

# В МУЗЕЯХ МИРА



Problemy istorii, filologii, kul'tury  
4 (2024), 272–282  
© The Author(s) 2024

Проблемы истории, филологии, культуры  
4 (2024), 272–282  
© Автор(ы) 2024

DOI: 10.18503/1992-0431-2024-4-86-272–282

## НЕРАЗРУШАЮЩИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ШЛЕМА XII–XIII ВВ. ИЗ ГОРОДЦА

А.Е. Негин<sup>1</sup>, М.С. Шестакова<sup>2</sup>

*Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний  
Новгород, Россия*

<sup>1</sup> E-mail: negin@imomi.unn.ru    <sup>2</sup> E-mail: shestakova.marimysa@yandex.ru

<sup>1</sup> ORCID: 0000-0003-4945-4452    <sup>2</sup> ORCID: 0009-0003-4941-6496

Публикуются результаты неинвазивных исследований средневекового шлема из Городца в собрании Городецкого историко-художественного музейного комплекса (инв. № ГРМ 3397). Шлем относится к т.н. «крутобоким» шлемам типа IV, по классификации А.Н. Кирпичникова, традиционно датируемым XII–XIII вв. На посеребренной поверхности шлема частично сохранились остатки изображений, наведенных позолотой, но некоторые участки до сих пор покрывает толстый слой укрепленных продуктов коррозии, не удаленных в ходе реставрационных работ. Полумаска шлема фрагментирована в нижней части (обломан наносник), также значительно повреждена туля. С целью экспертизы состояния поверхности шлема, выявления его конструктивных особенностей и уточнения сохранившихся элементов декоративного украшения авторами статьи была произведена его фотофиксация в режиме макросъемки, что позволило уточнить остатки изображений на поверхности тульи. Проводились цифровая фотосъемка в инфракрасном и ультрафиолетовом свете и рентгенография в нескольких проекциях. Полученные данные позволяют оценить корректность проведенной реставрации и консервации шлема, а также степень его современного состояния.

*Ключевые слова:* шлем, доспех, Древняя Русь, Золотая орда, естественно-научные методы исследования в археологии, УФ-флуоресценция, рентгенография, макрофотография

*Данные об авторах:* Андрей Евгеньевич Негин – доктор исторических наук, доцент кафедры истории Древнего мира и средних веков ИМОМИ ННГУ; Мария Сергеевна Шестакова – младший научный сотрудник кафедры истории Древнего мира и средних веков ИМОМИ ННГУ.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда (№ 24-28-00083). <https://rscf.ru/project/24-28-00083>.

В фондах Городецкого историко-художественного музейного комплекса (далее – ГИХМК) хранится уникальная находка – богато украшенный позолотой и серебрением средневековый шлем<sup>1</sup>. Он был случайно найден в середине 1980-х гг. местным жителем на своем приусадебном участке при рытье компостной ямы. Первое сообщение о находке было сделано нижегородским археологом Т.В. Гусевой, которая договорилась о передаче находки в Городецкий краеведческий музей<sup>2</sup>. В 1993 г. шлем прошел реставрацию<sup>3</sup>. Журнал «Вокруг света» посвятил находке небольшую популярную заметку, осторожно связав шлем с именем Александра Невского<sup>4</sup>. Следует отметить, что в данных публикациях не проводился комплексный анализ этой важной находки. Между тем дискуссионные вопросы, связанные с датировкой и местом изготовления данного шлема, требовали проведения сравнительного анализа с другими известными его аналогиями, а также изучения имеющегося иконографического материала. Такая попытка была предпринята А.Е. Негиным в небольшой брошюре «Шлем из Городца: тайны, факты, гипотезы» (Саратов, 2001 г.)<sup>5</sup>, содержащей расширенное описание находки и прорисовки шлема. Выдвинутые гипотезы о происхождении шлема и обстоятельствах его утраты породили многочисленные дискуссии<sup>6</sup>. В дальнейшем изучение шлема из Городца нами было продолжено, опубликованы результаты уточненных и более развернутых исследований<sup>7</sup>.

#### МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Для комплексного определения состояния городецкого шлема после проведенных реставрационных работ потребовался ряд исследований междисциплинарного характера, включая неразрушающие естественнонаучные методы. Следует учесть, что шлем длительное время пролежал в земле, а в момент находки был поврежден ударом лопаты и перед реставрацией выглядел плачевно<sup>8</sup>. Поверхность его покрывал толстый слой ржавчины, в ряде мест имелись повреждения. В частности, тулья шлема была расколота сбоку почти по всей высоте. Плохо сохранилась полумаска, приклепанная к налобному вырезу: она полностью запылилась коррозией и распалась на две части, одна из которых отвалилась вместе с нижней частью тульи шлема. По словам находчиков, наносник шлема также был найден, но утрачен впоследствии<sup>9</sup>. На лобной части тульи имелась большая глубокая круглая вмятина, а наверх шлема было развернуто в обратную сторону, к передней части шлема, и погнуто. Состояние металла было неудовлетворительным, так как коррозия практически полностью местами его разрушила и вызвала вспучивание, что привело к сдвигу слоев железа, серебрения и позолоты относительно

<sup>1</sup> ГИХМК. Инв. № ГРМ 3397.

<sup>2</sup> Гусева 1992, 37–38.

<sup>3</sup> Степанов 1993.

<sup>4</sup> Кириллов 1996, 29–31.

<sup>5</sup> Негин 2001.

<sup>6</sup> Каинов, Кулешов, 2014; Кулешов 2014, 140–143; Нестеров 2021.

<sup>7</sup> Негин 2013; 2024.

<sup>8</sup> Негин 2024, 10–13, рис. 1–4

<sup>9</sup> Негин 2024, 25.

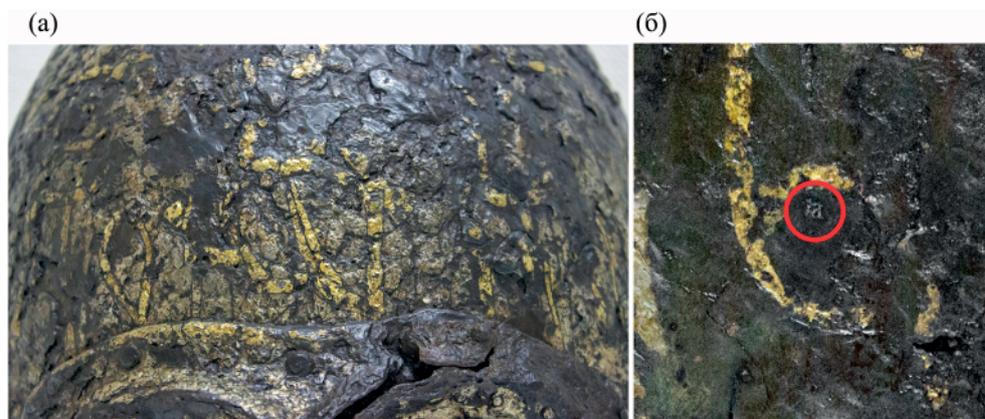


Рис. 1. *a* – остатки налобного золоченого декора шлема из Городца; *b* – макрофотография «символа» на поверхности шлема. Фото А.Е. Негина

Fig. 1. *a* – traces of gilded forehead decoration of the Gorodets helmet; *b* – macrophotography of the “symbol” on the surface of the helmet. Photo by A.E. Negin

друг друга. По этой причине целые фрагменты слоя серебрения попросту отвалились от шлема, разрушив часть его декоративного украшения.

Реставрация проведена в 1993 г. О.В. Степановым, студентом Суздальского художественно-реставрационного училища в рамках его дипломной работы. Несмотря на усилия в ходе реставрации и консервации не всю поверхность шлема удалось расчистить должным образом (особенно это касается затылочной части, где утрата верхнего слоя серебрения и позолоты самая значительная). Для оценки количества утрат поверхности в результате коррозии, а также состояния шлема в целом после проведенной реставрации нами было предпринято его исследование при помощи различных методов неразрушающего исследования археологического артефакта: фотофиксации шлема в режиме макросъемки, фотосъемки в ультрафиолетовом свете, а также рентгенографии.

Техническая фотография, применяемая при исследовании археологических артефактов, представляет собой набор спектральных изображений, полученных с помощью цифровой камеры и различных источников освещения<sup>10</sup>. Эти изображения также могут предоставить предварительную информацию для идентификации материалов, которые по-разному выглядят в различных диапазонах волн излучения. Но даже если выводы, которые можно сделать на основе полученных изображений, не всегда являются окончательными, эта методика все равно имеет важное значение в области реставрации артефактов в силу своей простоты и относительной доступности: если человеческий глаз способен воспринимать очень узкий спектральный диапазон длин волн от 400 до 720 нм (видимый свет)<sup>11</sup>, то получаемая с помощью фотографирования информация выходит за эти рамки и может передаваться как в коротком ультрафиолетовом (400–10 нм)<sup>12</sup>, рентгенов-

<sup>10</sup> Cosentino 2015, 54.

