

DOI: <https://doi.org/10.15688/nav.jvolsu.2025.3.6>

UDC 902(470.4):903.25

LBC 63.48(235.47)-417

Submitted: 02.07.2025

Accepted: 06.08.2025

GOLDEN HORDE BRACELETS FROM THE LOWER VOLGA REGION MONUMENTS (PRODUCTION TECHNIQUE AND ELEMENTAL COMPOSITION)

Kseniya S. Kovaleva

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Abstract. A series of 13 bracelets from the Golden Horde period (second half of the 13th – 14th century AD) originating from urban and burial monuments of the Lower Volga region was studied using X-ray fluorescence (XRF) analysis to determine their elemental composition; the main manufacturing techniques were also identified. The items presented in the sample belong to the common types of Golden Horde bracelets – wire and plate, with variations of ornaments and their combinations characteristic of the Golden Horde monuments of the Lower Volga and Bulgarian regions, as well as among the Mordvin population of this period. The following main technological schemes were identified: casting with minor mechanical deformation (bending), casting with pressure finishing (forging, drawing, cutting), and forging. The decoration of the bracelets was either cast together with the body or applied by chasing (traces of three types of chasing were identified) and/or engraving. The majority (11 out of 13) of the bracelets were made of brass; the average zinc content in these suggests a likely intent to preserve the golden color of the alloy, imitating precious metal. Two items were made of other metals – unalloyed copper and high-grade two-component silver. Comparison with samples of rural monuments in the Ukek area and another, Bulgarian, region of the Golden Horde showed a close relationship between the composition and type of the product – most bracelets are also made of brass with medium and high zinc content; bronze and copper are present to a lesser extent. Such a pronounced role for brass in bracelet production is absent in contemporaneous Old Russian samples. This study of a single artifact category allows us to assume that the Golden Horde craftsmen had at their disposal a sufficient amount of zinc-containing raw materials to maintain the composition of the alloy and, accordingly, control the color imitating the precious metal. However, the question of the source of brass entering the territory of the Ulus of Jochi remains open.

Key words: Golden Horde, metalworking, non-ferrous metals, brass, bracelets, X-ray fluorescence (XRF).

Citation. Kovaleva K.S., 2025. Zolotoordynskie braslety s territorii pamyatnikov Nizhnego Povolzh'ya (tekhnika izgotovleniya i elementnyy sostav) [Golden Horde Bracelets from the Lower Volga Region Monuments (Production Technique and Elemental Composition)]. *Nizhnevolzhskiy Arkheologicheskiy Vestnik* [The Lower Volga Archaeological Bulletin], vol. 24, no. 3, pp. 159-178. DOI: <https://doi.org/10.15688/nav.jvolsu.2025.3.6>

УДК 902(470.4):903.25

ББК 63.48(235.47)-417

Дата поступления статьи: 02.07.2025

Дата принятия статьи: 06.08.2025

ЗОЛОТООРДЫНСКИЕ БРАСЛЕТЫ С ТЕРРИТОРИИ ПАМЯТНИКОВ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ (ТЕХНИКА ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ)

Ксения Сергеевна Ковалева

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Аннотация. Серия из 13 браслетов золотоордынского времени (вторая половина XIII – XIV в.) из городских и погребальных памятников Нижнего Поволжья была изучена методом РФА на предмет элементного состава, также определены основные технологические схемы, по которым они были изготовлены. Представленные в выборке изделия относятся к распространенным типам золотоордынских браслетов – дротовым и пластинчатым, с вариациями орнаментов и их комбинациями, характерными для золотоордынских памятников нижеволжского

и болгарского регионов, а также мордовского населения этого времени. Были выявлены следующие основные схемы изготовления, определенные методом трасологии: литье с незначительно механической деформацией (изгибание), литье с доработкой давлением (ковка, вытяжка, рубка), ковка. Декор браслетов был либо отлит вместе с корпусом, либо нанесен чеканкой (выявлены следы трех типов чеканов) и/или гравировкой. Большинство (11 из 13) браслетов были выполнены из латуней, средние значения содержания цинка в них свидетельствуют, вероятно, о стремлении сохранить золотистый цвет сплава, имитирующий драгоценный металл. Два предмета были выполнены из других металлов – нелегированной меди и высокопробного двухкомпонентного серебра. Сравнение с выборками сельских памятников округа Укека и другого, болгарского, региона Золотой Орды показало близкое соотношение между составом и типом изделия – большинство браслетов также выполнены из латуней со средним и высоким содержанием цинка, в меньшей степени присутствуют бронзы и медь. В синхронных древнерусских выборках такая ярко выраженная роль латуней в производстве браслетов отсутствует. Проведенное исследование одной категории предметов позволяет предположить, что золотоордынские мастера имели в своем распоряжении достаточное количество цинкосодержащего сырья, чтобы получать сплав определенной рецептуры и, соответственно, контролировать цвет, имитирующий драгоценный металл. Однако вопрос источника поступления латуни на территорию Улуса Джучи остается открытым.

Ключевые слова: Золотая Орда, металлообработка, цветные металлы, латунь, браслеты, рентгенофлуоресцентный анализ (РФА).

Цитирование. Ковалева К. С., 2025. Золотоордынские браслеты с территории памятников Нижнего Поволжья (техника изготовления и элементный состав) // Нижневолжский археологический вестник. Т. 24, № 3. С. 159–178. DOI: <https://doi.org/10.15688/nav.jvolsu.2025.3.6>

В рамках исследования золотоордынского цветного металла и металлообработки была изучена серия браслетов, происходящих из поселенческих и погребальных памятников центрального региона Улуса Джучи (Нижнего Поволжья) с целью определения зависимости рецептур от типа браслета и техники изготовления и выявления возможных закономерностей, определяющих выбор золотоордынским мастером рецептуры для изготовления одной категории украшений (браслетов).

Выборка составила 11 браслетов и их фрагментов с территории Селитренного (3), Водянского (5), Царевского (1), Увекского (2) городищ, а также из погребальных памятников (2 ед.: к/м Абганерово III, кург. 1, погр. 1 и Бахтияровка I, кург. 27, погр. 1). Таким образом, все изделия происходят из памятников нижневолжского региона (Нижнее Поволжье и междуречье Волги и Дона), датируемых второй половиной XIII – XIV веком. Часть браслетов уже опубликованы в составе комплексов (табл. 1, 1–3, 8, 9, 12, 13), часть публикуется впервые¹.

Описание выборки. На данный момент единой типологии золотоордынских браслетов не существует, большинство из них основаны на материалах кочевнических погребений, в которых браслеты встречаются довольно редко (например: [Федоров-Давыдов, 1966а, с. 41–42; Мыськов, 2015, с. 162–163]).

Классификации материалов (и браслетов в том числе) поселений разработаны для отдельных памятников – Болгара [Полякова, 1996, с. 179–187; Руденко, 2015, с. 314–315] и Увека [Недашковский, 2000, с. 44–46].

Все приведенные в данном исследовании браслеты по форме можно разделить на пластинчатые тупоконечные (тип IV по Г.А. Федорову-Давыдову, тип II по Е.П. Мыськову, отдел В по Л.Ф. Недашковскому и т. д.) и дровые, из круглого (отдел А по Л.Ф. Недашковскому) или полукруглого дрота (тип I по Е.П. Мыськову). Пластинчатые количественно преобладают в выборке и насчитывают 8 экземпляров. Их декор разнообразен, доминирующими стали различные варианты геометрических узоров, прежде всего в виде 2–5 линий (выпуклых или вогнутых, в зависимости от техники изготовления и нанесения орнамента) вдоль всего обруча. Браслет из Абганерово, помимо 4 продольных канавок в средней части, также имеет выровненную площадку, на которой мелким зигзагом выполнен Х-образный рисунок в рамке (рис. 1, 1). Подобная композиция – продольные линии и центральная площадка (чаще площадки дублируются еще на концах браслета) – широко распространена для пластинчатых браслетов золотоордынского времени так называемого «булгарского типа». При этом на последних часто фиксируется специфичная техника, при

которой форма браслета подправлялась ковшей с внутренней стороны, тем самым на внешней стороне формировался валик с двумя канавками по краям, а с внутренней – желобок со следами бойка инструмента [Руденко, 2019]. На фрагменте браслета, происходящего с Водянского городища, помимо двух продольных линий по краям, сохранился чеканный циркульный орнамент из 7 окружностей, формирующих вместе цветочное соцветие. В целом комбинации геометрических элементов – линий, окружностей, мелкого зигзага широко представлены на пластинчатых браслетах и отмечены в материалах мордовских могильников золотоордынского времени [Алихова, 1954, с. 277, рис. 18,8–9; Глазистова, 2024, с. 72, рис. 5,2–6, с. 73, рис. 6,3–6, с. 74], кладя из XIII в. Отрава [Байпаков, Настич, 1981, рис. 5,1–2, 6], Болгара и болгарской области [Полякова, 1996, с. 177–178, рис. 178,7–8; Руденко, 2015, с. 316–324; 2022, с. 546]. Пластинчатые с прямоугольными концами браслеты с продольными линиями и орнаментальными площадками известны и на территории древнерусских памятников синхронного времени, но часто их отличает наличие шарнирного замка [Седова, 1981, рис. 41,7–10; Сарачева, 2007, рис. 2,9, с. 82].

