

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ АРХЕОЛОГИИ

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ ИНСТИТУТА АРХЕОЛОГИИ

Издаются с 1939 года

Выпуск
229



Главный редактор
Н. А. МАКАРОВ



ЯЗЫКИ СЛАВЯНСКОЙ КУЛЬТУРЫ
МОСКВА 2013

ЛИТЕРАТУРА

- Алешинская А. С., Кочанова М. Д., Спиридонова Е. А., 2009. Результаты палинологических исследований на археологических памятниках Самбийского п-ова (Калининградская обл.) // Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. М. Вып. 1.
- Смирнова М. Е., Кулаков В. И., Калашиников Е. А., Радюш О. А., Яковлев А. В., Богуславский О. И., Щеглова О. А., Скворцов К. Н., Зальцман Э. Б., Хохлов А. Н., Кренке Н. А., Спиридонова Е. А., Цыбрый В. В., Бездудный В. Г., 2007. Охранные раскопки в зоне подземного хранилища газа в Зеленоградском районе Калининградской области // АО 2005 г.
- Юсупина Л. Ф., 2004. Стратиграфическая корреляция верхнеплейстоценовых и голоценовых донных осадков прибрежной и глубоководной зон Гданьского бассейна Балтийского моря // Прибрежная зона моря: морфолитодинамика и геоэкология: Мат. конф. Калининград.
- Emelyanov E. M., 2002. Geology of the Gdansk Basin. Kaliningrad.

О. М. Олейников

БУСИНА ИЗ УРАНОВОГО СТЕКЛА НАЧАЛА XI в.
ИЗ РАСКОПА ТРОИЦКИЙ XII

*O. M. Oleinikov. Uranium-glass bead of the early 11th c.
from Troitsky excavation trench, Novgorod*

Abstract. In 1999 in the course of excavations in Novgorod the Great a fragment of glass bead was unearthed from the deposits dating to the early 11th c. The bead was originally of elongated shape, made of transparent glass green-yellow in colour. It was shaped by the method of twisting glass mass on a rod. Comprehensive quantitative analysis of glass has shown a unique chemical composition of the sample. The material might be determined as Pb-K-Na-U-Si-O glass with increased contain of Zn, Ba, Zr, Sr, As, Sb, Bi, Ag, V.

Ключевые слова: Великий Новгород, раскоп Троицкий XII, XI в., бусина, урановое стекло.

В 1999 г. в Великом Новгороде на раскопе Троицкий XII во время рытья водоотводной траншеи, прорезавшей слою начала XI в., был обнаружен фрагмент бусины вытянутой формы из медово-зеленовато-желтого прозрачного стекла (рис. 1)¹. Форма бусины и цвет стекла не характерны для обозначенного периода бытования данной категории находок. Полный количественный спектральный анализ стекла показал уникальный химический состав изучаемого образца (табл. 1; Н-99-Тр-ХII-3-475). Класс стекла можно отнести к Pb-K-Na-U-Si-O с повышенным содержанием Zn, Ba, Zr, Sr, As, Sb, Bi, Ag, V.

¹ Автор приносит благодарность А. Н. Сорокину и Е. А. Рыбиной за предоставленную возможность изучения новгородского стекла.

Бусина была изготовлена с помощью навивки стеклянной массы на палочку. Такой способ производства бус характерен для стекольных мастерских, специализирующихся на использовании привезенного стеклянного боя, что хорошо видно на примере мастерских начала XVIII в. по производству бус из битых западноевропейских бутылок в Твери и Москве (*Векслер, Лихтер, 2008. С. 66; Олейников, 2001*) или первых опытов производства собственного стекла (*Безбородов, 1956. С. 15; Flinders Petri, 1926. Р. 229*).

Урановые соединения применяются в стекольной промышленности для окраски стекол в красный или зеленый цвет либо придания им красивого зеленовато-желтого оттенка. Используют их и в производстве флуоресцентных стекол: небольшая добавка урана придает красивую желто-зеленую флуоресценцию стеклу.

