

АРХЕОЛОГИЯ И ЭТНОГРАФИЯ

УДК 902.2

В. Н. Седых, Я. В. Френкель

РЕЗУЛЬТАТЫ АРХЕОМЕТРИЧЕСКИХ АНАЛИЗОВ СТЕКЛЯННЫХ ИЗДЕЛИЙ XII–XIII вв. ИЗ РАСКОПОК ТИМЕРЕВО

В 1970-е годы Ярославская экспедиция кафедры археологии исторического факультета ЛГУ под руководством И. В. Дубова проводила исследования вблизи давно и хорошо известного Тимеревского могильника под Ярославлем. Уже начатые в 1973 г. в зоне Тимеревского могильника работы показали возможность и перспективность изучения курганов, носящих следы раскопок прежних лет, тогда же было начато исследование открытого поселения близ могильника. На распашке было найдено скопление серебряных восточных монет из клада, сокрытого в IX в. [1]. В дальнейшем проведенные в 1974–1977 гг. работы выявили остатки неукрепленного поселения, связанного с функционированием участка Балтийско-Волжского трансконтинентального торгового пути. В результате раскопок были вскрыты ямы различного назначения — жилые, производственные, столбовые и хозяйственные с вещевым инвентарем. Материалы первого этапа исследования Тимеревского поселения были опубликованы И. В. Дубовым в монографии, вышедшей в 1982 г. [2].

Среди многочисленного и разнообразного инвентаря построек и ям поселения были найдены два фрагмента стеклянных браслетов. Фрагмент круглого в сечении стеклянного браслета черного цвета был обнаружен в комплексе ямы № 11 раскопок 1975 г., где кроме браслета найдена железная ладейная заклепка [2, с. 245, рис. 47, 37]. Автор раскопок отнес данную находку к изделиям, привезенным на Русь из Византии, отметил находки аналогичных браслетов «в ранних новгородских слоях до появления собственного производства этих украшений» [2, с. 155–156]. Второй фрагмент стеклянного крученого браслета зеленого цвета был найден в большой по площади постройке № 52 раскопок сезона 1976 г. [2, с. 245, рис. 47, 38]. В инвентаре этого комплекса, кроме фрагментов лепной и гончарной керамики и костей животных, обнаружены железные наконечники стрел, шилья, обломок пружинных ножниц, ножи, фрагмент витой гривны, керны, пинцет, костяные копоушки, гребень, проколки, шиферные и глиняные пряслица, бусы синего стекла, оселки, бронзовое проволочное кольцо, просверленные астрагалы, орнаментированный предмет из глины, а также монета — подражание кувфическому дирхаму X в. Этим же временем И. В. Дубов датировал комплекс постройки-мастерской в целом.

В 1983–1990 гг. Ярославская экспедиция кафедры археологии ЛГУ под руководством одного из авторов данной статьи продолжила комплексное исследование

в Тимерево. При этом основное внимание было уделено раскопкам могильника [3]. Одновременно исследовался участок на границе поселения и могильника, где было зафиксировано 46 ям различного назначения — столбовых, хозяйственных, жилых и могильных [4–9]. Кроме того, вскрывались участки на месте раскопов 1973–1977 гг. Необходимость повторного вскрытия уже исследованных участков была вызвана обнаружением на пахоте монет из клада арабских дирхамов, основная часть которых была найдена в 1973 г. Клад был растащен на значительной площади многолетней распашкой. В результате в пахотном слое и в бороздах было найдено 77 монет, и сейчас в составе клада 2762 монеты [10, с. 242]. Это самый большой клад IX в., обнаруженный на территории Восточной Европы, и первый нумизматический комплекс, на монетах которого в значительном числе были зафиксированы надписи и изображения в технике граффити [10; 11].

Основной материал, полученный за время раскопок Тимеревского поселения, датируется IX–XI вв. и связан с функционированием поселения в качестве торгово-ремесленного раннегородского центра — предшественника современного Ярославля. При этом в материалах комплекса присутствуют и находки, которые можно отнести к более раннему времени — к эпохе мезолита—бронзы (кремневые наконечник, пластинки, отщепы, глиняная посуда и др.)

Керамический материал из перепаханного культурного слоя свидетельствует, что жизнь в пределах средневекового поселения (очевидно, в качестве участков пахотного поля) продолжалась в XII–XVII вв. и позднее. Из находок керамики домонгольского времени особо следует выделить фрагменты специфической, так называемой галицко-волынской керамики, датируемой исследователями XII–XIII вв. [12–14].

Одновременный материал обнаружен и на территории уже бывшей деревни Большое Тимерево, расположенной в 150 м к северу от основной площадки поселения [5].

Кроме керамического материала, датируемого временем после XII в., в ходе работ 1983–1990 гг. были получены новые категории находок, которые следует отнести к этому же периоду. Так, впервые на поселении были обнаружены костяные двусторонний гребень и орнаментированная рукоятка для ножа, свинцовые грузики, куски необработанного янтаря и янтарные бусы, железный навесной замок с инкрустацией золотом, фрагмент половой плитки, серебряное (?) оглавие металлической иконки/образка или энколпиона XII–XIV вв., бронзовая ножка металлического изделия (подсвечника? водолея?).

Особо следует выделить находку свинцовой торговой пломбы с изображением на аверсе четырехконечного креста и буквы Ц на оборотной стороне и свинцовой печати со знаком в форме буквы W, увенчанной крестом, на аверсе и надписью, которая может быть реконструирована как «Мънгдов»/Миндовг на реверсе [15]. Обе находки датируются суммарно XII–XIII вв.

Достаточно представительную серию (более 30 экз.) составляют стеклянные изделия — браслеты разных цветов и сечения, сосуды, перстень и бусы, которые впервые за время исследования памятника подверглись специальным исследованиям.

Для исследования естественнонаучными методами было отобрано 34¹ изделия

¹ Данная выборка не охватывает всю совокупность предположительно стеклянных изделий, обнаруженных в ходе раскопок. Изделия, достоверно относящиеся к X–XI вв., не рассматривались (за исключением двух золотостеклянных бус). Несколько бусин и браслетов по разным причинам не были охвачены археометрическим анализом. Кроме того, из многочисленных фрагментов, на которые распался один из сосудов, проанализирован был только один фрагмент.

(далее — объекта) — предположительно изготовленных из стекла. Большинство объектов происходило из пахотного слоя.

На первом этапе выяснялось, все ли объекты стеклянные и какая их часть датируется средневековым периодом. Следующий этап изучения предполагал анализ собственно средневековых стеклянных изделий — на предмет выяснения происхождения и более дробной датировки.

В ходе работы применялись два археометрических метода — метод рентгено-спектрального микроанализа² и метод рентгенофлуоресцентного анализа (далее — РФЛА)³. Методы использовались комплексно — неопределенность на этапе интерпретации, вызванная недостатками одной из применяемых методик, в спорных случаях удавалось снять благодаря возможностям другой методики.