<sup>11</sup> Гагарин 1994, 460.

<sup>12</sup> Рябцев 1998, 221.

ском (100 до 10–3 нм)<sup>13</sup>, так и в длинноволновом инфракрасном диапазоне (от 1–2 мм до 0,74 мкм)<sup>14</sup>. Исследование городецкого шлема с комплексным применением исторических и естественно-научных методов позволяет расширить представление не только о текущем состоянии артефакта, но и выявить технологические особенности изготовления шлема.

Прежде всего, была произведена детальная макросъемка всей поверхности шлема, необходимая для уточнения декоративных элементов, наведенных позолотой (рис. 1, *а*). Фотографии накладывались на данные калькирования, проведенного О.В. Степановым в ходе реставрации шлема. В ряде случаев это помогло дополнить некоторые элементы, которые не были отражены при калькировании. Например, макросъемка прояснила следующий момент. При визуальном изучении шлема на поверхности одного из боковых элементов вертикального деления нижней части тульи было выявлено нечто похожее на очень мелкие непонятные символы (рис. 1, *б*). Но при макросъемке стало очевидно, что это не более чем результат коррозионного процесса и особенностей расчистки поверхности, при которых совершенно неожиданно на полностью разрушенной коррозией посеребренной и позолоченной поверхности с изображением цветка лилии сохранилось несколько тонких линий серебрения, представляющимися тамгаобразными символами. Таким образом, макросъемка выявила мельчайшие детали на поверхности шлема.

Для получения изображения во всем спектральном диапазоне длин волн излучения была произведена фотосъемка в инфракрасном диапазоне с использованием модифицированного фотоаппарата Canon EOS 600D, снабженного светофильтром, пропускающим лучи с длиной волны от 850 нм и более (рис. 2, *а*). Инфракрасную фотографию обычно применяют реставраторы картин и икон, поскольку инфракрасные лучи имеют способность проникать вглубь слоя краски<sup>15</sup>. Считается, что для металлических артефактов применение инфракрасной фотографии неэффективно. Однако фотофиксация в данном спектральном диапазоне также была нами произведена.

Ультрафиолетовая фотография представляет собой процесс получения изображений с использованием излучения только ультрафиолетового (УФ) спектра. Такие изображения могут выявить ухудшение качества артефактов, проанализировать результаты их реставрации<sup>16</sup>. С этой целью производилась фотофиксация в ультрафиолете с использованием ультрафиолетового фонаря Convoy S2+ UV 365nm со светодиодной лампой Nichia с длиной волны 365 нм с высоким потоком. Именно длинноволновое излучение (УФ 365 нм) применяется для анализа повреждений артефакта, проведенной реставрации и внесенных в структуру предмета изменений<sup>17</sup>. Фотосъемка производилась цифровой камерой в формате RAW, полученные изображения были обработаны с целью их цветовой коррекции с применением программного обеспечения Adobe Camera RAW. УФ-флуоресценция фиксирует излучение, которое наблюдается, когда электрон молекулы или атома,

<sup>13</sup> Блохин 1994, 375.

<sup>14</sup> Малышев 1990, 181.

<sup>15</sup> Delaney, Walmsley, Barrie, Fletcher, Delaney 2005, 120–136.

<sup>16</sup> Rorimer 1931.

<sup>17</sup> Mairinger 2000, 56; Cosentino 2015, 55.