Появление уранового стекла относится по меньшей мере к 79 г. н. э., которым датируют мозаику, найденную на римской вилле на мысе Посиллипо в Неаполитанском заливе (Италия) в 1912 г. (*Caley, 1948. Р. 190; Emsley, 2003. Р. 482*) и содержащую желтое стекло с 1 % оксида урана. Начиная с конца средних веков настуран (уранит) начали добывать на серебряных рудниках Габсбургов вблизи г. Санкт-Иоахимшталя в Богемии (в настоящее время г. Яхимов, Чехия) и использовать как краситель в местном стекольном производстве (*Черноруков, Нипрук, 2010. С. 46*).

Химический состав изучаемого стекла, как уже говорилось, уникален. Среди просмотренных нескольких тысяч качественных и количественных анализов древних стекол пока не обнаружено аналогичных. Ближе всего к рассматриваемому стеклу по основным стеклообразующим элементам стекла класса Pb-Na-K-Si-O, обнаруженные в Великом Новгороде (табл. 1), Одесской обл. и на Дальнем Востоке (табл. 2). Наибольшую схожесть геохимических характеристик дает стекло шаровидной, дважды усеченной ребристой темно-синей полупрозрачной бусины, обнаруженной в слоях середины XI в. Великого Новгорода (табл. 1; Н-99-Тр-ХП-43-432, кв. 1407). Можно предположить, что эти две находки изготовлялись в одной геохимической провинции, но в разных центрах (один производил продукцию уже длительное время и имел свою номенклатуру изделий, другой предпринимал попытки производства собственного стекла на основе применения золы, свинцового минерала, песка и уранового минерала).

В средние века яркий цвет вторичных урановых минералов (отенита, торбернита, ураноцирсиита), скорее всего, привлекал внимание мастеров, которые могли в качестве эксперимента использовать эти минералы для получения цветных стекол.

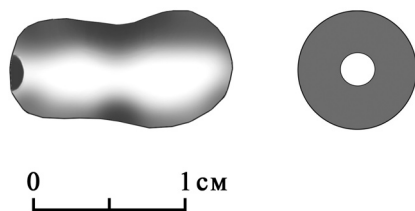


Рис. 1. Бусина из медово-зеленовато-желтого прозрачного стекла (реконструкция)

Таблица 1. Химический состав стекол из Великого Новгорода

Класс	РЬ-НА-К-У-Si		РЬ-НА-К-Si-O			
	Предмет	Бусина	Сосуд	Перстень	Сосуд	Бусина
Цвет	медово-зел.-желт.		б/ц прозрачное	желтое прозр.	б/ц прозрачное	св-зеленоватое
Период	нач. XI в.		сер. XI в.	3-я четв. XI в.	кон. XI в.	нач. XII в.
Шифр ³	Н-99-Тр-ХП-3-475		Н-99-Тр-ХП-65-527	Н-99-Тр-ХП-137-415	Н-99-Тр-ХП-40-503	Н-99-Тр-ХП-95-490
РЬ ⁴	14		9	30	14	17
K	7	15	18	1,5	17	16
Na	7	1,5	1	1	2	2
Ca	0,3	0,2	0,5	0,1	0,07	0,1
Mg	0,03	0,1	0,03	0,03	0,05	0,05
Al	0,5	0,7	0,07	0,7	0,05	0,07
Ti	0,07	0,2	0,05	0,07	0,03	0,03
Zn	0,2	0,1	—	—	0,005	0,005
Ni	0,002	0,003	0,0007	0,0006	0,001	0,0008
Mn	0,05	0,05	0,02	0,01	0,02	0,02
V	0,007	0,003	0,001	0,0007	—	0,0005
Cu	0,02	1,6	0,02	0,2	0,007	0,01
Sn	0,05	0,1	0,001	0,0007	0,003	0,01
Ag	0,002	0,005	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007
Bi	0,007	0,002	—	—	—	—
Sb	0,05	0,005	—	0,003	—	—
Li	—	0,003	—	—	—	—
As	0,02	—	—	—	—	—
Fe	0,5	1	0,5	0,3	0,5	0,7
P	0,05	0,1	0,05	—	0,07	0,07
B	0,0007	0,007	0,002	0,007	0,005	0,005
Cr	0,002	0,005	0,002	0,001	0,001	0,001
Ga	—	0,0005	—	—	—	0,0003
Mo	—	0,0007	0,0007	—	0,0007	0,001
Sr	0,05	0,007	—	—	—	—
Zr	0,05	0,02	—	0,003	—	—
Ba	0,5	0,1	—	0,005	—	—
La	—	—	0,005	—	—	0,005
Co	—	0,0007	—	—	—	—
U	3	—	—	—	—	—