Методом рентгеноспектрального микроанализа были исследованы все 34 объекта (всего было проведено 58 анализов)⁴. Методом РФЛА были исследованы 7 объектов⁵.

В ходе анализа полученных результатов на первом этапе рассматриваемая выборка уменьшилась. Один из объектов оказался изготовленным не из стекла, а из плотно-оплавленного зеленоватого пластика. Четыре объекта были изготовлены из стекла XIX–XX вв. Такой вывод удалось сделать, учитывая химический тип стекла, специфические технологические добавки и особенную «чистоту» состава стекла и технологических добавок⁶: признаки, характерные для рациональной технологии фабричного производства.

К сравнительно поздним изделиям был отнесен еще один объект — фрагмент сосуда прозрачного зеленоватого стекла (рис. 1, 3). Объект был обнаружен в 1987 г. в ходе зачистки по матерiku на участке раскопок предшествующих лет. Результаты рентгено-спектрального микроанализа этого объекта (два измерения) приведены в табл. 1. Стекло характеризуется сравнительно низким содержанием калия (при отсутствии натрия) и высоким содержанием кальция. Такое стекло по номенклатуре В. А. Галибина относится к химическому типу Si–K–Ca, подтипу Si–K–Ca(Mg) (но не к подтипу стекла, сваренного на основе буковой золы), и трактуется как изготовленное в Западной и Центральной Европе [16]. Европейское происхождение такого малокалиевого Si–K–Ca стекла разделяется рядом исследователей [17–18].

Таблица 1

Шифр анализа	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	PbO	P ₂ O ₅
53–3	62,96	nd	2,84	0,51	0,52	3,48	20,28	nd	7,23	nd	2,06
53–3	62,74	nd	2,84	0,51	0,39	3,32	20,42	nd	7,23	nd	2,29

² Аналитик — Ю. Л. Крецер (Радиовый институт, С.-Петербург).

³ Аналитики — С. В. Хаврин и Я. В. Френкель (Государственный Эрмитаж, С.-Петербург). Сердечно благодарим С. В. Хаврина за содействие.

⁴ Используемое оборудование — сканирующий электронный микроскоп CAMSCAN-4DV с полупроводниковым спектрометром для количественного определения макроэлементов AN-10000. Условия анализа: ускоряющее напряжение 20 кВ, ток образца 1 нА. Обработку данных проводили с использованием программы ZAF-4/FLS. В качестве образцов сравнения применяли чистые металлы, стехиометрические соединения и образцы известного состава.

⁵ Измерения производились на аппарате ArtTAX, используемый режим: 50 кВ, 700 мА, время экспозиции: 40 сек.

⁶ В сравнении со средневековым стеклом.



Рис. 1. Стекланные сосуды из раскопок Тимерево: 1 — 53-4а, 2 — 53-4, 3 — 53-3, 4 — 53-6.

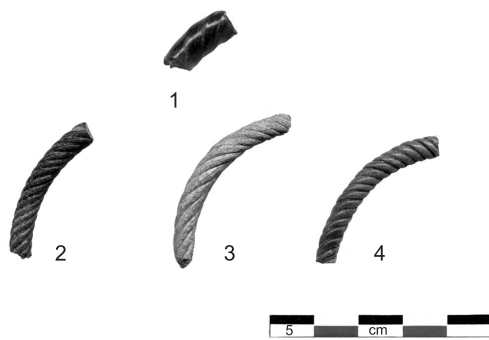


Рис. 2. Стекланные браслеты из раскопок Тимерево: 1 — 53-2, 2 — 53-9, 3 — 53-14, 4 — 53-8.

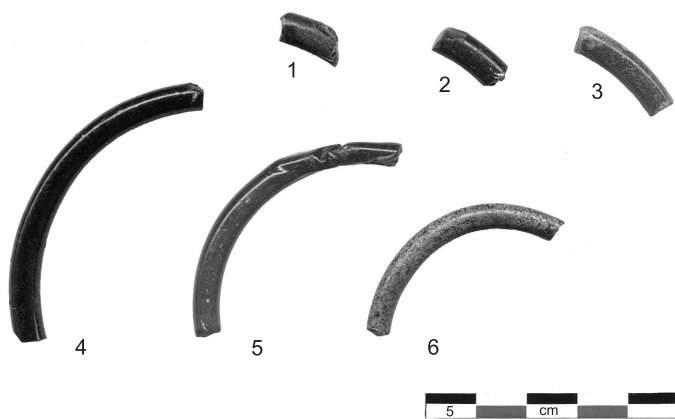


Рис. 3. Стекланные браслеты из раскопок Тимерево: 1 — 53-7, 2 — 53-13, 3 — 53-15, 4 — 53-11, 5 — 53-12, 6 — 53-18.



Рис. 4. Стекланные браслеты (1, 2) и перстень (3) из раскопок Тимерево. 1 — 53-16, 2 — 53-10, 3 — 53-19.

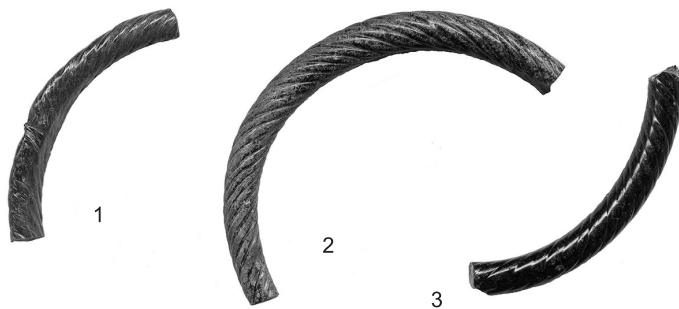


Рис. 5. Стекланные браслеты из раскопок Тимерево: 1 — 53-21, 2 — 53-20, 3 — 53-17.

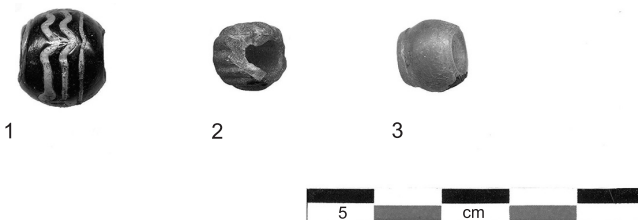


Рис. 6. Стекланные бусы из раскопок Тимерево: 1 — 54-4, 2 — 54-3, 3 — 54-12.

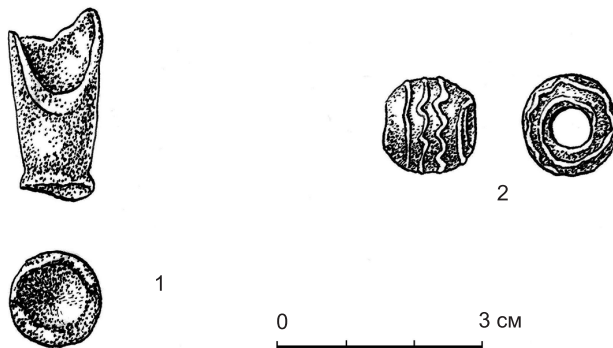


Рис. 7. Фрагмент стеклянного сосудика (1 — 53-6) и стеклянная бусина (2 — 54-4) из раскопок в Тимерево.

