Археологические вести

— 28 —

Archaeological news

28
(2020)

Saint-Petersburg
2020

Археологические вести

28
(2020)

Санкт-Петербург
2020

Издание основано в 1992 году

Редакционная коллегия:

Н. В. Хвощинская (главный редактор), О. И. Богуславский, В. С. Бочкарёв, С. А. Васильев, М. Ю. Вахтина, Ю. А. Виноградов, член-корреспондент РАН П. Г. Гайдуков, Т. С. Дорофеева (отв. секретарь), М. Т. Кашуба, А. В. Курбатов, В. А. Лапшин, академик РАН Н. А. Макаров, академик РАН В. И. Молодин, Н. И. Платонова, Н. Ю. Смирнов, Л. Г. Шаяхметова

Археологические вести, Ин-т истории материальной культуры РАН. — **Вып. 28** / [Гл. ред. Н. В. Хвощинская]. — СПб., 2020. — 463 с.: ил.

Очередной специальный номер журнала «Археологические вести» посвящен памяти Евгения Николаевича Носова — крупного ученого в области средневековой археологии и истории Северной Руси и Балтийского региона. В мемориальной части рассматривается его научный и научно-организационный вклад в развитие отечественной археологии. В одном из разделов собраны работы по теме древнего Новгорода. В другом — обсуждается широкий круг вопросов и проблем, связанных со средневековыми памятниками Восточной Европы. Отдельно выделены статьи по истории, архитектуре и этнографии. Среди авторов журнала — исследователи из различных центров России, Франции, Великобритании и Ирландии.

This special yearbook of “Archaeological News” is dedicated to the memory of Evgeniy Nikolayevich Nosov — a prominent scholar in mediaeval archaeology, the history of Northern Rus' and the Baltic region. In the memorial section of this collection, his scientific and organizational contribution to the national archaeology is considered. In one of the sections, the works on the early Novgorod are presented. In the other, a wide circle of questions and problems concerned with mediaeval sites of Eastern Europe is discussed. A particular section includes articles on history, architecture and ethnography. The authors are represented by researchers from different centres of Russia, France, Great Britain and Ireland.

ISSN 1817-6976

Первая страница обложки — Древнерусское кольцо (золото). Рюриково городище, раскопки 1985 г.
First page of cover — Old Russian ring (gold). Rurik gorodishche, excavations in 1985

Четвертая страница обложки — Общий вид на Рюриково городище во время весеннего паводка
Fourth page of cover — General view of Rurik gorodishche during a flood

Подписной индекс 80325

© Институт истории материальной культуры РАН, 2020
© Коллектив авторов, 2020
© Российская академия наук, продолжающееся издание
«Археологические вести», 1992 (год основания), 2020

antiquities of the 8th–10th centuries. The other four analysed samples were manufactured from soda ash glass, possibly mixed with natron-plant ash glass (Fig. 1, 1, 7, 11, 14). In the late 1st millennium AD, the ware from glass of this chemical composition was manufactured in the Islamic Near East and Byzantine Empire; Gorodishche's rims of similar profile are found at vessels of different types.

A fragment of window glass and gold-glass tesserae come from deposits of the second quarter or second third of the 10th century of the Ryurik Gorodishche (Fig. 1, 22, 23). The glass of a mosaic module, after examination by optical emission spectroscopy, turned to have been manufactured using ash of plants of tidal flats and deserts. Now this example is attributable to the earliest well-dated finds of tesserae of that composition. The window glass, a fragment of which was found at Gorodishche, was manufactured using 'cylinder-blown' or 'muff' techniques. Finds of window glass produced by these techniques are widely represented among antiquities of the Byzantine Empire and the Islamic Near East, as well as at sites of early Mediaeval Europe. The fragment from Gorodishche was examined by Kseniya S. Chugunova by the method of X-ray spectral analysis at the Department of Science-Technological Examination of the State Hermitage. The analysis demonstrated that this glass was made using mineral soda.

The oval plate from blue transparent glass decorated by engraving (Fig. 1, 24) was uncovered in a pit with a fill dated to not later than at least the third quarter of the 10th century. As it seems, it was manufactured from the wall of a vessel decorated with incised decoration. Ware of different forms from coloured glass decorated in similar technique is represented among the antiquities of the Near East of the 8th–10th century. The plaque under consideration was examined by the X-ray spectral analysis which demonstrated that the glass was produced using an alkaline plant ash flux.

In the territory of Old Rus', three places with chamber burials of the second half of the 10th century are known where multicoloured glass plaques of different form were found. Probably, these objects were sewn with the use of silk or gold threads onto the ceremonious clothes put into the graves. It is supposed that these garments were made in workshops of the Byzantine Empire and were intended as diplomatic donations.