² В таблице приведено содержание элементов в весовых процентах. Спектральный анализ произведен А. И. Галудзиной в Институте геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии (ИГЕМ).

³ Шифр по картеке автора.

⁴ Погрешность ±10 %.

Таблица 2. Химический состав стекол класса Pb-Na-K-Si VIII–XII вв. (по: Галибин, 2001)

Предмет	Кусок	Бисер	Сосуд	Бусина	Кольцо	Витраж
Цвет	Бесцветный	Бирюзовый	Серый	Ббирюзовая	Бесцветное	Оранжевый
Шифр	Галибин-1270 (С. 151) Ануй Половинка Хабаровск. кр. VIII в. н. э.	Галибин-1538 (С. 161) Надеждинский Хабаровский кр. XI в. н. э.	Галибин-1863 (С. 173) Новгород XI в.	Галибин-2066 (С. 179) Оз. Сасык Одесская обл. XII в.	Галибин-2085 (С. 181) Шайгинское Приморье XII в.	Галибин-2751 (С. 205) Московский Кремль XIX в.
PbO	50	22	50	22	13	29
K2O	13	11	6,5	15	18	10
Na2O	4	12	5	13	14	2
CaO	0,2	1,1	1,9	1,7	0,6	1,5
MgO	–	0,1	0,5	0,1	0,1	0,1
Al2O3	0,1	0,4	0,8	0,5	0,1	5,5
MnO	–	0,009	0,4	0,06	0,003	0,029
CuO	0,03	1,4	0,02	3,1	0,02	0,02
SnO2	3,3	0,008	0,025	0,07	0,004	0,06
BiO	0,1	0,017			0,021	
Sb2O3	0,03	0,04	–	–	0,02	0,03
AsO	–	–	–	–	–	0,4
Fe2O3	0,26	0,45	0,7	0,55	0,16	0,7
Co	–	–	–	0,025	–	–
As						0,1

ЛИТЕРАТУРА

- Векслер А. Г., Лихтер Ю. А., 2008. Стекланные бусы из раскопок в Москве // Археология Подмосквья. М. Вып. 4.
- Галибин В. А., 2001. Состав стекла как археологический источник. СПб.
- Олейников О. М., 2001. Отчет об охранных археологических исследованиях на раскопе Загородский посад-47 (Козьмодемьянский-1) на территории б. Загородского посада г. Твери в 2001 г. // Архив ИА. Р-1. № 00446.
- Черноруков Н. Г., Нипрук О. В., 2010. Уран: Прошлое, настоящее и будущее: Электронное учеб. пособие. Нижний Новгород. <http://window.edu.ru/resource/034/74034/files/Uranium.pdf>
- Caley E R., 1948. The Earliest Known Use of a Material Containing Uranium // Isis. Vol. 38. № 3/4 (Feb.).
- Flinders Petri W. M., 1926. Glass in the Early Ages // JSGT. Vol. X. № 39.