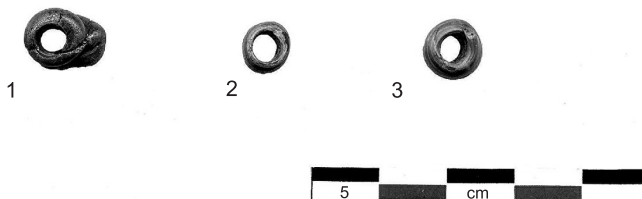


Рис. 8. Стекланные бусы из раскопок Тимерево: 1 — 54-7, 2 — 54-8, 3 — 54-9.



Рис. 9. Стекланные бусы из раскопок Тимерево: Электронно-микроскопическая фотография (образец 54-9).

Полагаем, что продукцией, изготовленной именно в Западной и Центральной Европе, следует считать только ранние образцы таких стекол, найденные в культурных напластованиях XIV–XV вв. В последующее время малокалиевая Si–K–Ca рецептура распространяется в Восточную Европу, на территорию Украины, Белоруссии и России, и становится там господствующей рецептурой гутного и раннемануфактурного стеклопроизводства⁷. Разделение изделий XVI–XVII вв. из малокалиевого Si–K–Ca стекла, найденных на территории Восточной Европы, на европейский импорт и стекло местного производства, представляет проблему. С XVIII в., после организации многочисленных стекольных мануфактур, подобное Si–K–Ca стекло российского производства получает очень широкое распространение — особенно среди дешевого, бытового ассортимента изделий.

Учитывая распространенность малокалиевого Si–K–Ca стекла и обстоятельства обнаружения тимереvского объекта, корректнее датировать эту находку не ранее XVI в., скорее всего — XVII–XVIII вв.

Заметим, что определение нижней даты малокалиевого Si–K–Ca стекла составляет известную проблему. Появляются данные о стекле такого химического типа, датированном достаточно ранним временем. Каждый такой случай требует тщательного анализа, призванного исключить возможность недоразумения (перекопы и др.). Так, А. Н. Егорьев обнаружил подобное Si–K–Ca стекло среди материалов раскопок тверского кремля В. А. Лапшиным [17, с. 143–148, табл. 6, анализ № 97]. По дендродатам тверской объект датируется 1313–1330 гг. [17, с. 146, табл. 3]. Обращает на себя внимание методический аспект датировки по дендродатам, отмеченный И. А. Сафаровой в полемике с В. А. Лапшиным о датировках тверского стекла [19].

Труднее объяснить присутствие малокалиевого Si–K–Ca стекла в Гнездово (пой-

⁷ Главное отличие такого стекла от европейского, сваренного на основе буковой золы, — в содержании калия и в соотношении калия и щелочных земель.

менная часть), в яме, датированной авторами раскопок второй половиной X в. [20, с. 517–518; 523, табл. 1, 2, анализ № 1].

Вернемся к стеклу тимеревской серии. На первом этапе анализа объем выборки уменьшился до 28 объектов: сосудов, браслетов, перстня и бус (табл. 2). Описание образцов, в которой указаны условия обнаружения этих объектов, см. в Приложении 1; результаты анализа состава стекла этих объектов — в Приложении 2.

Морфология и рецептура стеклянных предметов указывала на то, что изготовлены они были в эпоху Средневековья.

Таблица 2

Категория	Сосуды	Браслеты	Перстни	Бусы
Число объектов	3	15	1	9

Большую часть рассматриваемых изделий (ок. 56%) составляют фрагменты стеклянных браслетов (далее — браслетов) (рис. 2; 3; 4, 1, 2; 5; 6). Из 15 браслетов 7 крученых (рис. 2; 5), остальные — гладкие. Поперечное сечение круглое либо в виде симметричной розетки. В трех случаях отмечен уплощенный «замок», соединенный «встык» (рис. 5, 1; 3, 5). Цветовая гамма браслетов выборки бедна: 3 браслета сделаны из голубого прозрачного стекла (2 браслета — бирюзово-голубого, один — бледно-голубого), один — из черного непрозрачного стекла, прочие — из зеленого прозрачного стекла разных оттенков (в двух случаях браслеты кажутся черными). В одном случае (рис. 2, 1) отмечена филигрань: по центру обруча зеленого прозрачного стекла проходит нить темно-зеленого прозрачного стекла, заметно более темного, чем «тело» браслета.

Коллекции древнерусских стеклянных браслетов, обнаруженных на территории Верхнего Поволжья и Северо-Восточной Руси, интенсивно публикуются. Назовем работы, в которых рассмотрены стеклянные браслеты Москвы и Подмосковья [21–24], Твери [25–27; 28, с. 11–112], Ростова Великого и Ярославля [29–31], Суздаля [32, с. 179], Ярополча Залесского [33, с. 109–111], Углича [34, с. 211–212], Торжка [35–36]. Особо отметим находки стеклянных браслетов на селищах [37, с. 213–214; с. 204, рис. 6, 5; с. 205. Рис. 7, 3, 5, 6, 11; 38, рис. XXXV; 39, с. 115]. Опубликованы и браслеты, обнаруженные на болгарских и золотоордынских памятниках [40–41; 42, с. 111–115, рис. 30, 1–26].

Выборки браслетов, рассматриваемых в большинстве этих работ, на порядки превосходят немногочисленную серию тимеревских браслетов. Сравнительный анализ формы и цветовой гаммы браслетов тимеревской серии по этой причине малопродуктивен. Археометрический анализ состава стекла тимеревских браслетов, напротив, перспективен — особенно с точки зрения хронологии.

Единственный перстень рассматриваемой выборки (рис. 4, 3) изготовлен из желтого прозрачного стекла. Обруч перстня круглый в сечении, щиток — плоский овальный. Близкий перстень из Твери опубликован В. А. Лапшиным [28, с. 360, рис. 110, 33]. М. Д. Полубояринова в работе о стеклянных изделиях Болгарского городища отметила сравнительную редкость круглых в сечении стеклянных перстней [41, с. 194]. По всей видимости, желтое прозрачное стекло для таких перстней использовалось не часто. В опубликованной И. А. Сафаровой серии тверских стеклянных перстней, среди которых есть аналогичные тимеревскому по форме, экземпляры прозрачного желтого стекла не отмечены [43].

В выборке три фрагмента стеклянных сосудов (рис. 1, 1, 2, 4).⁸ Хорошо сохранилась нижняя колбообразная часть сосуда с чуть расширенным донцем (рис. 1, 4; 7, 1). В коллекции имеется несколько фрагментов тарелки; проанализирован был один из них (рис. 1, 2). Третий фрагмент (венчик) очень невелик (рис. 1, 1). Отметим сетку мелких трещин⁹, покрывающих стекло первых двух объектов. Признак этот является диагностирующим и неоднократно отмечался в литературе [24, с. 111; 44, с. 168–169; 45, с. 29–30].