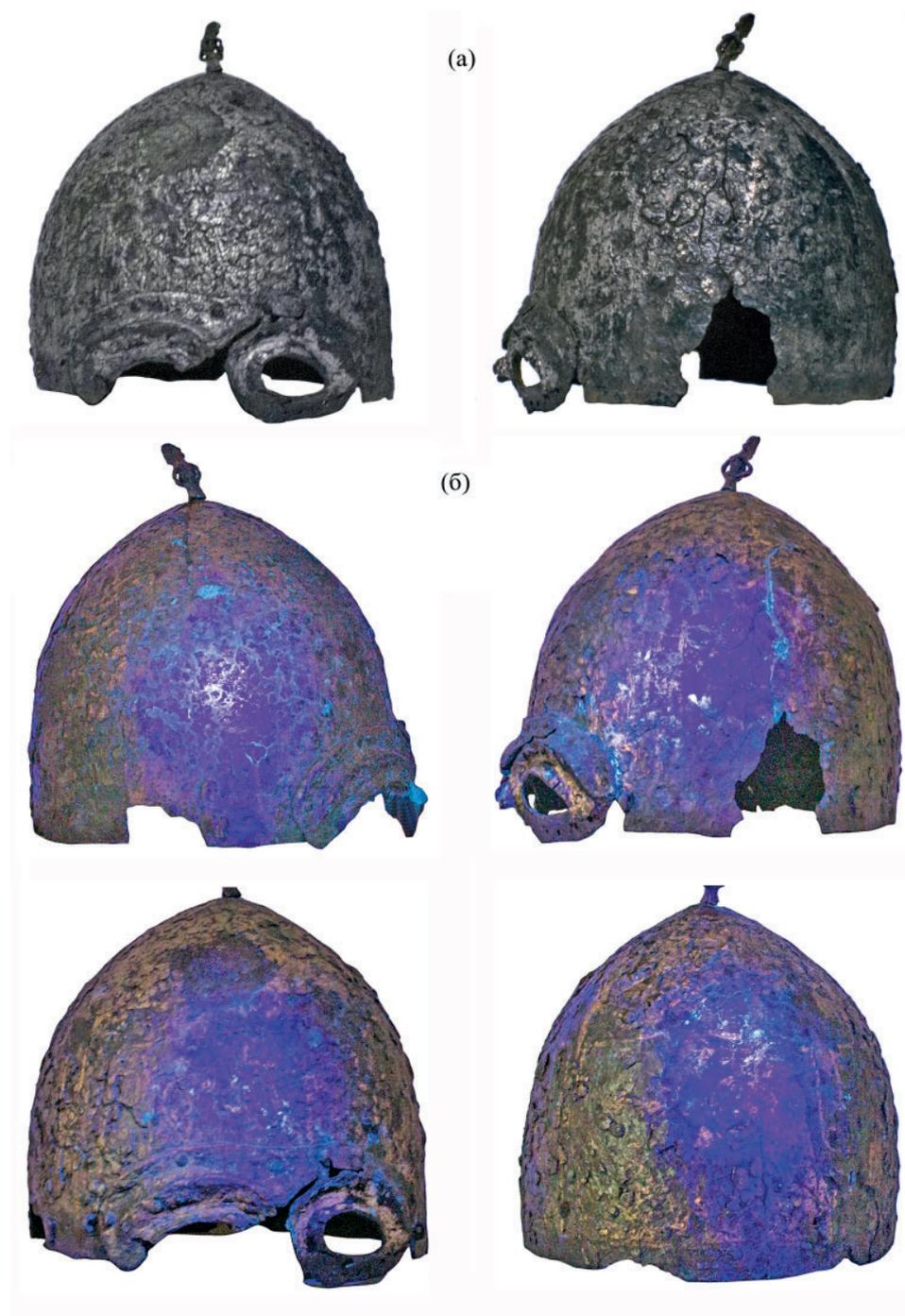


Рис. 2. *a* – фотографии шлема из Городца, сделанные с помощью инфракрасного фильтра; *б* – фотографии шлема в ультрафиолете. Фото А.Е. Негина

Fig. 2. *a* – photographs of the Gorodets helmet taken with an infrared filter; *b* – photographs of the helmet in ultraviolet light. Photo by A.E. Negin

будучи возбужден УФ-излучением в более высокое энергетическое состояние, возвращается в свое обычное состояние, испуская при этом фотон с энергией, которая соответствует разнице между двумя состояниями<sup>18</sup>. В случае с металлическими произведениями искусства ультрафиолетовые лучи редко бывают пригодны для информативного исследования, так как флуоресценции в данном случае не возникает, металлические поверхности хорошо отражают лучи<sup>19</sup>. Но если металлические поверхности были обработаны лаками или другими органическими материалами при реставрации предмета, это можно выявить с помощью ультрафиолетовых лучей благодаря флуоресценции обычно невидимых веществ. Результатом этого становится визуализация состояния поверхности с различными загрязнениями, что способствует оценке текущего состояния артефакта и точному документированию предыдущей реставрации предмета.