Так называемые львиноголовые браслеты широко распространены в материалах золотоордынских памятников Нижнего Поволжья [Федоров-Давыдов, 1994, с. 193] и, особенно, Болгара, где существовал свой, отличный от нижневолжского региона, стиль изображения львиных морд [Руденко, 2015, с. 320–321]. В данной выборке этот тип представлен браслетом с Водянского городища (табл. 1,8, рис. 1,5). Грубо выполненное изображение морды животного (льва?) читается на единственном сохранившемся конце браслета. Остальная поверхность заполнена орнаментом в виде «узелков счастья» внутри линзовидных фигур, ограниченных вдоль краев двумя продольными линиями. Такая композиция – «личины» и линия «узелков счастья» присутствует на одном браслете из Болгара, с дополнением в виде сильно стилизованной арабской надписи в центральной части [Полякова, 1996, с. 181, рис. 63,7; Мухаметшин, Хакимзянов, 2013, с. 318]. Чаще львиные маски сочетаются с линиями вдоль корпуса, иногда

дополнительно орнаментированными насечками и циркульным орнаментом [Григорьев и др., 2003, рис. 1; Руденко, 2015, ил. 429–497, 505; и пр.], либо благожелательными надписями [Федоров-Давыдов, 1978; Волков, 2002, с. 106–110; Мухаметшин, Хакимзянов, 2013, с. 318; Болдуряну, 2020]. Для большинства болгарских образцов устойчиво сохранялась композиция из цветочной розетки в средней части и оформления окончаний львиными мордами [Руденко, 2015, с. 321], встречается она и за пределами болгарской области [Ельников, 2001, рис. 13,9; 2006, рис. 78,3].

Близким по характеру изображения, но кардинально отличающимся по исполнению является представленный в выборке полностью литой браслет из Селитренного городища (табл. 1,11, рис. 1,8). По краям и центру корпуса проходят три продольных линии-валика, а на центральной площадке изображен стоящий на четырех лапах кошачий (лев или леопард?) с объемной кисточкой на конце хвоста. Аналогий данному браслету пока найти не удалось.

Пластинчатые браслеты с эпиграфическим орнаментом в выборке представлены двумя небольшими обломками, с Водянского (табл. 1,7, рис. 1,6) и Увекского² (табл. 1,13, рис. 1,7) городищ. Последний сохранился в четырех мелких фрагментах. И основа, и декор отлиты, следы какой-либо дополнительной обработки не могут быть зафиксированы ввиду фрагментированности. Браслеты с благожелательными надписями известны, прежде всего, на городских памятниках – Селитренном городище [Федоров-Давыдов, 1978], серия браслетов из Болгара и селищах Болгарской округи [Полякова, 1996, с. 184, рис. 63,6; Руденко, 2001, с. 202, рис. 43,14], Никольском селище [Винничек В., Винничек К., 2023, фото 14, рис. 15,12], на западных окраинах Улуса Джучи – браслеты из Царева городища [Кравченко, 2015, рис. 9,10] и Костешть [Болдуряну, 2020]. В материалах погребальных памятников подобные изделия встречены в Новохарьковском могильнике [Волков, 2002].

Еще один происходящий с Селитренного городища браслет (табл. 1,9, рис. 1,4) был, вероятно, грубо переделан (переоформлен) из другого браслета или иного предмета. Пер-

воначальный орнамент идентифицировать сложно из-за нанесенного поверх крупного чекана. Выделяются рамка с циркульным орнаментом вдоль одного из краев, внутри которой элементы «забиты» идущей по центру корпуса браслета линией из крупных шарообразных вдавлений, нанесенных, вероятно, инструментом типа пурошника. В средней части фрагмента поперек проходят еще три вдавления, за которыми следуют четыре вдавления, расположенные ромбом. Возможно, оригинальное оформление предмета было близко браслету с эпиграфическим орнаментом с Царева городища [Кравченко, 2015, рис. 9,3].

Дротовые браслеты представлены 3 экземплярами. Браслет из курганного могильника Бахтияровка (табл. 1,2, рис. 1,9) имеет полукруглый в сечении дрот с разомкнутыми скругленными концами. Подобные неорнаментированные браслеты из разных металлов встречены как в курганных могильниках золотоордынского времени, так и некрополях, близких к городам (Увекское, Царевское городище) [Федоров-Давыдов, 1966а, с. 41–42; Каримова, 2013, с. 38; Мыськов, 2015, с. 163]. Известны и образцы с лаконичным гравированным орнаментом в виде точек или зигзага, нанесенным по спинке, либо спинке и концах браслетов [Алихова, 1954, с. 276–277, рис. 18,5; Дьяченко и др., 1994, с. 106].

Еще один браслет из полукруглого в сечении дрота с обломанными концами происходит с Селитренного городища (табл. 1,10, рис. 1,10). Его спинка украшена овальными площадками с «сеточным» узором. Весьма отдаленной аналогией ему является дровый браслет, происходящий из материалов Казбекского могильника в округе золотоордынского города Мохши с единичной ромбической неорнаментированной площадкой [Белорыбкин и др., 2024, с. 145, с. 246, рис. 105,6]. Датированные золотоордынским временем узкомассивные с подтреугольным сечением браслеты с ромбическими орнаментированными пуансоном площадками в центральной части и у концов найдены и на Рождественском городище [Руденко, 2001, с. 81, с. 198, рис. 39,12].

Фрагмент браслета из Царевского городища (табл. 1,3, рис. 1,11) выделяется на фоне остальной выборки, так как является частью

составного изделия. Сохранилась одна половина в виде дрота с уплощенной схематичной звериной мордой, выделяющимися ушами и удлинённой мордой на одном конце и креплением на другом. Составные створчатые браслеты редко встречаются в материалах золотоордынского времени и представлены в основном пластинчатыми экземплярами. Оформление же концов браслетов зооморфными фигурами является более распространенной традицией. Так, дротовые браслеты со змеиными головками на концах встречены в Болгаре [Полякова, 1996, с. 178–179, рис. 63,13] и мордовских могильниках [Ляхов, 1997, с. 86, рис. 5,1–2; Археологические исследования ... , 2011, с. 90; Глазистова, 2024, с. 68–70]. Но самой близкой, хотя и не точной аналогией браслету из Царевского городища являются золотые браслеты с головами драконов из Симферопольского клада [Сокровища ... , 2000, с. 321, кат. 510, 511]. Дротовые браслеты отлиты, а головки дополнительно проработаны резцом – выделены завитками ушей, а головы частично покрыты чешуйчатым орнаментом. Автор первой публикации В.А. Мальм высказала предположение о среднеазиатском происхождении браслетов, М.Г. Крамаровский отнес их к группе предметов Симферопольского клада, произведенных в Золотой Орде, отметив при этом некоторое влияние ахеменидской традиции [Мальм, 1980; Крамаровский, 2019, с. 196]. Можно предположить, что браслет из Царевского городища, изготовленный из латуни, цвет которой приближен к золотому (табл. 1,3), и отличающийся меньшей проработанностью и детализацией драконьей головки, является подражанием браслетам Симферопольского клада.

Помимо относительно целых и определяемых форм в выборке присутствуют два предмета, которые к браслетам можно отнести лишь условно. Один из них (табл. 1,4, рис. 1,12) представляет собой небольшой фрагмент толстого (0,6 см в диаметре), круглого в сечении, литого дрота. Степень кривизны изгиба вполне соотносится с целыми формами дротовых браслетов. Еще один фрагмент (табл. 1,6, рис. 1,13) является либо заготовкой, либо, наоборот, ломом изделия из скрученного дрота. Фрагмент длиной 3,2 см изготовлен путемковки с поворотом и умень-

шением поперечного сечения квадратного в сечении дрота. Размер первоначального дрота – $4,6 \times 4,3$ мм, в скрученной части в районе обрубленного конца – 3×3 мм. Витые из 2–3 проволочек браслеты являются относительно частым, хоть и не представленным в данной выборке типом, в то время как браслеты из скрученного дрота (или литого псевдоскрученного) встречаются значительно реже (например, в Барбашинском могильнике золотоордынского времени [Археологические исследования ... , 2011, с. 82]), также известны железные домонгольские скрученные браслеты (XII в.) [Руденко, 2023, с. 82, с. 91, рис. 1,2–3].

Таким образом, представленные в выборке изделия относятся к распространенным типам золотоордынских браслетов – дротовым и пластинчатым тупоконечным с вариациями орнаментов и их комбинациями, характерными для золотоордынских памятников нижневолжского и болгарского регионов, а также мордовского населения этого времени. При этом некоторые экземпляры из Царевского и Селитренного городищ находят лишь отдаленные аналогии.

Исследование техники изготовления и элементного состава. Визуальное исследование техники изготовления проводилось при помощи увеличительных приборов (луп и, для части выборки из Селитренного городища, микроскопа Stemi 2000C (Zeiss) с камерой AxioCam ERc 5s³), но без проведения металлографического анализа, что позволило выявить основные этапы схем изготовления только предварительно. Изучение элементного состава браслетов проводилось методом неразрушающего безэталонного рентгено-флуоресцентного анализа (РФА) при помощи РФА-спектрометра Bruker Mistral M1 и портативного РФА-спектрометра Brucker 5i Tracer⁴. Ранжирование сплавов происходило на основе методики, где порогом искусственного легирования является концентрация металла выше 1 % [Ениосова и др., 2008, с. 128].