Из девяти бусин, рассматриваемых нами, четыре сохранились плохо (рис. 8). Эти объекты полностью расстеклованы (один объект еще оплавлен), первоначальный цвет визуально установить не удастся.

Другие четыре бусины относятся к известным типам. Интерпретация навитых ребристых бусин голубого стекла (рис. 6, 2) вызывает у исследователей известную осторожность. Ю. Л. Щапова писала, что такой тип бус «редок и нехарактерен ...» [46, с. 175]. Крупные черные округлые бусы с рельефной спирально-волнистой инкрустацией (рис. 6, 1; 7, 2) широко распространены [46, табл. II, 15; 41, с. 158, рис. 82, 6].

Особое место в рассматриваемой выборке занимают бусы навитые бочонковидные псевдозолотостеклянные с каймой. Такие бусы широко распространены в древнерусское время. Анализировались целая бусина (рис. 6, 3) и маленький фрагмент еще одной такой бусины. В отличие от прочих находок выборки оба эти объекта (объекты № 27 и 28, анализы 54-12 и 54-13) происходят из погребения. Остатки этого погребения были обнаружены в ходе раскопок одного из авторов данной статьи в 1989 г. в комплексе ямы № 7. В погребении было обнаружено 15 бусин. Три бусины оказались полихромными¹⁰, 12 — золотостеклянными и псевдозолотостеклянными (11 бочонковидных и биконических бус и 1 ребристая). Кроме бус в погребении был найден железный нож. Погребение датируется второй половиной XI в.¹¹

Наконец, еще один объект (объект № 22; анализ 54-6) — маленький фрагмент бусины прозрачного голубого стекла (первоначальная форма не определяется).

Прежде чем перейти к рассмотрению полученных результатов, необходимо сделать немаловажное замечание. Используемая методика микроанализа обладает определенной спецификой. Возможность точного «прицеливания» приводит к тому, что анализируется крохотный участок стеклянного объекта. Это достоинство метода, но такая техническая возможность требует известной осторожности при интерпретации результатов. Для анализа выбирались участки чистой стеклофазы, без включений. Поэтому анализ может не зафиксировать элементы шихты, не растворившиеся в стеклофазе в процессе варки стекла. Некритическое восприятие результатов такого анализа при интерпретации может привести к ошибочным выводам.

Как видно из таблицы результатов анализов (Приложение 2), микроанализ часто не фиксирует сколько-нибудь заметное присутствие в стекле железа. Это не значит, что в составе стекла железо отсутствует. Иные методы анализа (эмиссионный спек-

⁸ В данном сюжете мы считаем более информативными результаты археометрического анализа стекла изделий этой группы. Реконструкция формы сосудов составляет особую тему, выходящую за рамки публикации, и, как будет показано ниже, — несколько избыточную по отношению к цели, которую ставят перед собой авторы (вопросы датировки).

⁹ Иногда называемую «кракелюром».

¹⁰ В том числе специфическая «рыже-пестрая» мозаичная бусина.

¹¹ Подробное обоснование датировки см.: [47].

тральный и др.) свидетельствуют, что в эпохи, предшествующие распространению научно организованных технологий, в составе стекла, как правило, присутствует сравнительно высокое содержание примесного железа. Так, в свинцово-силикатном стекле, содержащем 60-70% оксида свинца, В. А. Галибин отмечал до 3,5% примесного оксида железа [16, анализы № 693, 2334, 2380]. В поташном стекле химического типа К–Pb–Si, не окрашенном железом, В. А. Галибин фиксировал несколько меньшее содержание примесного оксида железа — 0,22, 0,7, 0,5 и 0,55% [16, анализы № 2298, 2310, 2329, 2345].

В нашем случае анализ часто показывает мизерное содержание оксида железа: менее 0,2 %. Заметим, что это характеризует не только исследуемое стекло (поташная технология действительно изрядно очищает шихту от примесного железа), но и используемую методику. Именно в этом заключается важная, хотя на первый взгляд и схоластическая разница между понятиями «состав древнего стекла» и «результат анализа состава древнего стекла, выполненного по определенной технической схеме»¹².

В результате серии археометрических анализов удалось выяснить, что стекло исследованных образцов подразделяется на три численно неравные группы:

1. Многосвинцовые стекла (собственно свинцово-силикатные и поташные калий-свинцово-силикатные).

2. Зольные натрий-калий-кальций-магниевого стекла (собственно зольное и зольно-свинцовое).

3. Безсвинцовые стекла щелочной рецептуры, настолько сильно разрушенные, что точно определить их химический тип не представляется возможным.

Ниже приводится обсуждение результатов анализа исследованных стекол. Интерпретация проводится на основе схемы, предложенной В. А. Галибиным [16]. Полностью схема интерпретации В. А. Галибина не используется, поскольку она была создана для анализов состава стекла, полученных эмиссионным спектральным методом.

1. Многосвинцовые стекла

Из 28 проанализированных объектов 22 объекта (ок. 78 %) изготовлены из многосвинцового стекла. Из этого числа 7 объектов сразу определились, как изготовленные из свинцово-силикатного стекла (химический тип Pb-Si). В таких стеклах обычно содержится 50-70% свинца. Другие 12 объектов сразу определились как изготовленные из калий-свинцового (поташного) стекла (химический тип K–Pb–Si). В поташных стеклах свинца содержится, как правило, несколько меньше — 24–30 %.

Еще 3 объекта (два браслета и бусина) были изготовлены из стекла, формально отвечающего химическому типу (K)–Pb–Si.

В случае ребристой бусины прозрачного голубого стекла (объект № 20, анализ 54-3), мы также имеем дело со стеклом химического типа K–Pb–Si. На это указывает содержание свинца в стекле — ок. 28 %. Низкое содержание оксида калия (2,53 %) объясняется расположением подвергнутого анализу участка на поверхности изделия. Именно поверхностный слой стекла, контактирующий с окружающей средой, подвергается наиболее интенсивному разрушению, в том числе выщелачиванию. В ходе

¹² Сердечно благодарим А. Н. Егорькова, обратившего несколько лет назад наше внимание на этот принципиальный момент.

выщелачивания калий (K)¹³ с поверхности стеклянного изделия уходит в окружающую среду. Этому процессу должны препятствовать щелочноземельные элементы-стабилизаторы, но в K–Pb–Si стекле они либо отсутствуют, либо их содержание незначительно. В качестве стабилизатора в K–Pb–Si стекле выступает свинец (Pb) [16, с. 28]. Но свинец в таком стекле — не очень хороший стабилизатор. Это легко заметить по интенсивному выщелачиванию и расстекловыванию изделий из K–Pb–Si стекла, следствием чего является упомянутая густая паутина трещинок.

