство и дает возможность, в свою очередь, идентифицировать все образцы, которые входят в группу с ним как местное производство – 4 образца с Чертова городища и 1 с Бекетовки (рис. 2, б).

ЛИТЕРАТУРА

Валеев Р.Р., Мирсияпов И.Р., Мухамадиев А.Г., Ситдииков А.Г. Средневековые поселения Нижнего Поволжья (исследования 2008–2009 гг.) // Золотоордынское наследие. Материалы второй Международной научной конференции (Казань, 17 марта 2009 г.). Казань: Изд-во «Фэн» АН РТ, 2009. С. 339–345.

Шайхутдинова Е.Ф., Храмченкова Р.Х., Беляев А.В., Ситдииков А.Г., Ямбаев Р.М. Археометрическая реконструкция ремесленных традиций чугунолитейного производства городов Волжской Булгарии 13–15 вв. // III Международный конгресс средневековой археологии евразийских степей «Между Востоком и Западом: движение культур, технологий и империй» (Владивосток, 2–6 мая 2017 г). Владивосток: Дальнаука, 2017. С. 303–305.

Shaykhutdinova E, Khranchenkova R., Nabiullin N., Belyaev A., Yanbaev R., Sitdikov A. Interdisciplinary Research of Iron Casting Technologies in the Town of Juketau during the Golden Horde Period // Acta Imeko. Vol 6. No 3. 2017. Pp. 87–93. DOI: http://dx.doi.org/10.21014/acta_imeko.v6i3.461.

Информация об авторах:

Шайхутдинова Евгения Флюровна, кандидат технических наук, старший научный сотрудник Института археологии им. А.Х. Халикова Академии наук Республики Татарстан (ИА АН РТ), старший научный сотрудник Казанского (Приволжского) федерального университета (КФУ), доцент Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева – КАИ (КНИТУ–КАИ); eugen.shaykhutdinova@gmail.com

Храмченкова Резида Хавиловна, кандидат физико-математических наук, заведующий отделом, Институт археологии им. А.Х. Халикова АН РТ (г. Казань, Россия); rkhranch@gmail.com

Беляев Александр Владимирович, научный сотрудник, Институт археологии им. А.Х. Халикова Академии наук Республики Татарстан (г. Казань, Россия).

THE STRUCTURE AND CHEMICAL COMPOSITION OF THE CAST IRON COOKWARE GOLDEN HORDE SETTLEMENTS IN THE LOWER VOLGA

E. F. Shaykhutdinova, R. Kh. Khranchenkova, A. V. Belyaev

In the research presented, an analysis was made of the results of the determination of the chemical composition and structural features of 12 fragments of cast iron cookware found in the Chertovo settlement, Komarovka 1, Beketovka, Moshaik, Bolshoy Tolchin and Selitrenovoye settlements (Astrakhan region). Methods of optical emission spectroscopy and scanning electron microscopy were

used. The main technological aspects of the production of cast iron cookwares from the Golden Horde settlements of the Lower Volga are revealed. In addition, two types of cast iron cookwares are distinguished in chemical composition with a preliminary binding of one of them to local raw materials

Keywords: archaeology, Lower Volga region, Golden Horde, medieval metallurgy, cast iron cookware, archaeometry, scanning electron microscopy, emission spectral analysis.

About the Authors:

Shaykhutdinova Eugenia F. Candidate of Technical Sciences. Institute of Archaeology named after A.Kh. Khalikov, Tatarstan Academy of Sciences. Butlerov St., 30, Kazan, 420012, Republic of Tatarstan, Russian Federation; Kazan (Volga region) Federal University. Kremlyovskaya St., 18, Kazan, 420008, Republic of Tatarstan, Russian Federation; Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev. K.Marx St., 10, Kazan, 420111, Republic of Tatarstan, Russian Federation; eugen.shaykhutdinova@gmail.com

Khramchenkova 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; RezidaHram@mail.ru

Belyaev Alexandr V. Institute of Archaeology named after A.Kh. Khalikov, Tatarstan Academy of Sciences. Butlerov St., 30, Kazan, 420012, Republic of Tatarstan.