В результате визуального обследования было выявлено три схемы изготовления пластинчатых браслетов: 1) браслет отливался вместе с орнаментом в жесткую форму, а затем изгибался⁵ (рис. 1,3,5–8); 2) основа браслета отливалась и дорабатывалась приемамиковки, орнамент наносился при помощи че-

канов (одного или нескольких) и резцов, затем также изгибался (рис. 1,1); 3) браслет вырезался из металлической кованой пластины, орнамент наносился чеканом, изгибался (рис. 1,2). Фрагмент одного из браслетов с Селитренного городища (табл. 1,9, рис. 1,4) оказался переделан из другого браслета или изделия – так, более тонко выполненный чеканный орнамент (следы от фигурных чеканов-пуансонов) частично перекрывается более крупным чеканом (пурошником). Необходимо отметить, что Г.А. Федоровым-Давыдовым опубликован еще один браслет с Селитренного городища, вырезанный из уже бывшего в использовании кованого предмета (по его предположению, сосуда), украшенного орнаментом из линий и листьев, прочерченных инструментом с заостренным бойком и пуансоном (?) в виде буквы «п». На другой (лицевой) стороне уже вырезанного браслета с помощью матриц сформирован орнамент из арабской благожелательной надписи и морды льва [Федоров-Давыдов, 1978].

Основной формообразующей операцией для большинства браслетов является литье с последующим изгибанием. Часть из них (5) отливалась вместе с декором (рис. 2,1), вероятно, в каменные литейные формы, о чем свидетельствует гладкая оборотная сторона при небольшой (0,5–0,7 мм) толщине. Один браслет изготовлен в технике литья по утрачиваемой модели, о чем свидетельствуют характерные следы работы с воском на орнаментированных площадках (рис. 2,2). Все они прошли полный цикл послелитейной обработки. О литье как одной из основных применяемых техник в производстве золотоордынских браслетов свидетельствует и наличие каменных литейных форм [Кубанкин, Ситдинов, 2024, с. 207].

Литьем с доработкой давлением выполнено 4 браслета. Браслет с зооморфной головкой из Царевского городища изготовлен литьем с последующей доработкой приемамиковки – вытяжкой и гибкой. Крепление со второй (утраченной) частью представляет собой сформированную рубкой (возможно, зубильцем и долотом) площадку с отверстием, в котором сохранился железный штифт. Другой конец, зооморфный, имеет рельефные ушки, также сформированные зубильцем (или

чеканом) и орнаментированные гравировкой. Гравированный рисунок так же украшает «морду» и «затылок» (пространство за ушками) фигуры.

Ковкой доработаны концы браслетов из Абганерово и Бахтияровки – им придана скругленная уплощенная форма (табл. 1,1,2). Один браслет из Водянского городища (табл. 1,5) вырезан из кованой пластины. Полностью ковкой изготовлен только один скрученный фрагмент, отнесенный к браслетам условно.

Декор представленных браслетов, если не был отлит вместе с корпусом, нанесен либо с помощью чеканки (2), либо гравировкой (2). Среди чеканов зафиксированы циркульный (пуансон с кольцевым оттиском), инструменты типа толстого расходника для получения мягкой линии и пурошника со сферическим боем. Гравировкой резцами разной толщины нанесены рисунок на «морде» и «затылке» зооморфной фигуры (дракона?) на браслете из Царевского городища, а также на браслете из Абганерово Х-образная фигура, выполненная мелким зигзагом (рис. 2,3).

Результаты исследования состава методом РФА. Исследование браслетов на предмет элементного состава показало, что 11 из них изготовлены из латуней, 1 – из высокопробного двухкомпонентного серебра и еще 1 – из «чистой» меди.

Известно, что латуни имеют высокие механические и технологические свойства – достаточно упруги (что немаловажно для такого предмета, как браслет, который в процессе носки и надевания / снятия подвергается нагрузке), пластичны и хорошо поддаются обработке в горячем и холодном состояниях. Важнейшей особенностью латуни является ее золотистый цвет и блеск, позволяющие имитировать драгоценные металлы. Содержание цинка в сплаве более 10 % проявляется в переходе от красноватых тонов, характерных для меди, в желтую область, визуально мало отличимую от цвета золота. В латунях с $Zn > 22\%$ проявляется зеленоватый оттенок золото-серебряных сплавов с $Ag\ 20\text{--}30\%$ [Baker, 2013, p. 234]. Сплав имеет ярко выраженный металлический блеск, который легко поддерживается и восстанавливается полировкой.

В представленных латунях (рис. 3) содержание цинка варьируется от 2,3 до 20,6 %, среднее значение 10,19 %, олово колеблется в пределах 1,34–6,57 %, в среднем 2 %, свинец – в диапазоне 1,07–5,38 %, среднее 1,5 %. Низкие показатели содержания свинца, до 3 %, вероятно, являются следствием не целенаправленного легирования, а использования плохо очищенной «черновой» меди, либо загрязнением образца [Ковалева, 2024].

Максимальное содержание цинка зафиксировано в браслете с Селитренного городища (табл. 1,10), выполненного из многокомпонентного сплава с небольшой примесью олова (1,34 %) и свинца (5,38 %). Высокое содержание цинка (12–16 %) отмечено также в браслетах из Абганерово (табл. 1,1), браслете с эпиграфическим орнаментом из Водянского городища (табл. 1,7), в составе которых отмечено также около 2 % олова, и «переделанным» браслетом из Селитренного (табл. 1,9), изготовленным из двойной латуни без дополнительных лигатур.

Из двойной латуни (либо, если учитывать свинец в концентрациях 1–2 % свинцовой латуни), помимо упомянутого браслета из Селитренного, изготовлены фрагмент дрота (табл. 1,4) и пластинчатый браслет с циркульным орнаментом (табл. 1,5) из Водянского городища, при этом концентрации цинка в них низки – 2–4 %. В составе металла дрота также отмечена небольшая (1,2 %) примесь сурьмы.

Наибольшую долю в выборке (7) занимают оловянные латуни (табл. 1,1,3,7,8,11–13), содержание цинка в них колеблется в пределах 6,14–14,84 %, среднее значение приходится на 9,7 %. Олово добавлено в невысоких концентрациях 1–3 %, лишь в одном случае в браслете из Увекского городища зафиксировано содержание в 6,57 % (табл. 1,12). Исходя из того что все литые браслеты с литым же декором в своем составе имеют Sn в концентрациях 1,34–6,57 %, нельзя полностью исключать целенаправленное введение в сплав небольших порций олова (лома оловянных бронз) для улучшения литейных свойств – благодаря взаимному влиянию олова и цинка во время реакции затвердевания в сплавах $Cu + Zn + Sn$ [Park et al., 2021, p. 10].

Примесь свинца, которую можно интерпретировать как эффект загрязнения, отмече-

на в 7 пробах (табл. 1, 1, 4, 5, 8, 9, 12–13) и не превышает 2,1 %.

Всего два предмета в изученной серии были изготовлены не из латуней. Из нелегированной меди изготовлен только один предмет – крученный фрагмент дрота. Браслет из курганного могильника Бахтияровка (табл. 1, 2) изготовлен из высокопробного двухкомпонентного серебра, содержание меди – 2,44 %. Также отмечена небольшая примесь золота (1,35 %). Визуально на браслете слой золочения не прослеживается, а в составе полностью отсутствует ртуть, требуемая для составления амальгамы, исходя из чего можно предположить, что золото попало в состав сплава как естественный компонент серебряной руды.

При сопоставлении техники изготовления и состава обращает на себя внимание, что все литые браслеты изготовлены из оловянных / многокомпонентных латуней, в то время как кованные и литые с доработкой давлением изготовлены из серебра, меди, двойной высокоцинковой латуни, двойной низкоцинковой латуни.

Таким образом, изученная выборка представлена браслетами, выполненными из двух типов металлов и сплавов – высокопробное серебро и латуни (двойные, оловянные, многокомпонентные), а единственное медное изделие браслетом, с большой долей вероятности, не является. Синхронные выборки в рамках Улуса Джучи демонстрируют несколько большее разнообразие типов металлов и сплавов, используемых для производства такой категории материальной культуры, как браслеты. Изученные браслеты золотоордынского Болгара представлены латунями с содержанием цинка 10–25 % (около 42 % выборки браслетов), медью (25 %) и бронзами (33 %) [Зайцева, 2010, табл.; Хлебникова, 1996, табл. 1–3]. В коллекции браслетов из Увекского городища и сельских поселений его округа⁶ латуни с цинком в пределах 8–22 % также доминируют (57 %), на долю медных изделий приходится около 29 %, а бронз – 14 % [Недашковский, 2002, табл., 14, 64, 69, 78, 89; 2013, табл. 1, 212]. Серебряные браслеты из Отрара демонстрируют весьма специфичный состав, где серебро 7 из 10 образцов было разбавлено значительными порциями латуни

[Кузнецова, 1981, табл.]. В коллекциях второй половины XIII – XIV в. с территории русских земель (Ярославль, Новгород, Устьинский археологический комплекс) доминирование латуней и их ярко выраженная роль для производства браслетов отсутствуют [Коновалов, 2008, с. 53–72; Ениосова и др., 2008, с. 175–179; Зайцева, Сапрыкина, 2014, с. 203–208].