Для доказательства этого тезиса мы сопоставили результаты анализа сердцевин и поверхности некоторых стеклянных изделий рассматриваемой выборки. Для объектов № 2, 3, 5 — фрагментов двух сосудов и браслета (анализы 53-4, 53-4а, 53-7 соответственно) — делалось по два анализа: поверхности стекла и сердцевинной части (табл. 3). Кроме того, в случае двух однотипных псевдозолотостеклянных бусин, происходящих из одного погребального комплекса (объекты № 27 и 28), для одного объекта был проведен анализ сердцевины кантарели (анализ 54-12), а для другой — с поверхности кантарели (анализ 54-13).

Результаты анализов обнаруживают падение концентрации оксида калия на поверхности в 4–9 раз по сравнению с концентрацией этого стеклообразующего элемента в сердцевине изделия.

Таблица 3

Анализ (участок)	SiO ₂	K ₂ O	PbO
53-4 (серцевина)	55,25	16,87	26,18
53-4 (поверхность)	60,81	3,37	29,09
53-4а (серцевина)	56,10	17,23	27,47
53-4а (поверхность)	59,31	3,98	28,33
53-7 (серцевина)	55,89	17,47	24,45
53-7 (поверхность)	64,88	3,73	28,12
54-13 (серцевина)	57,82	17,71	24,02
54-12 (поверхность)	70,88	1,93	24,24

На основании вышеизложенного стекло объекта № 20 следует отнести к калий-свинцовым (поташным) стеклам.

Еще раз подчеркнем, что лобовое определение химического типа стеклянного изделия без учета особенностей проводимого анализа может привести к существенной ошибке [48].

Рассмотрим два других объекта, формула стекла которых — (K)–Pb–Si. Это стеклянные браслеты черного цвета (объекты № 7 и 16, анализы 53-9 и 53-18). Исследовалась сердцевина изделий.

В случае объекта № 16 (анализ 53-18) химический тип стекла — Pb–Si. На это указывает и высокое содержание свинца — ок. 64 %. Калий попал в стекло не целенаправленно. В литературе встречаются объяснения присутствия в свинцово-силикатном стекле незначительного содержания калия [49, с. 315] — технологическое загрязнение, использование боя. Возможно и попадание калия в шихту вместе с песком (в виде калиевого полевого шпата).

¹³ В стеклах иных химических типов — и натрий (Na).

Сложнее интерпретировать объект № 7 (анализ 53-9). Свинца в стекле ок. 30 %. Такое содержание свинца характерно для К–Pb–Si поташного стекла. Кроме того, анализ 53-9 зафиксировал присутствие в стекле незначительное количество оксида кальция (0,42%). В некоторых К–Pb–Si стеклах тимереvской выборки отмечено незначительное присутствие оксида кальция (анализы 53-6, 53-7, 53-8, 53-11, 53-15, 54-6) — в пределах 0,84–1,82%. В К–Pb–Si стеклах кальций (Ca) встречается достаточно часто. В специальной литературе давно идет дискуссия о происхождении кальция в таких стеклах [50, с. 19; 16, с. 48; 17, с. 139; 51, с. 177]. В Pb–Si стеклах тимереvской выборки кальций не зафиксирован.¹⁴ По этим признакам (содержание 30% свинца и присутствие кальция) стекло объекта № 7 близко поташному стеклу химического типа К–Pb–Si. Но калия в стекле объекта № 7 мало. Анализ повторялся три раза, и результаты всех трех измерений были сопоставимы: содержание оксида калия колебалось в пределах 1,8–3,7%. Заметим, что в качестве технологической добавки, не связанной со стеклообразованием, калий сам по себе тогда не использовался¹⁵.

В литературе отмечены случаи пониженного содержания калия в древнерусских калий-свинцовых стеклах. Такие стекла тоже относят к поташным: «к типу К–Pb–Si ... также составы с пониженным содержанием калия — от 1 до 3 % (возможно, это результат расстекловывания)» [18, с. 69, сноска 3].

Итак, в данном случае (объект № 7, анализ 53-9) мы имеем дело с малокалиевым (формула (K)–Pb–Si) вариантом калий-свинцово-силикатного стекла (тип К–Pb–Si).

С учетом сделанных корректив, химические типы многосвинцовых стекол рассматриваемой выборки распределяются таким образом:

Pb–Si: 8 объектов

K–Pb–Si: 14 объектов

Заметим, оба названных рецепта в совокупности отвечают традиции древнерусского средневекового стеклоделия [16, с. 82]. Такая трактовка для отдельно взятого Pb–Si стекла, конечно, спорна: свинцово-силикатная рецептура распространена широко [52] и существует на протяжении очень продолжительного отрезка времени. Но калий-свинцовое (поташное) стекло значительно более специфично. Такое стекло типично именно для древнерусского стеклоделия XI–XIII вв. Существенной здесь является и номенклатура изделий из таких стекол в тимереvской выборке (преобладание браслетов).

Хроматическая «палитра» многосвинцовых стекол тимереvской серии бедна. Это также соответствует традициям древнерусского стеклоделия. Стекло в большинстве случаев прозрачное. Отмечены набор оттенков зеленого цвета и голубой цвет — бирюзово-голубой и бледно-голубой (браслеты, бусы), желтое стекло (перстень, бусы). В одном случае стекло кажется непрозрачным (браслет черного стекла, объект № 7; анализ 53-9). Стекло фрагментов сосудов — бесцветное прозрачное, с желтоватым оттенком. В случае сосудов и браслетов К–Pb–Si стекла можно говорить о чистоте шихты, объясняющейся

¹⁴ Вообще, кальций в свинцово-силикатных стеклах встречается, попадая туда вместе с песком и технологическими добавками.

¹⁵ Иногда при окраске стекла использовалось сочетание меди с марганцем, что позволяло достигнуть специфического сине-фиолетового цвета. Сочетание калия с марганцем придает стеклу фиолетовый цвет.

поташной технологией, удаляющей из зольной составляющей шихты «красящие оксиды» примесных железа (Fe) и титана (Ti). Голубой цвет в четырех случаях (объекты № 6, 12, 20, 22; анализы 53-8, 53-14, 54-3, 54-6) обеспечен использованием в качестве красителя меди (Cu)¹⁶. В одном случае (объект № 19; анализ 53-21) медь зафиксирована в зеленом свинцово-силикатном стекле, и, возможно, является красителем¹⁷.

Анализ 53-15 заслуживает подробного рассмотрения. Объект № 13 (браслет) был изготовлен из бледно-голубого прозрачного стекла. Стекло браслета (анализ 53-15) отвечает химическому типу K–Pb–Si (поташное стекло). Анализ не зафиксировал в стекле меди. Тогда что явилось красителем, обеспечившим светло-голубой цвет стекла? В стекле, кроме того, было зафиксировано присутствие марганца (Mn) — 0,65%. Марганец в древнерусских поташных стеклах использовался для придания стеклу фиолетового цвета. Этого в данном случае не наблюдается. Резонным является еще один вопрос: какую роль в стекле играет марганец? В древнерусском стеклоделии марганец для обесцвечивания стекла практически не применялся [53]¹⁸.

Возможное объяснение таково: K–Pb–Si стекло браслета было окрашено с помощью кусочка другого стекла, обесцвеченного марганцем и окрашенного кобальтом (Co). Наиболее вероятный химический тип такого стекла — K–Ca–Si. Если мы правы, то химический тип и технологические добавки (Co, Mn) указывают на европейское происхождение этого гипотетического стекла.