Структурная классификация
(Сканирующая электронная микроскопия)

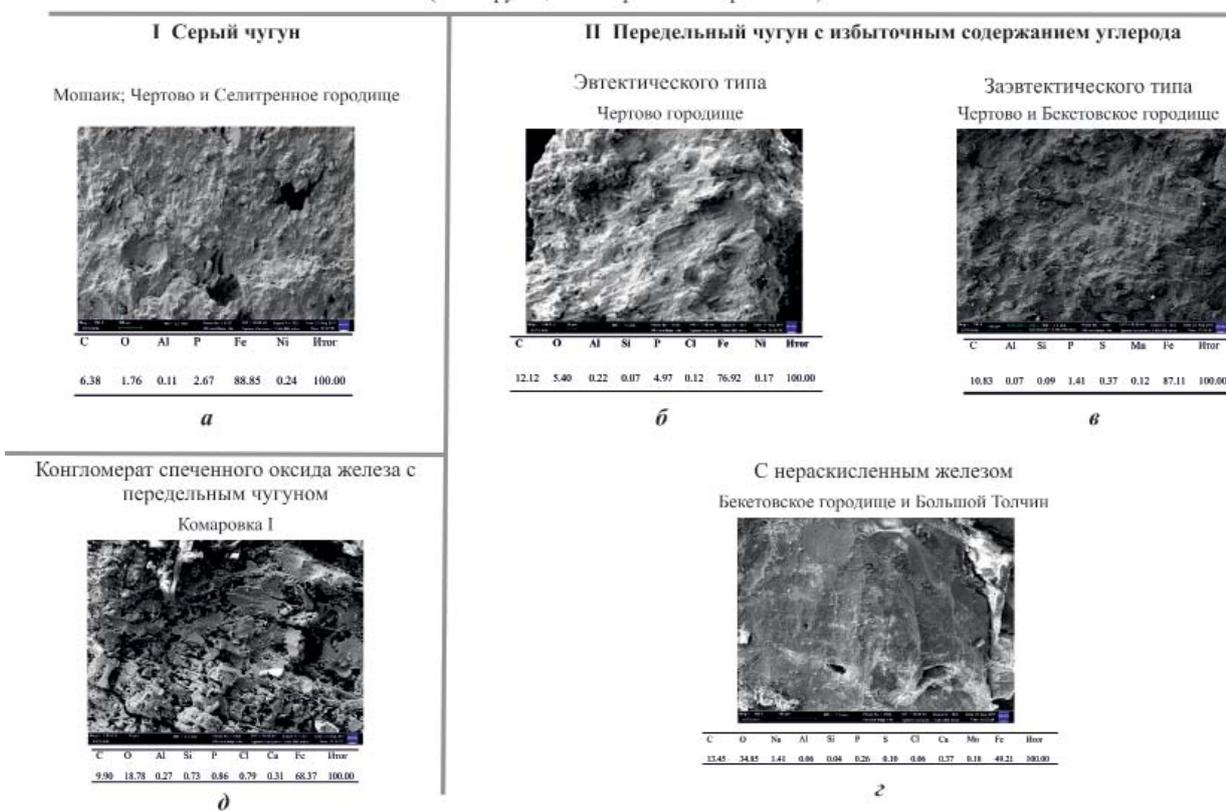


Рис. 1. Классификация образцов золотоордынской чугунной посуды по структуре.