Серебряные изделия не часто попадают в золотоордынские выборки для анализа на предмет элементного состава, однако коллекции серебряных браслетов известны и достаточно обширны (например: [Руденко, 2019]). Браслеты из цветных металлов, проанализированные в данном исследовании, указывают на то, что и для более простых изделий использовался металл, который, при условии контроля содержания цинка, позволял имитировать драгоценные металлы (золото и золотосеребряные сплавы). Но необходимые для поддержания цвета концентрации цинка (>10 %) выдержаны только в половине браслетов выборки. Среднее и высокое содержание цинка в латунных браслетах болгарской и увекской «областей» также свидетельствует, вероятно, о стремлении сохранить золотистый цвет.

Отмечено, что при выборе типа металла / сплава ремесленник несвободен в своем выборе, он исходит из функционального назначения изделия и руководствуется эстетическими представлениями, при этом на него воздействуют технологические, экономические (стоимость сырья и готового изделия) и даже социальные ограничения [Saussus et al., 2023, р. 13]. Проведенное исследование лишь одной категории украшений позволяет судить о том, что золотоордынские мастера располагали достаточным количеством цинкосодержащего сырья, чтобы иметь возможность выдерживать (или стремиться выдерживать) состав, при котором сплав будет иметь цвет, имитирующий драгоценный металл. При этом невысокое, в ряде случаев минимальное для сохранения цвета содержание цинка в браслетах свидетельствует о том, что латуни неоднократно переплавлялись (при каждой переплавке потеря цинка вследствие его летучести составляет около 10 %) [Dungworth, 1995, р. 133]) и разбавлялись медью (как «чистой», так и черновой с примесью свинца) и оловянными бронзами.

Вопрос об источниках латуни в Золотой Орде является открытым. Л.Ф. Недашковским высказывалось предположение, что она ввозилась на территорию Золотой Орды через Русь и Прибалтику из Западной Европы [Недашковский, 2018, с. 250], однако северный торговый путь, связывавший Западную Европу и Византию через Балтику и русские земли, активно функционировал в более раннее время [Morton, 2019, pp. 58–63].

Находясь на пересечении торговых путей и с итальянскими факториями Таной и Кафрой на своей территории, в XIV в. Улус Джучи стал транзитным пунктом для масштабной морской и караванной торговли, одним из ведущих товаров которой был металл. В торговых документах XIV в. имеются сведения о поставках из стран Западной Европы и Византии серебра, меди, олова, в меньшей степени – свинца, однако латунь и каламин (карбонат цинка, необходимый для производства латуни) в них практически отсутствуют [Еманов, 2018, с. 81–82, 85–86, 95, 97; Карпов, 2021, с. 250–251]. При этом, в списках ввозимых в Европу через Орду товаров фигурирует происходившая из византийской Троады, иранских владений ильханов или Индии туция [Еманов, 2018, с. 97]. Туция (туттия, оксид цинка) применялась в медицинских целях, как компонент красителей, а в иранской и индийской металлообработке его использовали для получения латуни [Morton, 2019, p. 36, 73–74].

Богатые цинковыми рудами Индия и Персия являлись крупнейшими центрами производства латунных изделий в эпоху Средневековья. Осуществлявшаяся через Кавказ и Каспий торговля между Золотой Ордой и Хулагуидским Ираном была источником поступления восточных товаров в Золотую Орду, среди которых были и металлические предметы [Калан, 2012, с. 65–66]. Можно предполагать, что лом этих изделий служил источником цинкосодержащего сырья в Золотой

Орде. Однако сопоставление с металлом Ближнего Востока демонстрирует значительное расхождение в составе тройных латуней, так как в качестве третьего компонента они чаще содержат свинец в концентрациях до 17 % [Craddock et al., 1998, p. 75–77; Orfanou et al., 2018, p. 20]. В Золотой Орде же более широкое применение нашли оловянные латуни, свинцовые встречены единично и с содержанием Pb в среднем около 3 %. Таким образом, на данный момент можно судить лишь о том, что на территорию Золотой Орды условно «свежая» латунь и цинкосодержащее сырье регулярно поступали, но не об их источнике.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Изображения браслетов Селитренного городища, находящихся на хранении в фондах Государственного исторического музея, взяты из открытого источника – Государственного каталога музейного фонда Российской Федерации (<https://goscatalog.ru/>).

² В публикации Л.Ф. Недашковского отнесен к безщитковым перстням [Недашковский, 2000, с. 44].

³ Выражаю огромную признательность руководству Государственного исторического музея и отдела археологических памятников за возможность использования оборудования.

⁴ Исследование выполнялось с использованием приборной базы Государственного исторического музея и Центра коллективного пользования научным оборудованием для археометрических исследований при ИА РАН (г. Москва). Аналитик – И.А. Сапрыкина.

⁵ Ввиду фрагментированности нельзя полностью исключить, что концы некоторых браслетов (табл. 1, 7, 11–13) дополнительно не проковывались.

⁶ Один из браслетов, проанализированных Л.Ф. Недашковским методом ОЭСА [Недашковский, 2002, табл. 62], вошел в выборку и данного исследования (табл. 1, 12) и продемонстрировал расхождение в содержании цинка (2,2 и 6,5 % соответственно) в оловянной латунь.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица 1. Каталог браслетов золотоордынского времени с территории Нижнего Поволжья с результатами исследования химического состава цветного и драгоценного металлов по методу РФА

Table 1. Catalogue of Golden Horde period bracelets from the territory of the Lower Volga region with the results of a study of the chemical composition of non-ferrous and precious metals using the XRF method

№ п/п	Паспорт	Место и шифр хранения	Рис.	Техника	Публикация
1	к/м Абганеро-во III, кург. 1, погр. 1	ВОКМ, 30017/2	1	Литье, ковка, чеканка	[Дьяченко и др., 1994, с. 106, 135, рис. 14,4; Мыськов, 2015, с. 163, табл. XXVIII, I]
2	к/м Бахтияровка I, кург. 27, погр. 1	ВОКМ	9	Литье, ковка	[Мыськов, 2015, с. 163, табл. XXVIII, I]
3	Царевское городище, 1964, п/м	ВОКМ, 24055/4	11	Литье, рубка, гравировка	[Федоров-Давыдов, 1966б, рис. 9,8; Ковалева, 2019, с. 64, рис. 1, I]
4	Водянское городище, 1969, п/м № 353	ВОКМ, 14266/9/4	12	Литье	—
5	Водянское городище, 1969, Р. 1, яма 6	ВОКМ, 14266/9	2	Ковка, резка, чеканка	—
6	Водянское городище, 1992, Р. 2, шт. 1, уч. Б1	ВОКМ, 8080/19	13	Ковка	—
7	Водянское городище, 2004, Р-1, земл. 1	ВОКМ, 32448/30	6	Литье	—
8	Водянское городище, 2012, Р. 1, пл. 1, кв 16Б	ВОКМ, 33747/3	5	Литье	[Лапшин, Мыськов, 2013, с. 62, с. 209, рис. 109,8]
9	Селитренное городище 1986, п/м	ГИМ, 111012/оп. В 2694/20	4	Литье, чеканка	[Федоров-Давыдов, 1994, с. 194, рис. 43,5]
10	Селитренное городище, 1987, п/м	ГИМ, 111013/оп. В 2695/13	10	Литье по утрачиваемой модели	—
11	Селитренное городище, 1989	ГИМ, 111015/оп. В 2697/93	8	Литье	—
12	Увекское городище, 1909	СОМКНВ, 43277; АО 1045/2	3	Литье	[Недашковский, 2000, с. 41, рис. 7,27, с. 45]
13	Увекское городище, 1916	НВСП, 28706; АО 263/4	7	Литье	[Недашковский, 2000, с. 41, рис. 7,14, с. 45]

Окончание таблицы 1

End of Table 1

№ п/п	Состав											
	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Sb	Ag	Sn	Pb	Au	Hg
1	—	0,38	0,04	82,6	12,2	0,22	0,00	0,25	2,08	2,14	-	-
2	x	0,00	0,00	2,44	0,00	0,00	0,00	95,8	0,00	0,38	1,35	x
3	—	0,09	0,07	86,4	10,65	0,08	0,49	0,07	1,59	0,51	-	-
4	0,03	1,19	0,06	89,959	4,81	0,28	1,2	0,35	0,001	2,12	—	—
5	—	0,2	0,08	95,17	2,35	—	—	—	0,76	1,09	—	—
6	—	0,29	0,04	98,769	0,001	—	—	—	0,5	0,4	—	—
7	—	0,04	—	82,68	14,84	0,03	—	0,33	2,01	0,05	—	—
8	—	0,16	0,16	87,53	8,13	0,1	0,45	0,14	2,26	1,07	—	—
9	x	0,23	0,03	80,99	16,28	0,00	0,03	0,08	0,87	1,47	0,00	0,00
10	x	0,48	0,05	71,71	20,65	0,00	0,13	0,13	1,34	5,38	0,00	0,11
11	x	0,72	0,05	88,64	6,14	0,10	0,09	0,23	2,96	0,94	0,00	0,05
12	—	1,02	—	83,57	7,74	—	—	—	6,57	1,1	—	—
13	—	0,06	0,04	88	8,33	—	—	—	1,98	1,59	—	—



Рис. 1. Браслеты с территории золотоордынских памятников Нижнего Поволжья:

1 – к/м Абганерово; 2, 5, 6, 12, 13 – Водянское городище; 3, 7 – Увекское городище;
4, 8, 10 – Селитренное городище; 9 – к/м Бахтияровка; 11 – Царевское городище.
4, 8, 6 – по: [Госкаталог (Goskatalog.RU) 35977698, 33858242, 31093742]; остальные – фото автора