Красящие свойства кобальта очень велики — «в прозрачном стекле достаточно сотых долей процента кобальта, чтобы получить заметную голубую окраску» [16, с. 49]. Из-за низкой концентрации кобальта (цвет стекла — бледно-голубой) этот краситель не был зафиксирован аналитически, но его присутствие реконструируется: по цвету стекла, и по отсутствию иных красителей, окрашивающих стекло в светло-голубой цвет¹⁹. Кобальт не характерен для школы древнерусского стеклоделия, и древнерусское стекло, окрашенное кобальтом, очень редко встречается. Так, В. А. Галибин упоминает окрашенный кобальтом браслет K–Pb–Si стекла, найденный в Суздале [16, с. 38].

Для непрозрачного стекла должны фиксироваться технологические добавки — глушители. Но в случае черного непрозрачного стекла (объект № 7; анализ 53-9) глушитель аналитически не фиксируется. Возможно, непрозрачность стекла кажущаяся и вызвана расстекловыванием.

В черный цвет и в зеленый цвет различных оттенков (кажущийся черным, оливковый, травянисто-зеленый) стекло окрашено железом (Fe). Но железо — не единственный краситель, окрашивающий стекло в зеленый цвет. В зеленый и в желтый цвета стекло окрашивается свинцом (Pb). В этом случае свинец в составе стекла совмещает

¹⁶ Судя по результатам РФЛА, медь, использованная в качестве красителя объекта №20, попала в стекло в виде оловянной бронзы (или свинцово-оловянной бронзы). Содержания олова оказалось недостаточно, чтобы «заглушить» стекло — стекло осталось прозрачным (чуть мутноватым). Рентгеноспектральный микроанализ присутствия олова не зафиксировал.

¹⁷ Наша неуверенность в данном случае объясняется тем, что свинец, играющий в этом стекле роль стеклообразующего вещества, самостоятельно способен окрашивать стекло в зеленый цвет.

¹⁸ Исключения единичны — это как раз те исключения, которые подтверждают правило: несколько K–Pb–Si стекол с присутствием марганца было найдено в Киеве, среди материалов мастерской в Киево-Печорской лавре, где отмечены следы деятельности как древнерусских, так и византийских мастеров-стеклоделов [54, с. 78–79].

¹⁹ Такая ситуация отмечена Ю. Л. Щаповой: «К сожалению, краситель синего цвета аналитически не определен, однако несомненно это окись кобальта» [53, с. 111].

функции стеклообразующего вещества и красителя. В зеленый цвет стекло может быть окрашено и медью.

Таким образом, перечень целенаправленно вводимых в стекло многосвинцовое стекло технологических добавок оказывается очень ограниченным. Как следует из табл. 4, за исключением анализа 53-15, в качестве технологических добавок выступают только железо (Fe) и медь (Cu). В прочих случаях, когда стекло имеет различимый цвет, это объясняется свойствами стеклообразующего элемента — свинца.

Таблица 4

Объект	Анализ	Категория	Химический тип	Технологическая добавка
2	53-4	Сосуд	K-Pb-Si	-
3	53-4а	Сосуд	K-Pb-Si	-
4	53-6	Сосуд	K-Pb-Si	-
5	53-7	Браслет	K-Pb-Si	-
6	53-8	Браслет	K-Pb-Si	Cu
7	53-9	Браслет	(K)-Pb-Si	Fe
8	53-10	Браслет	K-Pb-Si	Cu
9	53-11	Браслет	K-Pb-Si	Fe
10	53-12	Браслет	Pb-Si	-
11	53-13	Браслет	Pb-Si	-
12	53-14	Браслет	K-Pb-Si	Cu
13	53-15	Браслет	K-Pb-Si	Mn (Co ?)
14	53-16	Браслет	Pb-Si	Cu
15	53-17	Браслет	Pb-Si	Fe
16	53-18	Браслет	Pb-Si	Fe
17	53-19	Перстень	Pb-Si	-
18	53-20	Браслет	Pb-Si	Fe
19	53-21	Браслет	Pb-Si	Cu?
20	54-3	Бусина	K-Pb-Si	Cu
22	54-6	Бусина	K-Pb-Si	Cu
27	54-12	Бусина	K-Pb-Si	-
28	54-13	Бусина	K-Pb-Si	-

2. Зольное и зольно-свинцовое стекло

Два стеклянных изделия — браслет с филигранным декором (объект № 1; анализ 53-2) и бусина черного глухого стекла с рельефным спирально-волнистым декором (объект № 21; анализ 54-4) — были изготовлены из стекла, состав которого отвечает зольному сырью с преобладанием натрия над калием: в одном случае значительным, в другом — заметным. Такое стекло, отвечающее химическим типам Al-Na(K)-Ca, Mg-Si (объект № 1) и Al-Pb-Na, K-Ca, Mg-Si (объект № 21), традиционно трактуется как стекло изготовленное на основе золы «солончаковых» растений (в случае объекта № 21 — с добавкой в шихту свинца в качестве дополнительного плавня). С известной условностью эта рецептура в литературе называется «восточной». На зольную основу

шихты указывает и фиксируемое для этих двух объектов присутствие оксидов фосфора (P) и алюминия (Al).

Необходимо сделать замечание технического плана. В случае браслета (объект № 1) анализировалась сердцевина изделия. В случае бусины (объект № 21) анализировалась поверхность изделия. Законен вопрос: имеем ли мы право сопоставлять эти два анализа, учитывая отмеченную выше «ущербность» состава стекла на поверхности изделия (см. выше табл. 3).

Противоречие тут кажущееся. Стекло бусины (объект № 21; анализ 54-4) прекрасного качества. Это обеспечено высоким содержанием щелочноземельных стабилизаторов (и, заметим, очень высоким содержанием алюминия — 6, 24% — также здесь выполняющего роль стабилизатора). Такое стекло устойчиво к внешней среде, даже агрессивной. Так что результаты анализа поверхности объекта № 21 характеризуют именно состав стекла. Присутствие в стекле значительного содержания алюминия неизбежно делает стекло тугоплавким. Возможно, присутствие в результате анализа 54-4 (анализировалось черное стекло поверхности) ок. 2,4% свинца объясняется именно этой особенностью сырья — свинец вводился в шихту целенаправленно, в качестве дополнительного плавня.

Стекло браслета (объект № 1) окрашено железом и обесцвечено марганцем. Стекло бусины (объект № 21) окрашено железом. Ни рентгеноспектральный микроанализ (анализ 54-4), ни РФЛА аналитически не выявили элемента-глушителя, делающего черное стекло «тела» бусины непрозрачным (Приложение 3, а). Видимо, как и в случае с браслетом черного непрозрачного стекла (объект № 7; анализ 53-9), имеет место «кажущаяся» непрозрачность — в тонком скеле стекло будет прозрачным или полупрозрачным. Но в случае бусины (объект № 21) о расстекловывании речь идти не может — стекло прекрасно сохранилось.