Флуоресценция под действием УФ-излучения нами использовалась с целью выявить весь массив утраченных участков поверхности шлема, замещенных при реставрации, поскольку флуоресценция не требует отбора пробы с поверхности образца, являясь неразрушающей методикой исследования, и при этом позволяет достаточно информативно проследить предыдущие реставрационные работы и другие вмешательства в объект. Ультрафиолетовый свет делает видимыми главным образом органические вещества – связующие материалы, клей и их остатки, применявшиеся при реставрационных работах. На представленных фотоснимках (рис. 2, б) можно хорошо проследить участки, окрашенные в голубой цвет, что маркирует эпоксидный клей, которым реставратор приклеивал к куполу шлема отдельные куски полумаски. Также видны участки, заполненные синтетическим клеем ПБМА, которым укреплялись отдельные нестабильные кусочки на поверхности тульи. В дополнение к этому проявился эпоксидный клей с дублировочной массой, изготовленной из оксида железа, который обрабатывался танином. Этой субстанцией укреплялись трещины как на внутренней, так и на внешней поверхности тульи шлема. Полученные данные показали неутешительные результаты в оценке нынешнего состояния поверхности шлема, количества и площадей утрат слоя серебрения и позолоты. Серебряное покрытие почти всей лобной части тульи выкрошилось, стерев часть орнаментального украшения шлема, а также «надписи» (если таковая там когда-то присутствовала). Нами была изготовлена графическая схема на основе фотофиксации состояния шлема в ультрафиолетовом свете (рис. 3). Голубым цветом отмечены следы реставрации шлема, а черный цвет маркирует утраты слоя серебрения с наведенным по его поверхности золоченым орнаментом. В результате анализа сохранившихся элементов декора следует констатировать бесперспективность возможности восстановления орнаментального убранства и гипотетической надписи, по крайней мере, при помощи имеющихся на данный момент технологий.

С целью уточнения конструктивных особенностей и состояния шлема было проведено рентгенографическое исследование (рис. 4). Рентгенография является неразрушающим методом исследования, позволяющим выявить незаметные под слоем коррозии различные элементы декора – следы чеканного или гравированного рисунка. Рентгенография особенно важна для работы с очень ценными и

<sup>18</sup> Cosentino 2015, 58.

<sup>19</sup> Rorimer 1931, 42.



Рис. 3. Графическая схема утрат поверхности шлема, созданная на основе фотофиксации состояния шлема в ультрафиолетовом свете. Графика А.Е. Негина  
 Fig. 3. Graphic diagram of the losses of the helmet surface, created on the basis of photographic recording of the helmet's condition in ultraviolet light. Graphics by A.E. Negin