Fig. 1. Bracelets from the territory of the Golden Horde monuments of the Lower Volga region:

1 – Abganerovo kurgan cemetery; 2, 5, 6, 12, 13 – Vodyanskoye settlement; 3, 7 – Uvek settlement;
4, 8, 10 – Selitrennoye settlement; 9 – Bakhtiyarovka kurgan cemetery; 11 – Tsarevskoye settlement.
4, 8, 6 – after: [State Catalogue of the Museum Fund of Russia (Goskatalog.RU) nos. 35977698, 33858242, 31093742];
the rest – photos by the author



1



2



3

Рис. 2. Технологические следы на золотоордынских браслетах:

- 1 – литой орнамент на браслете с надписью из Водянского городища;
2 – следы работы с утрачиваемой (восковой) моделью на площадке браслета из Селитренного городища;
3 – гравированный орнамент в виде зигзага на браслете из Абганерово

Fig. 2. Technological traces on Golden Horde bracelets:

- 1 – cast ornament on a bracelet with an inscription from the Vodyanskoye settlement;
2 – traces of work with a lost (wax) model on the area of a bracelet from the Selitrennoe settlement;
3 – engraved ornament in the form of a zigzag on a bracelet from Abganerovo

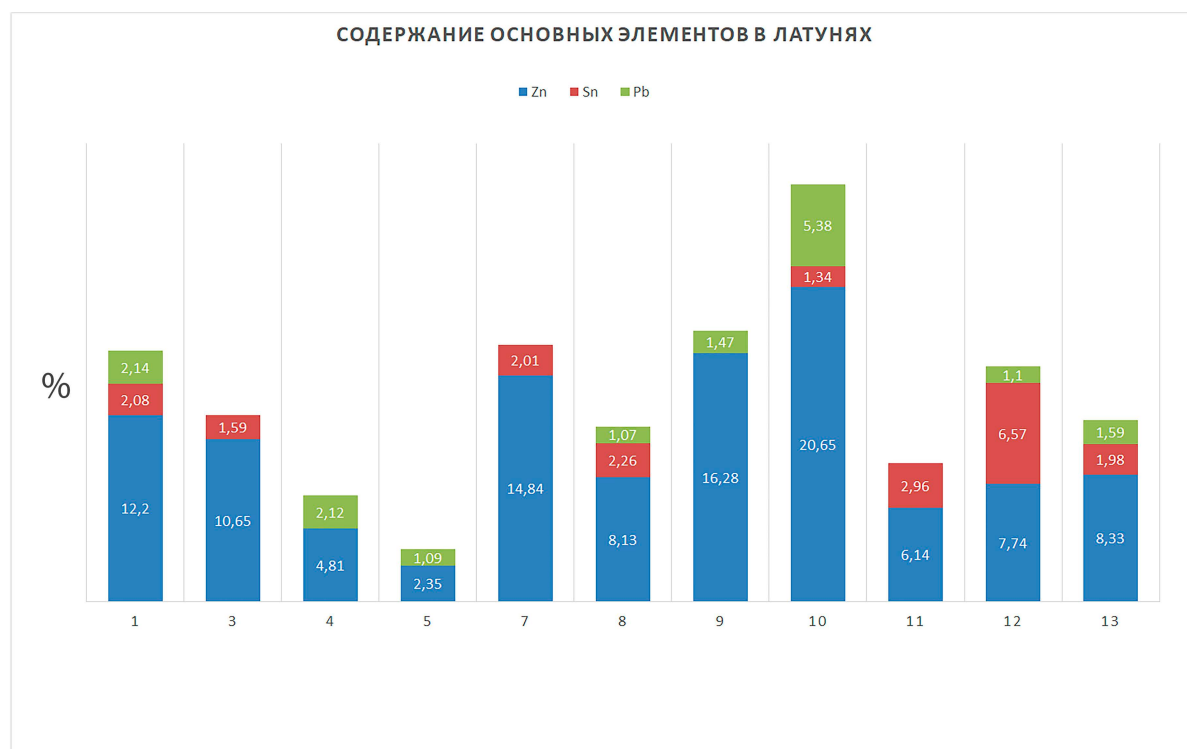


Рис. 3. Гистограмма содержания цинка, олова и свинца в латунях золотоордынских браслетов
Нижнего Поволжья

Fig. 3. Histogram of the content of zinc, tin, and lead in brass of Golden Horde bracelets
of the Lower Volga region

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алихова А. Е., 1954. Муранский могильник и селище // Труды Куйбышевской археологической экспедиции. Т. 1. М. : Изд-во АН СССР. С. 259–301.
- Археологические исследования на территории города Самары. Раскопки В.Н. Глазова и В.А. Миллера на Барбашинском могильнике, 2011. Самара : СОИКМ им. П.В. Алабина. 96 с.
- Байпаков К. М., Настич В. Н., 1981. Клад серебряных вещей и монет XIII в. из Отрара // Казахстан в эпоху феодализма (Проблемы этнополитической истории). Алма-Ата : Наука КазССР. С. 20–60.
- Белорыбкин Г. Н., Иконников Д. С., Мельниченко О. В., Винничек В. А., Лебедев В. П., Гумаюнов С. В., Голубев О. В., 2024. Средневековый город Мохши. Пенза : Изд-во ИРРПО. 264 с.
- Болдуряну А. И., 2020. Браслет с арабской надписью и львиной личиной с городища Костешть XIV в. (Молдова) // «На одно крыло – серебряная, На другое – золотая...». Сборник статей памяти Светланы Рябцевой. Кишинев : Stratum Plus. С. 201–206.
- Винничек В. А., Винничек К. М., 2023. Средневековые древности Никольского селища. Пенза : ИРРПО. 88 с.
- Волков И. В., 2002. Золотоордынские браслеты с надписями // Новохарьковский могильник Золотой Орды. Воронеж : Изд-во Воронеж. ун-та. С. 106–110.
- Глазистова Н. И., 2024. Бронзовые и железные браслеты Барбашинского могильника из раскопок А.С. Башкирова в 1921 г. // Археология евразийских степей. № 3. С. 66–80. DOI: <https://doi.org/10.24852/2587-6112.2024.3.66.80>
- Григорьев Е. М., Егоров В. Л., Руденко К. А., 2003. Ювелирные изделия с Селитренного городища // Археология восточноевропейской лесостепи. Пенза : ПГПУ. С. 507–512.
- Дьяченко А. Н., Блохин В. Г., Шинкарь О. А., 1994. Археологические исследования у с. Абганерово Октябрьского района Волгоградской области // Археолого-этнографические исследования в Волгоградской области. Волгоград : Перемена. С. 83–139.
- Ельников М. В., 2001. Средневековый могильник Мамай-Сурка (по материалам исследований 1989–1992 гг.). Т. I. Запорожье : ЗГУ. 275 с.
- Ельников М. В., 2006. Средневековый могильник Мамай-Сурка (по материалам исследований 1993–1994 гг.). Т. II. Запорожье : ЗНУ. 356 с.
- Еманов А. Г., 2018. Между полярной звездой и полуденным солнцем. Каффа в мировой торговле XIII–XV веков. СПб : Алетейя. 368 с.
- Ениосова Н. В., Митоян Р. А., Сарачева Т. Г., 2008. Химический состав ювелирного сырья эпохи средневековья и пути его поступления на территорию Древней Руси // Цветные и драгоценные металлы и их сплавы на территории Восточной Европы в эпоху Средневековья. М. : Вост. лит. С. 107–188.
- Зайцева И. Е., 2010. Цветной металл Волжской Болгарии (предварительный анализ) // Русь и Восток в IX–XVI веках. Новые археологические исследования. М. : Наука. С. 116–138.
- Зайцева И. Е., Сапрыкина И. А., 2014. Новые данные к характеристике цветного металла Северо-Восточной Руси (по материалам исследований в средневековом Ярославле) // Краткие сообщения Института археологии. Вып. 233. С. 193–208.
- Калан Э., 2012. Золотая Орда (Улус Джучи) и страны Востока: торгово-экономические взаимоотношения во второй половине XIII – XIV в. Казань : ИИ им. Ш. Марджани АН РТ. 156 с.
- Каримова Р. Р., 2013. Элементы убранства и аксессуаров костюма кочевников Золотой Орды (типология и социокультурная интерпретация). Казань : ИИ им. Ш. Марджани АН РТ. 211 с.
- Карпов С. П., 2021. История Таны (Азова) в XIII–XV вв. Т. 1. Тана в XIII–XIV вв. СПб. : Алетейя. 375 с.
- Ковалева К. С., 2019. Результаты исследования техники изготовления золотоордынских изделий из цветных металлов (из коллекции Волгоградского областного краеведческого музея) // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 4, История. Регионоведение. Международные отношения. Т. 24, № 1. С. 61–74. DOI: <https://doi.org/10.15688/jvolsu4.2019.1.5>
- Ковалева К. С., 2024. Определение порога «загрязнение / лигатура» свинцом сплавов на основе меди золотоордынских памятников Нижнего Поволжья // Нижневолжский археологический вестник. Т. 23, № 4. С. 115–126. DOI: <https://doi.org/10.15688/nav.jvolsu.2024.4.5>