РФЛА стекла рельефного декора бусины (Приложение 3, б) позволяет заключить, что в роли технологических добавок (краситель и глушитель), делающих стекло декора желтым непрозрачным, выступают свинец и олово (в виде соединения $Pb_2Sn_2O_6$).

3. Бессвинцовые стекла плохой сохранности щелочной рецептуры

Результаты анализа стеклянных бус плохой сохранности (объекты № 23–26; анализы 54-7, 54-8, 54-9 и 54-10) показали практически полное разрушение стекла, из которого бусы были изготовлены. В случае объекта № 23 плохая сохранность частично объясняется термическим воздействием²⁰. Для бус, отвечающих анализам 54-8, 54-9 и 54-10, такое объяснение не может быть использовано.

Для рассматриваемых объектов анализа поверхности (анализы 54-7, 54-8 и 54-9) и сердцевины (анализ 54-10) фиксируют значительное содержание оксидов железа, фосфора и алюминия. Но в этих случаях результаты анализа соответствуют не составу стекла, а составу результата его разрушения. «Чистой стеклофазы» здесь нет. Выше-

²⁰ Объект № 23 лишь несколько деформирован из-за термического воздействия. Изделие даже не сплывало в бесформенный слиток. При этом в материалах погребений по обряду кремации Тимеревского могильника есть значительное число оплавленных бус, полностью потерявших форму и превратившихся в бесформенные слитки стекла. Однако качество стекла таких слитков хорошее или удовлетворительное; цвет стекла, как правило, определяется. Все это не идет ни в какое сравнение с очень плохой сохранностью объекта № 23.

лачивание стекла объектов № 23–26 зашло так далеко, что содержание калия в материале не превышает 2,3% (натрий не зафиксирован²¹). Содержание кальция также незначительно. Магний в большинстве случаев не зафиксирован. То есть большая часть щелочных и щелочно-земельных стеклообразующих элементов покинула разрушенное стекло. Соответственно доля железа, фосфора и алюминия в результатах анализов разрушенных стекол возросла.

Существенно, что в том случае, когда анализировалась сердцевина объекта (объект № 26; анализ 54-10), содержание кальция, железа и фосфора оказывается в тенденции несколько меньше, чем при анализе поверхностей (объекты № 23–25, анализы 54-7, 54-8 и 54-9). Существует вероятность проникновения какой-то части железа, фосфора и кальция на поверхность остатков стекла из почвы.

Тем не менее эти стеклянные изделия заслуживают известного внимания. Их плохая сохранность, которую нельзя объяснить термическим воздействием, сама по себе является признаком. Ведь другие стеклянные изделия в той же среде сохранились достаточно хорошо!

Бусы № 23–26 были изготовлены из стекла, в шихте которого не хватало «стабилизаторов» — специфических стеклообразующих элементов, отвечающих за стабильность стекла [16, с. 28]. Резонен вопрос: почему в этих стеклах «стабилизаторов» было мало, а в других стеклянных изделиях Тимеревского комплекса (в том числе относящихся к X–XI вв.) их достаточно для сохранности стекла?

Вероятно, здесь мы сталкиваемся с известным непрофессионализмом средневековых мастеров, изготовивших объекты № 23–26. В приготовленной ими шихте было мало «стабилизаторов». Бусы, сделанные из такого стекла, какое-то время отвечали эстетическим и функциональным требованиям, однако в дальнейшем (возможно, уже после попадания в культурный слой) стекло стало интенсивно разрушаться. Электронно-микроскопическая фотография одной из таких бусин (объект № 25) демонстрирует полное разрушение стекла (рис. 9). Вместе со стеклообразующими элементами из стекла «вымылись» и технологические добавки, в силу чего определить первоначальный цвет данных бусин не представляется возможным. В одном случае (объект № 25) удалось зафиксировать на поверхности стекла микроскопические «комочки» металлического олова (Sn); анализ микроучастка расположения одного из таких «комочков» зафиксировал присутствие сурьмы (Sb) и свинца (табл. 5). Видимо, стекло было непрозрачным, желтого цвета. Заметим, что в древнерусском стеклоделии сурьма в качестве глушителя не применялась [16, с. 83].

Таблица 5

Объект № 25	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	PbO	SnO ₂	Sb ₂ O ₅	P ₂ O ₅
	18,42	1,17	1,89	3,73	9,51	—	2,05	1,94	45,81	3,23	8,94

Помимо констатации плохой сохранности стекла, серия данных анализов позволяет предположить существование мастерской, организованной не очень квалифицированными стеклоделами. Конечно, сколько-нибудь уверенно о такой мастерской можно будет говорить лишь после многочисленных фиксаций бус подобного стекла

²¹ Натрий выщелачивается из стекла интенсивнее, чем калий.

в сопоставимых культурно-хронологических контекстах²². Заметим, что на фоне прекрасной сохранности бус, выполненных из стекла «стабильной» рецептуры, «невзрачность» плохо сохранившихся стеклянных бус могла затруднять введение таких бус в научный оборот.

* * *

Следующая задача — постараться датировать рассматриваемую серию изделий из стекла. Сложность данной процедуры заключается в том, что в большинстве случаев это случайные находки (датировка бочонковидных псевдозолотостеклянных бус, найденных в погребении, не является здесь первостепенной задачей: погребение удалось датировать второй половиной XI в.).

Номенклатура и результаты археометрического анализа рассмотренной выборки позволяют уверенно отнести большинство исследованных объектов к древнерусской производственной традиции. Свинцово-силикатная и поташная рецептуры, сравнительно ограниченный набор технологических добавок, преобладание стеклянных браслетов — все это указывает на древнерусскую школу стеклоделия.

Широкая датировка древнерусских стеклянных браслетов — XII–XIV вв. — была установлена более пятидесяти лет назад [54; 55, с. 102–107; 45, с. 103–175]. Уже тогда, опираясь на Новгородскую хронологическую шкалу, было определено время максимального распространения этой категории древнерусских древностей — 30-е годы XII в. — середина XIV в., с пиком в 30 — 70-е годы XIII в. Новые исследования в Новгороде подтверждают эту дату [56, с. 102; 57, с. 58–60].

Стратиграфическое распределение стеклянных браслетов иногда называют традиционным методом новгородской археологии [58, с. 183–184]. Последнее время исследователи выявляют локальные хронологические особенности, специфичные для разных регионов Древней Руси. Уже давно было отмечено, что для областей, особенно пострадавших от походов хана Батыея, количество браслетов резко уменьшается после 1240 г. Но, как выясняется, для некоторых территорий (в том числе лежавших на пути Батыея) такая закономерность не работает. Так, в древнем Угличе стеклянные браслеты, судя по выкладкам С. В. Томсинского, исчезают в конце XIII в. [34, с. 212]. В Твери, согласно исследованиям В. А. Лапшина, пик «выпадения» стеклянных браслетов приходится на первую треть XIV в. [28, с. 111].