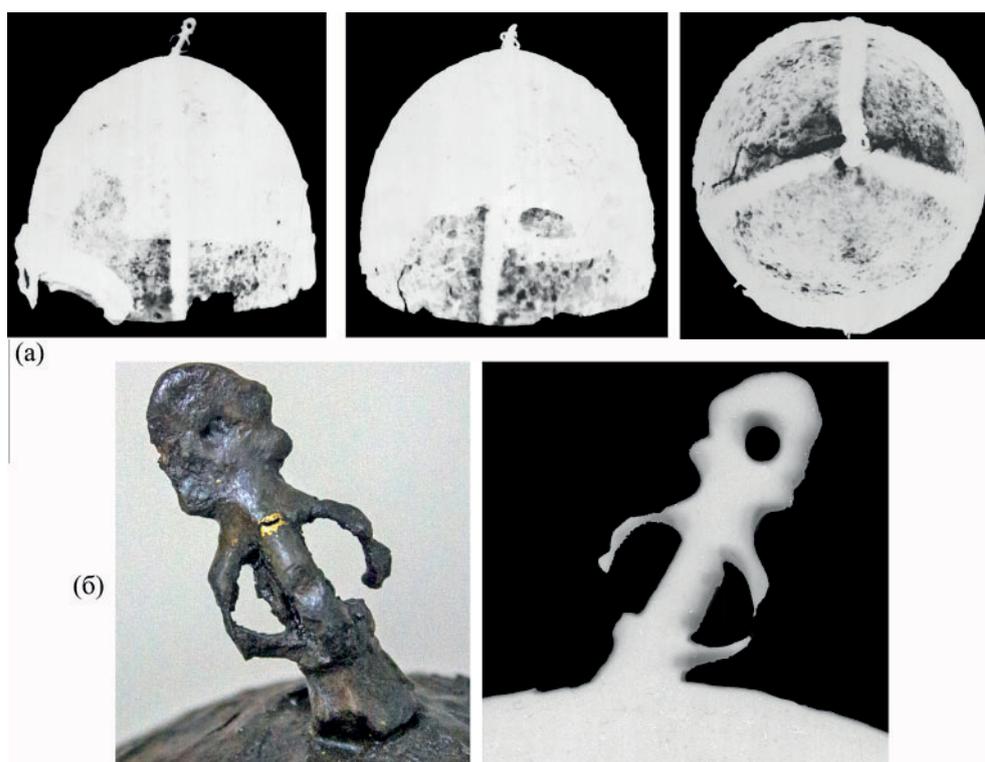


Рис. 4. *a* – рентгенография шлема из Городца; *b* – фото и рентген навершия шлема  
 Fig. 4. *a* – X-ray analysis of the Gorodets helmet; *b* – photo and X-ray analysis of the top of the helmet

хрупкими предметами. К сожалению, рентгенография не выявила четких следов разметки под декоративное золочение шлема, хотя все же в некоторых местах лобной части стали различимы отдельные вертикальные гравированные линии на поверхности, которые наносились на металл в качестве разметки перед позолотой. Вместе с тем рентгенография шлема позволила уточнить его конструкционные особенности. На рентгеновских снимках можно рассмотреть шесть технологических отверстий для крепления бармицы на полумаске, ныне частично скрытых под толстым слоем ржавчины. Такие же отверстия стали видны на стыках пластин купола шлема, в местах их соединения потайными заклепками. Еще одно технологическое отверстие на навершии шлема, заплывшее продуктами коррозии, также проявилось благодаря рентгеновскому излучению (рис. 4, б). Рентген показал имеющиеся дефекты купола шлема – степень коррозированности металла, его разрывы и трещины. На рентгеновских снимках достаточно отчетливо просматриваются самые минерализованные участки с полностью окислившимся металлом, попадающие в категорию стативной коррозии<sup>20</sup>.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При изучении особо ценных и хрупких объектов культурного наследия, к которым относится городецкий шлем, очевидна важность применения именно неразрушающих методов для анализа внутренних и скрытых деталей артефакта. Так, использованные фотографические техники позволили, насколько это возможно в их рамках, исследовать шлем из ГИХМК в различных аспектах. Благодаря им получено более детальное представление о декоре шлема в его современном состоянии, уточнены его конструкционные особенности, оценены результаты проведенной реставрации и консервации шлема. Однако требуется дальнейшее исследование артефакта в аспекте постоянно совершенствующихся методов естественнонаучных исследований.

### ЛИТЕРАТУРА

- Блохин, М.А. 1994: Рентгеновское излучение. В кн.: А.М. Прохоров (ред.), *Физическая энциклопедия*. Т. 4. *Пойнтинга – Робертсона – Стримеры*. М., 375–377.
- Буршнева, С.Г., Сенаторова, О.Ю. 2021: Активная коррозия музейных предметов из металла и методы ее диагностирования. *Археология Евразийских степей* 6, 242–253.
- Гагарин, А.П. 1994: Свет. В кн.: А.М. Прохоров (ред.), *Физическая энциклопедия*. Т. 4: *Пойнтинга – Робертсона – Стримеры*. М., 460.
- Горелик, М.В. 2002: *Армии монголо-татар X–XIV веков. Воинское искусство, снаряжение, оружие*. М.
- Гусева, Т.В. 1992: Итоги и перспективы археологического изучения Городца на Волге. В сб.: Т.В. Гусева (ред.), *Городецкие чтения. Материалы научной конференции. Городец, 24–26 апреля 1991*]. Городец, 37–38.
- Каинов, С.Ю., Кулешов, Ю.А. 2014: Боевые полумаски Восточной Европы в свете последних находок и новых исследований. *Stratum Plus* 6, 83–98.
- Кириллов, Ю. 1996: Шлем Александра Невского? *Вокруг света* 11, 29–31.

<sup>20</sup> Буршнева, Сенаторова 2021, 244.