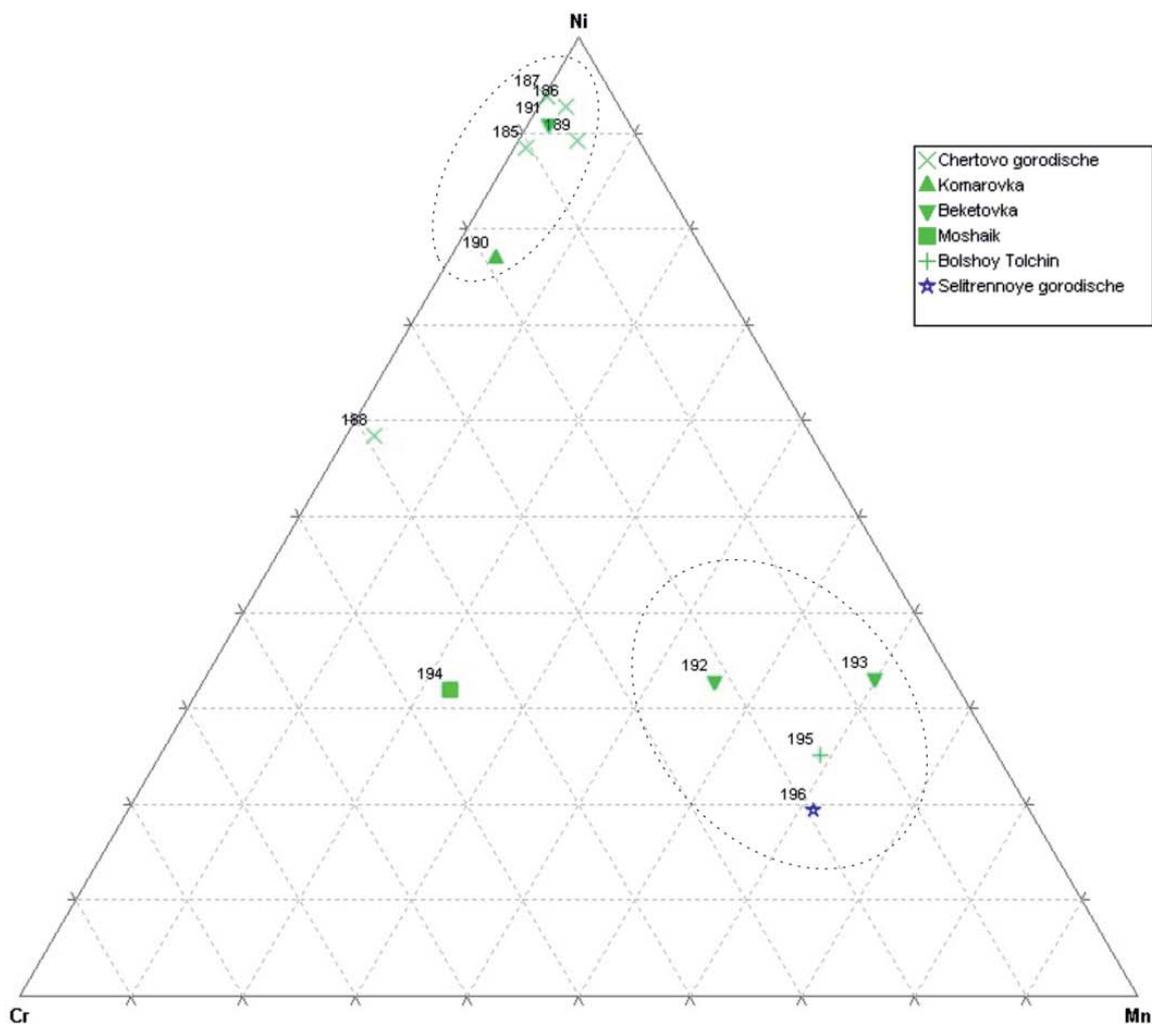
Классификация по химическому составу (Эмиссионно-спектральный метод)

Химический состав чугунной посуды (Нижняя Волга) (приведен в единицах ppm (10^{-6}))

сн.921	04.10.2017	Источник	Ag	Al	As	Bi	Co	Cu	Mn	Na	Ni	P	Pb	Si	Sn	Tl
1	185	Чертово городище	0,02	2,7	2,5	1,8	32	49	25	450	210	300	3,8	0,02	2,8	1
2	186	Чертово городище	0,02	12	5	2,1	42	28	77	480	290	175	3,1	0,024	3,9	0,8
3	187	Чертово городище	0,015	71	6	2,5	39	45	10	1900	320	360	2,6	0,75	3,9	0,75
4	188	Чертово городище	0,015	0,95	6,5	2,2	17	56	13	200	30	180	3,6	0,015	4,5	1
5	189	Чертово городище	0,01	1,8	4,5	1,7	160	51	140	200	240	130	1,8	0,01	2,8	1
6	190	Комаровка	0,01	3,7	5,5	1,9	20	35	43	100	81	150	2,5	0,08	3,6	1,2
7	191	Бекетовка	0,01	3,7	4	2,5	68	30	38	400	190	220	3,9	0,075	3,9	0,85
8	192	Бекетовка	0,015	33	4,5	2,3	14	39	320	1200	23	400	2,9	0,57	3,3	0,75
9	193	Бекетовка	0,01	36	5,5	2,2	25	38	1700	1500	94	150	2,4	0,24	3,1	0,8
10	194	Мошаик	0,05	3,9	6	2,1	12	53	99	700	14	330	3,7	0,04	4	1
11	195	Большой Толчин	0,02	16	5	2,2	35	32	750	1800	32	600	2,6	0,25	4	1
12	196	Селитренное городище	0,16	96	6	1,9	28	29	790	850	25	400	4,4	0,46	6,1	1,1

а

Корреляционный анализ по группе примесей Mn-Ni-Cr



б

Рис. 2. Классификация образцов золотоордынской чугунной посуды по химическому составу.