- Коновалов А. А., 2008. Цветной металл (медь и ее сплавы) в изделиях Новгорода X–XV вв. // Цветные и драгоценные металлы и их сплавы на территории Восточной Европы в эпоху Средневековья. М. : Вост. лит. С. 7–106.
- Кравченко Э. Е., 2015. Памятники золотоордынского времени в степях между Днестром и Доном // Генуэзская Газария и Золотая Орда. Кишинев : Stratum Plus. С. 411–478.
- Крамаровский М. Г., 2019. «Симферопольский клад»: первые владельцы и гипотеза стоимости сокровищницы в XIV в. // Античная древность и средние века. Т. 47. С. 195–209. DOI: <http://dx.doi.org/10.15826/adsv.2019.47.014>
- Кубанкин Д. А., Ситдилов А. Г., 2024. Города не исчезают... История Укека в находках (каталог выставки). Казань : Изд-во АН РТ. 252 с.
- Кузнецова Э. Ф., 1981. Спектральный анализ серебряных вещей клада XIII в. из Отрара // Казахстан в эпоху феодализма : (Проблемы этнополитической истории). Алма-Ата : Наука КазССР. С. 60–62.
- Лапшин А. С., Мыськов Е. П., 2013. Исследования на Водянском городище в 2011–2012 гг. М. : Перо. 213 с.
- Ляхов С. В., 1997. Исследования Аткарского грунтового мордовского могильника XII–XIV вв. в 1996 г. // Археологическое наследие Саратовского края. Охрана и исследования в 1996 г. Вып. 2. Саратов : Орион. С. 79–97.
- Мальм В. А., 1980. Симферопольский клад (Буклет из серии «Сокровища Государственного ордена Ленина Исторического музея»). М. : Внешторгиздат. 14 с.
- Мухаметшин Д. Г., Хакимзянов Ф.С., 2013. Надписи на металлических изделиях // Великий Болгар. М.; Казань : Феория. С. 316–319.
- Мыськов Е. П., 2015. Кочевники Волго-Донских степей в эпоху Золотой Орды. Волгоград : Изд-во Волгогр. фил. РАНХиГС. 484 с.
- Недашковский Л. Ф., 2000. Золотоордынский город Укек и его округа. М. : Вост. лит. 224 с.
- Недашковский Л. Ф., 2002. Химический состав изделий из цветных металлов с золотоордынских поселений центральной части Саратовской области // Нижневолжский археологический вестник. Вып. 5. С. 335–347.
- Недашковский Л. Ф., 2013. Химический состав изделий из цветных металлов и стекла с Багаевского селища // Современные решения актуальных проблем евразийской археологии. Барнаул : АлтГУ. С. 77–81.
- Недашковский Л. Ф., 2018. Химический состав изделий из цветных металлов с золотоордынских поселений северных районов Нижнего Поволжья // Stratum Plus. № 6. С. 243–254.
- Полякова Г. Ф., 1996. Изделия из цветных и драгоценных металлов // Город Болгар. Ремесло металлургов, кузнецов, литейщиков. Казань : ИЯЛИ АНТ. С. 154–257.
- Руденко К. А., 2001. Материальная культура болгарских селищ низовий Камы XI–XIV вв. Казань : РИЦ «Школа». 220 с.
- Руденко К. А., 2015. Булгарское серебро. Древности Биляра. Т. II. Казань : Заман. 528 с.
- Руденко К. А., 2019. Золотые и серебряные браслеты XIII–XIV вв. из Булгарской области Золотой Орды: систематизация, атрибуция и датировка // В поисках сущности. Сборник статей в честь 60-летия Н.Д. Руссеева. Кишинев : Stratum Plus. С. 239–262.
- Руденко К. А., 2022. Цветная металлургия Булгарской области Золотой Орды // Археология Волго-Уралья. Т. VI. Средние века (вторая треть XIII – первая половина XV в.). Эпоха Золотой Орды (Улус Джучи). Казань : Изд-во АН РТ. С. 525–558.
- Руденко К. А., 2023. Железные браслеты с селищ низовий Камы домонгольского времени // 800-летие победы болгар над монгольской армией под стенами Золотаревского городища : Всерос. науч.-практ. конф. Пенза : ИРРПО. С. 79–92.
- Сарачева Т. Г., 2007. Ювелирные изделия второй половины XIII – XVI в. с территории Северо-Восточной Руси // Краткие сообщения института археологии. Вып. 221. С. 73–88.
- Седова М. В., 1981. Ювелирные изделия древнего Новгорода (X–XV вв.). М. : Наука. 195 с.
- Сокровища Золотой Орды, 2000. Каталог выставки. СПб. : Славия. 345 с.
- Федоров-Давыдов Г. А., 1966а. Кочевники Восточной Европы под властью золотоордынских ханов. Археологические памятники. М. : Изд-во Моск. ун-та. 274 с.
- Федоров-Давыдов Г. А., 1966б. Новый Сарай по раскопкам в 1963–1964 // Советская археология. № 2. С. 233–248.

- Федоров-Давыдов Г. А., 1978. Браслет с надписью с Селитренного городища // Советская археология. № 2. С. 286–288.
- Федоров-Давыдов Г. А., 1994. Золотоордынские города Поволжья. М. : Изд-во МГУ. 232 с.
- Хлебникова Т. А., 1996. Анализы Болгарского цветного металла // Город Болгар. Ремесло металлургов, кузнецов, литейщиков. Казань : ИЯЛИ АНТ. С. 269–292.
- Baker J. M., 2013. The Colour and Composition of Early Anglo-Saxon Copper Alloy Jewelry. Durham Theses, Durham University. 501 p. URL: <http://etheses.dur.ac.uk/10550>
- Craddock P., La Niece S., Hook D., 1998. Brass in the Medieval Islamic World // 2000 Years of Zinc and Brass. London : BMP. P. 73–113.
- Dungworth D. B., 1995. Iron Age and Roman Copper Alloys from Northern Britain. University of Durham. 291 p. URL: <http://etheses.dur.ac.uk/1024>
- Morton V., 2019. Brass from the Past. Brass Made, Used and Traded from Prehistoric Times to 1800. Oxford : Archaeopress. 370 p.
- Orfanou V., Collinet A., El Morr Z., Bourgarit D., 2018. Archaeometallurgical Investigation of Metal Wares from the Medieval Iranian World (10th–15th Centuries): The ISLAMETAL Project // Journal of Archaeological Science. Vol. 95. P. 16–32.
- Park J.-S., Voyakin D., Kurbanov B., 2021. Bronze-to-Brass Transition in the Medieval Bukhara Oasis // Archaeological and Anthropological Sciences. Vol. 13, № 32. P. 1–13. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12520-021-01287-3>
- Saussus L., Thomas N., Bourgarit D., 2023. Exactly How Free? Constrained Choices and Product Ranges of Medieval Copper-Alloy Objects Found Between the Meuse and Loire Rivers (9th – 16th Centuries CE) // Heritage Science. Vol. 11, № 75. P. 11–24. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40494-023-00915-6>

REFERENCES

- Alihova A.E., 1954. Muranskiy mogil'nik i selishche [Muranskiy Cemetery and Settlement]. *Trudy Kuybyshevskoy arheologicheskoy ekspeditsii* [Proceedings of the Kuibyshev Archaeological Expedition], vol. 1. Moscow, AS USSR, pp. 259–301.
- Arheologicheskie issledovaniya na territorii goroda Samary. Raskopki V.N. Glazova i V.A. Millera na Barbashinskom mogil'nike* [Archaeological Research in the Territory of the City of Samara. Excavations of V. N. Glazov and V. A. Miller at the Barbashinsky Cemetery], 2011. Samara, Samara Regional Museum of Local Lore named after P.V. Alabin. 96 p.
- Baypakov K.M., Nastich V.N., 1981. Klad serebryanyh veshchey i monet XIII v. iz Otrara [A Hoard of Silver Items and Coins of the 13th Century from Otrar]. *Kazakhstan v epokhu feodalizma (Problemy etnopoliticheskoy istorii)* [Kazakhstan in the Era of Feudalism (Problems of Ethnopolitical History)]. Alma-Ata, Nauka KazSSR Publ., pp. 20–60.
- Belorybkin G.N., Ikonnikov D.S., Mel'nicenko O.V., Vinnichuk V.A., Lebedev V.P., Gumayunov S.V., Golubev O.V., 2024. *Srednevekoviy gorod Mokhshi* [The Medieval City of Mokhshi]. Penza, Institute of Regional Development of the Penza Region. 264 p.
- Boldureanu A.I., 2020. Braslet s arabskoy nadpis'yu i l'vinoy lichinoy s gorodishcha Kotesht' XIV v. (Moldova) [Bracelet with Arabic Inscription and Leonine Mask Found in Costesti Town of the 14th Century (Moldova)]. «*Na odno krylo – serebryanaya, Na drugoe – zolotaya...*». *Sbornik statey pamyati Svetlany Ryabtsevoy* [“One Her Wing is Silver, The Other One is Made of Gold...” Selected Papers in Memory of Svetlana Ryabtseva]. Kishinev, Stratum Plus, pp. 201–206.
- Vinnichuk V. A., Vinnichuk K.M., 2023. *Srednevekovye drevnosti Nikol'skogo selishcha* [Medieval Antiquities of Nikolskoye Settlement]. Penza, Institute of Regional Development of the Penza Region. 88 p.
- Volkov I.V., 2002. Zolotoordynskie braslety s nadpisyami [Golden Horde Bracelets with Inscriptions]. *Novohar'kovskiy mogil'nik Zolotoy Ordyy* [Novokharkovsky Burial Ground of the Golden Horde]. Voronezh, VSU, pp. 106–110.
- Glazistova N.I., 2024. Bronzovye i zheleznye braslety Barbashinskogo mogil'nika iz raskopok A.S. Bashkirova v 1921 g. [Bronze and Iron Bracelets of the Barbashinsky Burial Ground from the Excavation by A.S. Bashkirov in 1921]. *Arheologiya evraziyskikh stepey* [Archaeology of the Eurasian Steppes], no. 3, pp. 66–80. DOI: <https://doi.org/10.24852/2587-6112.2024.3.66.80>