- Кулешов, Ю.А. 2014: Место «шапки греческой с Деисусом» из собрания Оружейной палаты в ряду поздневизантийских боевых наголовий Восточной Европы. *Музеи Московского Кремля. Материалы и исследования* 22, 134–152.
- Мальшев, В.И. 1990: Инфракрасное излучение. В кн.: А.М. Прохоров (ред.), *Физическая энциклопедия*. Т. 2. *Добротность – Магнитооптика*. М., 181–184.
- Негин, А.Е. 2001: *Шлем из Городца: тайны, факты, гипотезы*. Саров.
- Негин, А.Е. 2013: *Шлем из Городца*. Нижний Новгород.
- Негин, А.Е. 2024: *Шлем из Городца*. 2-е изд. Нижний Новгород.
- Нестеров, И.В. 2021: Надпись на шлеме из Городца. В сб.: Д.А. Антонов (ред.), *Городецкие чтения. Материалы научной конференции, Городец, 26 октября 2018 года*. Вып. 9. Городец, 75–77.
- Рябцев, А.Н. 1998: Ультрафиолетовое излучение. В кн.: А.М. Прохоров (ред.), *Физическая энциклопедия*. Т. 5. *Стробоскопические приборы*. М., 221.
- Степанов, О.В. 1993: *Реставрация археологических предметов из краеведческого музея города Городца: дипломная работа. Суздальское художественно-реставрационное училище*. Суздаль.
- Cosentino, A. 2015: Practical Notes on Ultraviolet Technical Photography for Art Examination. *Conservar Património* 21, 53–62.
- Delaney, J.K., Walmsley, E., Barrie, B.H., Fletcher, C.F., Delaney, J.K. 2005: Multispectral Imaging of Paintings in the Infrared to Detect and Map Blue Pigments. In: *Scientific Examination of Art: Modern Techniques in Conservation and Analysis*. Washington, 120–136.
- Mairinger, F. 2000: The Ultraviolet and Fluorescence Study of Paintings and Manuscripts. In: D.C. Creagh, D.A. Bradley (eds.), *Radiation in Art and Archeometry*. Amsterdam, 56–75.
- Rorimer, J.J. 1931: *Ultraviolet Rays and Their Use in the Examination of Works of Art*. New York.

## REFERENCES

- Blokhin, M.A. 1994: Rentgenovskoe izluchenie [X-rays]. In: A.M. Prokhorov (ed.), *Fizicheskaya entsiklopediya*. Т. 4. *Poyntinga – Robertsona – Strimery [Physical Encyclopedia. Vol. 4. Poynting – Robertson – Streamers]*. Moscow, 375–377.
- Burshneva, S.G., Senatorova, O.Yu. 2021: Aktivnaya korroziya muzejnykh predmetov iz metalla i metody ee diagnostirovaniya [Active Corrosion of Museum Metal Objects and Methods for Diagnosing]. *Arkheologiya Evraziyskikh stepey [Archaeology of the Eurasian Steppes]* 6, 242–253.
- Cosentino, A. 2015: Practical Notes on Ultraviolet Technical Photography for Art Examination. *Conservar Património* 21, 53–62.
- Delaney, J.K., Walmsley, E., Barrie, B.H., Fletcher, C.F., Delaney, J.K. 2005: Multispectral Imaging of Paintings in the Infrared to Detect and Map Blue Pigments. In: *Scientific Examination of Art: Modern Techniques in Conservation and Analysis*. Washington, 120–136.
- Gagarin, A.P. 1994: Svet [Light]. In: A.M. Prokhorov (ed.), *Fizicheskaya entsiklopediya*. Т. 4. *Poyntinga – Robertsona – Strimery [Physical Encyclopedia. Vol. 4. Poynting – Robertson – Streamers]*. Moscow, 460.
- Gorelik, M.V. 2002: *Armii mongolo-tatar X–XIV vekov. Voinskoe iskusstvo, snaryazhenie, oruzhie [Armies of the Mongol-Tatars of the 10th–14th Centuries. Martial Art, Equipment, Armament]*. Moscow.
- Guseva, T.B. 1992: Itogi i perspektivy arkheologicheskogo izucheniya Gorodtsa na Volge [Results and Prospects of the Archaeological Study of Gorodets on the Volga]. In: T.V. Guseva (ed.), *Gorodetskie chteniya. Materialy nauchnoy konferentsii [Gorodets Readings. Materials of the Scientific Conference. Gorodets, April 24–26, 1991]*. Gorodets, 37–38.