Thus in the early Middle Ages, glass objects rare for the Old Rus' sites occurred at Ryurik Gorodishche indicating the high social status of its residents. The investigations have demonstrated that only one fragment of a vessel, judging by the composition of its glass, is provenient from Western Europe. On the contrary, the predominant part of the ware came from the Byzantine Empire or Eastern Mediterranean region. This is the provenience also of a mosaic beaker, the fragment of window glass and of a plaque.

Приложение

Результаты исследования химического состава стекла двух находок Рюрикова городища

К. С. Чугунова

DOI: 10.31600/1817-6976-2020-28-108-110

Предметом исследования послужили два фрагмента стекла, найденные при раскопках Рюрикова городища: плоский фрагмент стекла (№ 1¹; рис. 1, 1; *Егорьков, Плохов*, 2019. С. 91–92, 94, табл., рис. 1) и овальная пластинка, украшенная гравировкой (№ 2²; рис. 1³, 2; *Френкель*, 2016.

С. 458, рис. 16). Археологический контекст обнаружения и описание исследуемых фрагментов приведены в статье А. В. Плохова в этом сборнике (*Плохов*, 2020. С. 94–97).

Определение химического состава стекла проводилось методом рентгеноспектрального микроанализа (РСМА; Oxford Instruments X-MaxN 80) (табл. 1). Данный анализ проходит в вакуумной камере электронного микроскопа (EVO-MA-25, Zeiss), где пучок электронов взаимодействует с поверхностью образца. В результате на основании ответных

¹ Соответствует № 23 в работе А. В. Плохова (*Плохов*, 2020. С. 95, рис. 1, 23).

² Соответствует № 24 (*Там же*. С. 97, рис. 1, 24).

³ Все фотографии выполнены автором.

Рис. 1. Исследованные фрагменты стекла: 1 — плоский фрагмент стекла; 2 — пластинка, украшенная гравировкой; 3–5 — исследования плоского стекла: 3 — деградация поверхности, изображение в отраженных электронах; 4–5 — пузырьки в объеме фрагмента: 4 — изображение в видимом свете; 5 — изображение в отраженных электронах

Fig. 1. Investigation of fragments of glass objects: 1 — flat fragment of glass; 2 — plate decorated with engraving; 3–5 — Investigation of flat glass: 3 — degradation of the surface, image in reflected electrons, 4–5 — bubbles within the volume of a fragment: 4 — image in visible light; 5 — image in reflected electrons

сигналов формируется изображение и собирается информация о химическом составе объекта.

Используемый метод, оставаясь неразрушающим, приспособлен к исследованию именно поверхности предмета, что необходимо учитывать при выборе места проведения анализа и дальнейшей трактовке полученных результатов. Так, на предмете № 1 визуально не заметны проявления значительного разрушения поверхности материала (рис. 1, 1). Однако исследование в электронном микроскопе фиксирует признаки деградации поверхности фрагмента плоского стекла (рис. 1, 3). По этой причине анализ всех образцов проводился на торцах сколов. Ряд методических особенностей анализа археологического стекла и интерпретации полученных результатов описан в литературе (Седых, Френкель, 2012. С. 84–85; Френкель, 2016. С. 460; Ениосова и др., 2018. С. 154, сноски № 17–18; Егорьков, Плохов, 2019. С. 95–96).

Специалистами разработаны способы классификации химических типов стекол (Галибин, 2001.

С. 68–69, 86; Щапова, 2008. С. 14, 20). Основываясь на соотношениях и интервалах концентраций окислов (Галибин, 2001. С. 68–69; Щапова, 2008. С. 29), проанализированный нами предмет № 1 (фрагмент плоского стекла) может быть отнесен к содовому стеклу, а предмет № 2 (пластинка) — к зольному стеклу⁴ (табл. 2).

Определение красителя актуально только для предмета № 2: овальная пластинка имеет выраженный синий цвет. В химическом составе стекла пластинки обнаружен кобальт, однако, содержание его находится на грани предела обнаружения прибора ($\text{CoO} < 0,1\%$; табл. 1). Отметим, что красящая способность окиси кобальта очень высока, и достаточно десятой доли процента для получения насыщенного цвета (Галибин, 2001. С. 37). Возможно, в создании синего цвета пластинки участвует и медь ($\text{CuO} \sim 0,1\%$) (Там же. С. 46, табл. 23, 49).