- Grigor'ev E.M., Egorov V.L., Rudenko K.A., 2003. Yuvelirnye izdeliya s Selitrennogo gorodishcha [Jewelry from the Selitrennoye Settlement]. *Arheologiya vostochnoevropeyskoy lesostepi* [Archaeology of the East European Forest-Steppe]. Penza, PSPU, pp. 507-512.
- D'yachenko A.N., Blohin V.G., Shinkar' O.A., 1994. Arheologicheskie issledovaniya u s. Abganerovo Oktyabr'skogo rayona Volgogradskoy oblasti [Archaeological Research near the Village of Abganerovo, Oktyabrsky District, Volgograd Region]. *Arheologo-etnograficheskie issledovaniya v Volgogradskoy oblasti* [Archaeological and Ethnographic Research in the Volgograd Region]. Volgograd, Peremena Publ., pp. 83-139.
- El'nikov M.V., 2001. *Srednevekoviy mogil'nik Mamay-Surka (po materialam issledovaniy 1989–1992 gg.)* [The Medieval Burial Ground of Mamai-Surka (Based on Research Materials from 1989–1992)], vol. I. Zaporozh'e, ZSU. 275 p.
- El'nikov M.V., 2006. *Srednevekoviy mogil'nik Mamay-Surka (po materialam issledovaniy 1993–1994 gg.)* [The Medieval Burial Ground of Mamai-Surka (Based on Research Materials from 1993–1994)], vol. II. Zaporozh'e, ZNU. 356 p.
- Emanov A.G., 2018. *Mezhdru polyarnoy zvezdoy i poludennym solntsem. Kaffa v mirovoy torgovle XIII–XV vekov* [Between the North Star and the Midday Sun. Kaffa in World Trade of the 13th – 15th Centuries]. Saint Petersburg, Aleteyya Publ. 368 p.
- Eniosova N.V., Mitoyan R.A., Saracheva T.G., 2008. Himicheskiy sostav yuvelirnogo syr'ya epohi srednevekov'ya i puti ego postupleniya na territoriyu Drevney Rusi [Chemical Composition of Jewelry Raw Materials of the Middle Ages and the Ways of its Arrival to the Territory of Ancient Rus']. *Tsvetnye i dragotsennyye metally i ih splavy na territorii Vostochnoy Evropy v epohu Srednevekov'ya* [Non-Ferrous and Precious Metals and Their Alloys in the Territory of Eastern Europe in the Middle Ages]. Moscow, Vost. lit. Publ., pp. 107-188.
- Zaytseva I.E., 2010. Tsvetnoy metall Volzhskoy Bolgarii (predvaritel'nyy analiz) [Non-Ferrous Metal of Volga Bulgaria (Preliminary Analysis)]. *Rus' i Vostok v IX–XVI vekah. Novye arheologicheskie issledovaniya* [Rus' and the East in the 9th – 16th Centuries. New Archaeological Research]. Moscow, Nauka Publ., pp. 116-138.
- Zaytseva I.E., Saprykina I.A., 2014. Novye dannye k karakteristike tsvetnogo metalla Severo-Vostochnoy Rusi (po materialam issledovaniy v srednevekovom Yaroslavle) [New Data on the Characteristic of Non-Ferrous Metal from North-Eastern Rus' (on the Material of Investigations in Medieval Yaroslavl)]. *Kratkie soobshcheniya Instituta arheologii* [Brief Communications of Institute of Archaeology], iss. 233, pp. 193-208.
- Kalan E., 2012. *Zolotaya Orda (Ulus Dzhuchi) i strany Vostoka: torgovo-ekonomicheskie vzaimootnosheniya vo vtoroy polovine XIII – XIV v.* [The Golden Horde (Jochi Ulus) and the Countries of the East: Trade and Economic Relations in the Second Half of the 13th and 14th Centuries]. Kazan, Mardzhani Institute of History AS RT. 156 p.
- Karimova R.R., 2013. *Elementy ubranstva i aksessuary kostyuma kochevnikov Zolotoy Ordyy (tipologiya i sotsiokul'turnaya interpretatsiya)* [Elements of Decoration and Accessories of the Costume of the Golden Horde Nomads (Typology and Socio-Cultural Interpretation)]. Kazan', Mardzhani Institute of History AS RT. 211 p.
- Karpov S.P., 2021. *Istoriya Tany (Azova) v XIII–XV vv. T. 1. Tana v XIII–XIV vv.* [History of Tana (Azov) in the 13th – 14th Centuries. Vol. 1. Tana in the 13th – 14th Centuries]. Saint Petersburg, Aleteyya Publ. 375 p.
- Kovaleva K.S., 2019. Rezul'taty issledovaniya tekhniki izgotovleniya zolotoordynskikh izdeliy iz tsvetnykh metallov (iz kollektsii Volgogradskogo oblastnogo kraevedcheskogo muzeya) [The Results of Studying the Technique of Making Golden Horde Products Made of Non-Ferrous Metals (from the Collection of the Volgograd Regional Museum of Local Lore)]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 4. Istoriya. Regionovedenie. Mezhdunarodnye otnosheniya* [Science Journal of Volgograd State University. History. Area Studies. International Relation], vol. 24, no. 1, pp. 61-74. DOI: <https://doi.org/10.15688/jvolsu4.2019.1.5>
- Kovaleva K.S., 2024. Opreделение poroga «zagryaznenie / ligatura» svintsom splavov na osnove medi zolotoordynskikh pamyatnikov Nizhnego Povolzh'ya [Lead “Contamination / Ligature” Threshold Evaluation in Copper-Based Alloys of the Golden Horde Monuments from the Lower Volga Region]. *Nizhnevolzhskiy arheologicheskiy vestnik* [The Lower Volga Archaeological Bulletin], vol. 23, no. 4, pp. 115-126. DOI: <https://doi.org/10.15688/nav.jvolsu.2024.4.5>
- Kononov A.A., 2008. Tsvetnoy metall (med' i ee splavy) v izdeliyah Novgoroda X–XV vv. [Non-Ferrous Metal (Copper and its Alloys) in Novgorod Products of the 10th – 15th Centuries]. *Tsvetnye i dragotsennyye metally i ih splavy na territorii Vostochnoy Evropy v epohu Srednevekov'ya* [Non-Ferrous and Precious Metals and Their Alloys in the Territory of Eastern Europe in the Middle Ages]. Moscow, Vost. lit. Publ., pp. 7-106.