- Kainov, S. Yu., Kuleshov, Yu. A. 2014: Boevye polumaski Vostochnoy Evropy v svete poslednikh nakhodok i novykh issledovaniy [Combat Half-Masks of Eastern Europe in the Light of the Latest Finds and Recent Studies]. *Stratum Plus* 6, 83–98.
- Kirillov, Yu. 1996: Shlem Aleksandra Nevskogo? [A Helmet of Alexander Nevsky?]. *Vokrug sveta* [Around the World] 11, 29–31.
- Kuleshov, Yu. A. 2014: Mesto «shapki grecheskoy s Deisusom» iz sobraniya Oruzheynoy palaty v ryadu pozdnevizantiyskikh boevykh nagoloviy Vostochnoy Evropy [Place of the “Greek cap with Deesis” in the Armory Chamber among the Late-Byzantine Helmets of Eastern Europe]. *Muzei Moskovskogo Kremlya. Materialy i issledovaniya* [Museums of the Moscow Kremlin. Materials and Research] 22, 134–152.
- Mairinger, F. 2000: The Ultraviolet and Fluorescence Study of Paintings and Manuscripts. In: D. C. Creagh, D. A. Bradley (eds.), *Radiation in Art and Archeometry*. Amsterdam, 56–75.
- Malyshev, V. I. 1990: Infrazrasnoe izluchenie [Infrared Radiation]. In: A. M. Prokhorov (ed.), *Fizicheskaya entsiklopediya*. T. 2. Dobrotnost’ – Magnitooptika [Physical Encyclopedia. Vol. 2. Quality Factor – Magneto-optics]. Moscow, 181–184.
- Negin, A. E. 2001: *Shlem iz Gorodtsa: tayny, fakty, gipotezy* [Helmet from Gorodets: Secrets, Facts, Hypotheses]. Saratov.
- Negin, A. E. 2013: *Shlem iz Gorodtsa* [Helmet from Gorodets]. Nizhny Novgorod.
- Negin, A. E. 2024: *Shlem iz Gorodtsa* [Helmet from Gorodets]. 2nd ed., revised. Nizhny Novgorod.
- Nesterov, I. V. 2021: Nadpis’ na shleme iz Gorodtsa [Inscription on the Helmet from Gorodets]. In: D. A. Antonov (ed.), *Gorodetskie chteniya. Materialy nauchnoy konferentsii, Gorodets, 26 oktyabrya 2018 goda* [Gorodets Readings. Proceedings of the Scientific Conference, Gorodets, October 26, 2018]. Vol. 9. Gorodets, 75–77.
- Rorimer, J. J. 1931: *Ultraviolet Rays and Their Use in the Examination of Works of Art*. New York.
- Ryabtsev, A. N. 1998: Ul’trafioletovoe izluchenie [Ultraviolet radiation]. In: A. M. Prokhorov (ed.), *Fizicheskaya entsiklopediya*. T. 5. Stroboskopicheskie pribory [Physical Encyclopedia. Vol. 5. Stroboscopic Devices]. Moscow, 221.
- Stepanov, O. V. 1993: *Restavratsiya arkhologicheskikh predmetov iz kraevedcheskogo muzeya goroda Gorodtsa: diplomnaya rabota. Suzdal’skoe khudozhestvenno-restavratsionnoe uchilishche* [Restoration of Archaeological Objects in the Local History Museum of Gorodets: Diploma Work. Suzdal Art and Restoration School]. Suzdal.

## NON-DESTRUCTIVE RESEARCH OF THE 12TH–13TH CC. HELMET FROM GORODETS

Andrey E. Negin<sup>1</sup>, Maria S. Shestakova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> E-mail: negin@imomi.unn.ru    <sup>2</sup> E-mail: shestakova.marimysa@yandex.ru

*Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia*

The paper discusses the results of non-invasive studies of a medieval helmet from Gorodets in the collection of the Gorodets Historical and Art Museum Complex (inv. No. GRM 3397). The helmet belongs to the so-called “steep-sided” helmets of type IV, according to the classification of A. N. Kirpichnikov, traditionally dating to the 12th–13th cc. The silver-plated surface of the helmet partially preserves the remains of gilded images, but some areas are still covered with a thick layer of reinforced corrosion products that were not removed during restoration work. The

---

half-mask of the helmet is fragmented at the bottom (the nasal is broken off), and the crown is also significantly damaged. In order to examine the condition of the helmet surface, identify its design features and clarify the surviving elements of decorative ornamentation, the authors of the article photographed it in macro mode, which made it possible to clarify the remains of images on the surface of the crown. Digital photography in infrared and ultraviolet light and radiography in several projections were carried out. The data obtained allow us to assess the correctness of the restoration and conservation of the helmet, as well as the degree of its current condition.

*Keywords:* helmet, armor, Old Russia, Golden Horde, natural science methods in archaeology, UV fluorescence, radiography, macrophotography

---

---