⁴ Зола солончаковых растений (Галибин, 2001. С. 86–87, табл. 35, 2; 36.2, 2).

Таблица 1. Результаты рентгеноспектрального микроанализа*, вес. % оксида
Table 1. Results of X-ray spectral microanalysis, wt % of oxide

№	Предмет	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	FeO	CoO	CuO	ZnO	PbO	Cl
1	Плоское стекло**	15,2	0,9	4,1	66,7	0,2	0,8	8,8	0,3	0,8	1,2	nd***	<0,1	nd	0,5	tr.***
2	Овальная пластинка	12,9	5,3	2,6	68,3	nd	3,1	4,4	0,1	0,9	0,9	<0,1	0,1	tr.	0,3	tr.

* Приведенные в таблице данные являются результатом усреднения 5–10 анализов.

** Фрагмент плоского стекла (предмет № 1) анализировался ранее методом оптико-эмиссионной спектроскопии А. Н. Егорьковым (Егорьков, Плохов, 2019. С. 92, табл.). Сравнение результатов собственного исследования (табл. № 1) и ранее опубликованного демонстрирует, в целом, достаточно хорошую сходимость методов. Значительное отличие имеется только для одного компонента — Na₂O. Объясняется данное расхождение, на наш взгляд, неравномерным выщелачиванием стекла. Стоит отметить, что в литературе имеется опыт сравнения результатов анализа археологического стекла, выполненного двумя методами: количественным эмиссионным спектральным анализом и рентгеноспектральным микроанализом (Френкель, 2016. С. 460–461).

*** nd — не обнаружено; tr. — следовые значения (0,01 < tr. < 0,10).

Таблица 2. Химический тип исследуемого стекла (по В. А. Галибину)
Table 2. Chemical type of the investigated glass (after V. A. Galibin)

№	Предмет	Тип стекла	Сырье
1	Плоское стекло	Si (Al) – Na – Ca	Природная сода
2	Овальная пластинка	Si – Na (K) – Ca, Mg	Растительная зола

Осветлителем для обоих предметов, вероятно, может выступать оксид марганца (MnO = 0,8 – 0,9 %) (Там же. С. 48–49).

К морфологическим наблюдениям можно отнести большое число пузырьков в стеклянной массе предмета № 1 (рис. 1, 4, 5). Пузырьки

имеют форму эллипса и ориентированы вдоль округлого края фрагмента. Форма и ориентация пузырьков в стеклянной массе может указывать на способ производства изделия (Валиулина, 2005. С. 66; Ениосова и др., 2018. С. 149; Плохов, 2020. С. 95).

Валиулина, 2005 — Валиулина С. И. Стекло Волжской Булгарии по материалам Билярского городища. Казань: Казанский гос. ун-т, 2005. 280 с.

Галибин, 2001 — Галибин В. А. Состав стекла как археологический источник. СПб.: Петербургское Востоковедение, 2001 (Тр. ИИМК РАН; Т. IV). 216 с.

Егорьков, Плохов, 2019 — Егорьков А. Н., Плохов А. В. Химический состав раннесредневековых стеклянных изделий Рюрикова городища // Земля наша велика и обильна... Сб. ст. / Отв. ред. С. В. Белецкий. СПб.: Невская типография, 2019. С. 91–98.

Ениосова и др., 2018 — Ениосова Н. В., Пушкина Т. А., Столярова Е. К. Стеклянные игральные фишки из раскопок в Гнёздове // Земли родной минувшая судьба... К юбилею А. Е. Леонтьева. М.: ИА РАН, 2018. С. 143–160.

Плохов, 2020 — Плохов А. В. Раннесредневековые стеклянные изделия Рюрикова городища // АВ. СПб.: ИИМК РАН, 2020. Вып. 28. С. 88–108.

Седых, Френкель, 2012 — Седых В. Н., Френкель Я. В. Результаты археометрических анализов стеклянных изделий XII–XIII вв. из раскопок Тимерево // Вестник СПбГУ. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2012 (Серия 2). Вып. 4. С. 77–104.

Френкель, 2016 — Френкель Я. В. Изделия из стекла и янтаря из камерных погребений Старовознесенского некрополя: опыт культурно-хронологической атрибуции // Древнерусский некрополь Пскова X — начала XI века / Отв. ред. И. К. Лабутина. СПб.: Нестор-История, 2016. Т. 2: Камерные погребения Пскова (по материалам археологических раскопок 2003–2009 гг. у Старовознесенского монастыря). С. 445–465.

Щапова, 2008 — Щапова Ю. Л. Византийское стекло. Очерки истории. М.: МГУ, 2008. 288 с.