- Kravchenko E.E., 2015. Pamyatniki zolotoordynskogo vremeni v stepyah mezhdru Dneprom i Donom [Sites of Golden Horde Time in Steppes between the Dnieper and the Don]. *Genuevskaya Gazariya i Zolotaya Orda* [The Genoese Gazaria and the Golden Horde]. Kishinev, Stratum Plus Publ., pp. 411-478.
- Kramarovskiy M.G., 2019. «Simferopol'skiy klad»: pervye vladel'tsy i gipoteza stoimosti sokrovishchnitsy v XIV v. [The "Simferopol Treasure": Its First Owners and an Interpretation of the Value of this Treasury in the Fourteenth Century]. *Antichnaya drevnost' i srednie veka*, vol. 47, pp. 195-209. DOI: <http://dx.doi.org/10.15826/adsv.2019.47.014>
- Kubankin D.A., Sitdikov A.G., 2024. *Goroda ne ischezayut... Istoriya Ukeka v nahodkah (katalog vystavki)* [Cities do not Disappear... The History of Ukek in Finds (Exhibition Catalog)]. Kazan', AS RT. 252 p.
- Kuznetsova E.F., 1981. Spektral'niy analiz serebryanykh veshchey klada XIII v. iz Otrara [Spectral Analysis of Silver Items from the 13th Century Hoard from Otrar]. *Kazakhstan v epokhu feodalizma: (Problemy etnopoliticheskoy istorii)* [Kazakhstan in the Era of Feudalism: (Problems of Ethnopolitical History)]. Alma-Ata, Nauka KazSSR Publ., pp. 60-62.
- Lapshin A.S., Mys'kov E.P., 2013. *Issledovaniya na Vodyanskom gorodishche v 2011–2012 gg.* [Research at the Vodyanskoye Settlement in 2011–2012]. Moscow, Pero Publ. 213 p.
- Lyahov S.V., 1997. Issledovaniya Atkarskogo gruntovogo mordovskogo mogil'nika XII–XIV vv. v 1996 g. [Research of the Atkarsk Mordvin Burial Ground of the 12th–14th Centuries in 1996]. *Arheologicheskoe nasledie Saratovskogo kraya. Ohrana i issledovaniya v 1996 g.* [Archaeological Heritage of the Saratov Region. Protection and Research in 1996], iss. 2. Saratov, Orion Publ., pp. 79-97.
- Mal'm V.A., 1980. *Simferopol'skiy klad (Buklet iz serii «Sokrovishcha Gosudarstvennogo ordena Lenina Istoricheskogo muzeya»)* [Simferopol Treasure (Booklet from the Series "Treasures of the State Order of Lenin Historical Museum")]. Moscow, Vneshtorgizdat. 14 p.
- Muhametshin D.G., Hakimzyanov F.S., 2013. Nadpisi na metallicheskih izdeliyah [Inscriptions on Metal Products]. *Velikiy Bolgar* [Great Bolgar]. Moscow; Kazan', Feoriya Publ. C. 316-319.
- Mys'kov E.P., 2015. *Kochevniki Volgo-Don'skikh stepey v epokhu Zolotoy Ordyy* [Nomads of the Volga-Don Steppes in the Age of the Golden Horde]. Volgograd, Volgograd branch of RANEPa. 484 p.
- Nedashkovskiy L.F., 2000. *Zolotoordynskiy gorod Ukek i ego okrug* [The Golden Horde City of Ukek and Its Districts]. Moscow, Vost. lit. Publ. 224 p.
- Nedashkovskiy L.F., 2002. Himicheskiy sostav izdeliy iz tsvetnykh metallov s zolotoordynskikh poseleniy tsentral'noy chasti Saratovskoy oblasti [Chemical Composition of Non-Ferrous Articles from the Golden Horde Settlements of the Central Part of Saratov Region]. *Nizhnevolzhskiy arheologicheskii vestnik* [The Lower Volga Archaeological Bulletin], iss. 5, pp. 335-347.
- Nedashkovskiy L.F., 2013. Himicheskiy sostav izdeliy iz tsvetnykh metallov i stekla s Bagaevskogo selishcha [Chemical Composition of Non-ferrous Metal and Glass Products from the Bagaevskoye Settlement]. *Sovremennye resheniya aktual'nykh problem evraziyskoy arheologii* [Modern Solutions to Current Problems of Eurasian Archeology]. Barnaul, ASU, pp. 77-81.
- Nedashkovskiy L.F., 2018. Himicheskiy sostav izdeliy iz tsvetnykh metallov s zolotoordynskikh poseleniy severnykh rayonov Nizhnego Povolzh'ya [Chemical Composition of Non-ferrous Artifacts from the Golden Horde Settlements of the Northern Areas of the Lower Volga Region]. *Stratum Plus*, no. 6, pp. 243-254.
- Polyakova G.F., 1996. Izdeliya iz tsvetnykh i dragotsennykh metallov [Products from Non-Ferrous and Precious Metals]. *Gorod Bolgar. Remeslo metallurov, kuznetsov, liteyshchikov* [The City of Bolgar. Crafts of Metallurgists, Blacksmiths, Foundrymen]. Kazan', ILLHAST, pp. 154-257.
- Rudenko K.A., 2001. *Material'naya kul'tura bulgarskikh selishch nizoviy Kamy XI–XIV vv.* [Material Culture of the Bulgar Settlements of the Lower Reaches of the Kama in the 11th–14th Centuries]. Kazan', RITs «Shkola». 220 p.
- Rudenko K.A., 2015. *Bulgarskoe srebro. Drevnosti Bilyara* [Bulgar Silver. Antiquities of Bilyar], vol. II. Kazan', Zaman Publ. 528 p.
- Rudenko K.A., 2019. Zolotye i serebryanye braslety XIII–XIV vv. iz Bulgarskoy oblasti Zolotoy Ordyy: sistematizatsiya, atributsiya i datirovka [Gold and Silver Bracelets of the 13th–14th Centuries from the Bulgar Region of the Golden Horde: Systematization, Attribution and Dating]. *V poiskakh sushchnosti. Sbornik statey v chest' 60-letiya N.D. Russeeva* [In Search of Essence. Essays in Honour of Nicolai Russev on the Occasion of his 60th Birthday]. Kishinev, Stratum Plus Publ., pp. 239-262.

- Rudenko K.A., 2022. Tsvetnaya metallurgiya Bolgarskoy oblasti Zolotoy Ordy [Non-Ferrous Metallurgy of the Bolgar Region of the Golden Horde]. *Arheologiya Volgo-Ural'ya. T. VI. Srednie veka (vtoraya tret' XIII – pervaya polovina XV v.). Epoha Zolotoy Ordy (Ulus Dzhuchi)* [Archeology of the Volga-Ural Region. T. VI. The Middle Ages (Second Third of the 13th – First Half of the 15th Centuries). The Era of the Golden Horde (Ulus Jochi)]. Kazan', AS RT, pp. 525-558.
- Rudenko K.A., 2023. Zheleznye braslety s selishch nizoviy Kamy domongol'skogo vremeni [Iron Bracelets from the Settlements of the Lower Reaches of the Kama River in the Pre-Mongol Period]. *800-letie pobedy bulgar nad mongol'skoy armiej pod stenami Zolotarevskogo gorodishcha: Vseros. nauch.-prakt. konf.* [All-Russian Scientific and Practical Conference. "The 800th Anniversary of the Victory of the Bulgars over the Mongol Army under the Walls of the Zolotarevskoye Settlement"]. Penza, Institute of Regional Development of the Penza Region, pp. 79-92.
- Saracheva T.G., 2007. Yuvelirnye izdeliya vtoroy poloviny XIII – XVI v. s territorii Severo-Vostochnoy Rusi [Jewelry of the Second Half of the 13th – 16th Centuries from the Territory of North-Eastern Rus']. *Kratkie soobshcheniya instituta arheologii* [Brief Communications of the Institute of Archaeology], iss. 221, pp. 73-88.
- Sedova M.V., 1981. *Yuvelirnye izdeliya drevnego Novgoroda (X–XV vv.)* [Jewelry of Ancient Novgorod (10th – 15th Centuries)]. Moscow, Nauka Publ. 195 p.
- Sokrovishcha Zolotoy Ordy. Katalog vystavki* [Treasures of the Golden Horde. Exhibition Catalogue], 2000. Saint Peterburg, Slaviya Publ. 345 p.
- Fedorov-Davydov G.A., 1966a. *Kochevniki Vostochnoy Evropy pod vlast'yu zolotoordynskih hanov. Arheologicheskie pamyatniki* [Nomads of Eastern Europe under the Rule of the Golden Horde Khans. Archaeological Sites]. Moscow, MSU. 274 p.
- Fedorov-Davydov G.A., 1966b. Noviy Saray po raskopkam v 1963–1964 [New Saray from Excavations in 1963–1964]. *Sovetskaya arheologiya* [Soviet Archeology], no. 2, pp. 233-248.
- Fedorov-Davydov G.A., 1978. Braslet s nadpis'yu s Selitrennogo gorodishcha [Bracelet with an Inscription from the Selitrennoye Settlement]. *Sovetskaya arheologiya* [Soviet Archeology], no. 2, pp. 286-288.
- Fedorov-Davydov G.A., 1994. *Zolotoordynskie goroda Povolzh'ya* [Golden Horde Cities of the Volga Region]. Moscow, MSU. 232 p.
- Hlebnikova T.A., 1996. Analizy Bolgarskogo tsvetnogo metalla [Analysis of Bulgarian Non-Ferrous Metal]. *Gorod Bolgar. Remeslo metallurgov, kuznetsov, liteyshchikov*. Kazan', ILLH AST, pp. 269-292.
- Baker J.M., 2013. *The Colour and Composition of Early Anglo-Saxon Copper Alloy Jewelry*. Durham Theses, Durham University. 501 p. URL: <http://etheses.dur.ac.uk/10550>
- Craddock P., La Niece S., Hook D., 1998. Brass in the Medieval Islamic World. *2000 Years of Zinc and Brass*. London, BMP, pp. 73-113.
- Dungworth D.B., 1995. *Iron Age and Roman Copper Alloys from Northern Britain*. University of Durham. 291 p. URL: <http://etheses.dur.ac.uk/1024>
- Morton V., 2019. *Brass from the Past. Brass Made, Used and Traded from Prehistoric Times to 1800*. Oxford, Archaeopress. 370 p.
- Orfanou V., Collinet A., El Morr Z., Bourgarit D., 2018. Archaeometallurgical Investigation of Metal Wares from the Medieval Iranian World (10th – 15th Centuries): The ISLAMETAL Project. *Journal of Archaeological Science*, vol. 95, pp. 16-32.
- Park J.-S., Voyakin D., Kurbanov B., 2021. Bronze-to-brass Transition in the Medieval Bukhara Oasis. *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 13, no. 32, pp. 1-13. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12520-021-01287-3>
- Saussus L., Thomas N., Bourgarit D., 2023. Exactly How Free? Constrained Choices and Product Ranges of Medieval Copper-Alloy Objects Found Between the Meuse and Loire Rivers (9th – 16th Centuries CE). *Heritage Science*, vol. 11, no. 75, pp. 11-24. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40494-023-00915-6>

Information About the Author

Kseniya S. Kovaleva, Laboratory Assistant, Laboratory for Archaeological Research named after prof. A.S. Skripkin, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, ksenmorgan@gmail.com, kovaleva@volsu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5429-1072>

Информация об авторе

Ксения Сергеевна Ковалева, лаборант лаборатории археологических исследований им. А.С. Скрипкина, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, ksenmorgan@gmail.com, kovaleva@volsu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5429-1072>