Древнерусские браслеты, сделанные из K–Pb–Si стекла, датируются достаточно узко, в пределах XII–XIV вв. Ю. Л. Щапова доказала киевское происхождение этих украшений и прекращение их производства в этом регионе после 1240 г. [45, с. 193]. По новгородским материалам Ю. Л. Щапова «вычисляет» время начала производства таких браслетов в Киеве как 30-е годы XII в. [45, с. 120–121]. В Москве такие браслеты появляются несколько позже — с 60-х годов XII в. [21, с. 98], в Полоцке — с рубежа XII–XIII вв. [45, с. 117]. На это же время приходится начало пика распространения подобных браслетов и в Новгороде [45, с. 173]. Согласно выкладкам Ю. Л. Щаповой, в Новгороде во второй половине XIII в. какое-то время браслеты из такого стекла еще производились выходцами из Киева [45, с. 128, 131]. Тем не менее в целом распространение на Руси стеклянных изделий, выполненных из K–Pb–Si стекла, заметно уменьшается

²² Нам известны бусы, сопоставимые по форме и по сохранности стекла, в культурном слое средневекового Пскова. Благодарим Т. Е. Ершову за возможность ознакомиться с этим материалом.

после второй четверти XIII в. В Новгороде и Твери браслеты из K–Pb–Si стекла перестают выпадать в слой уже в XIV в. [45, с. 193; 59, с. 104, 107–110; 26, с. 196–211]²³. На этом основании можно с запасом надежности широко датировать выпадение в культурный слой браслетов K–Pb–Si стекла тимеревской серии между второй третью XII в. и второй половиной XIV вв. — иначе говоря, развитым домонгольским — монгольским временем. Эти даты (XII–XIV вв.) являются надежным хронологическим репером и для других стеклянных браслетов тимеревской серии.

И. В. Дубов на основании нумизматической находки полагал сравнительно раннюю датировку комплекса, в котором был найден браслет с филигранным орнаментом (яма № 52, раскоп В, сезон 1976 г.) (см. выше). Полагаем, этот тезис необходимо скорректировать в сторону омолаживания.

Датировка этого браслета (объект № 1; анализ 53-2) представляет несомненный интерес. Браслет сделан из зольного стекла, сваренного по «восточной» рецептуре. Древнерусское стеклоделие не было ограничено исключительно многосвинцовой рецептурой, известны и зольные стекла древнерусского происхождения. Но соотношение щелочей и щелочных земель в таких стеклах, как и в средневековых стеклах европейского происхождения, обычно несколько иное, соответствующее, по терминологии В. А. Галибина, золе растений средневропейской почвенно-климатической зоны достаточного увлажнения.

Анализ 53-2 демонстрирует важный признак, не позволяющий отнести стекло этого браслета к древнерусской школе стеклоделия. Стекло браслета обесцвечено марганцем (Mn). Этот технологический прием для древнерусского стеклоделия не характерен [16, с. 83], но обычен для средневекового европейского и восточного (в том числе византийского) стеклоделия.

С другой стороны, этот браслет декорирован в технике филигрании. Подобный декор встречается у древнерусских стеклянных браслетов. М. Д. Полубояринова обозначала новгородские филигранные браслеты как «крученые браслеты со спиралью внутри» [54, с. 174]. Согласно дробной классификации филигранных браслетов, найденных на территории Белоруссии, опубликованной Т. С. Скрипченко, тимеревский браслет соотносим с группой 2: «простые филигранные усложненной формы — среднекрученые с нитью внутри» [60 с. 69].

М. Д. Полубояринова датировала новгородские крученые браслеты, выполненные в филигранной технике, с последней четверти XII в. до последней четверти XIII в. [54, с. 174]. В 1972 г. Ю. Л. Щапова скорректировала нижнюю дату филигранных браслетов в сторону удревления, отметив, что такие браслеты — как круглые, так и крученые — в Новгороде встречаются с 30-х годов XII в. [45, с. 120]. Изредка филигранные браслеты встречаются в других древнерусских городах — Белоозере [61, с. 154], Твери [25, с. 188]. А вот византийскому стеклоделию филигранная техника не свойственна. В монографии Ю. Л. Щаповой, посвященной византийскому стеклу, в разделе о византийских браслетах, такая техника не отмечена [53, с. 103–134]. В Западной Европе филигранная техника в стеклоделии появляется значительно позднее (Венеция, XVI в.).

Казалось бы, возникает противоречие: рецепт стекла и технологическая добавка — восточные (византийские?), техника декора — древнерусская. Частично снять

²³ Полемика о происхождении стекла этого химического типа, развернувшаяся между Ю. Л. Щаповой и О. М. Олейниковым, не имеет прямого отношения к теме настоящей работы.

это противоречие позволяет гипотеза Ю. Л. Щаповой о сотрудничестве киевских и греческих стеклоделов при работе в мастерской, функционировавшей на территории Печорской лавры в Киеве [53, с. 74–86]. Мы не утверждаем, что объект № 1 обязательно является продукцией этой мастерской: этому мешает, например, хронологическое расхождение в несколько десятилетий. Важно другое: подобное сотрудничество было в принципе возможным. Филигранный браслет из Тимерева удовлетворяет признакам «гибридной» вещи, сочетающей технологические и морфологические признаки двух разных школ стеклоделия — древнерусской и восточной (византийской?). По времени такое изделие должно быть ближе первой половине интервала бытования на Руси филигранных браслетов — видимо, в пределах XII в.

Более поздним временем датируется и круглый в сечении стеклянный перстень свинцово-силикатного стекла (объект № 17). В Новгороде сопоставимые по сечению обруча перстни найдены в 9–12 ярусах, что соответствует рубежу XIII/XIV — XIV вв.; так же датируется перстень круглого сечения из Белоозера [62, с. 106, 109]. Концом XIII — серединой XIV в. датирует В. А. Лапшин тверскую находку, наиболее близкую тимеревскому перстню [28, с. 112].

В Киеве время появления сосудов из K–Pb–Si (поташного) стекла — первая четверть XI в. [50, с. 18]. Сосуды из такого стекла — «прозрачного желтоватого» — появляются в Новгороде в середине XI в., а в первой половине XIII в. исчезают» [63, с. 171]. Если браслеты из K–Pb–Si (поташного) стекла, судя по выкладкам Ю. Л. Щаповой (см. выше), возможно, еще какое-то время производились в Новгороде после 1240 г., то умение изготавливать посуду из такого стекла после 1240 г. было утрачено [45, с. 64].

Не все бусы рассмотренной тимеревской серии хорошо поддаются датировке. Так, ребристые бусы голубого стекла (рис. 6, 2) узко датировать не удастся. В 1956 г. Ю. Л. Щапова писала, что такой тип находок «датирующим служить не может» [46, с. 175]. Спустя полвека С. Д. Захаров и И. Н. Кузина отнесли подобные бусы к группе «недатируемых» [64, с. 156, рис. 142; с. 291, рис. 237, 9].

Напротив, крупные черные округлые бусы с рельефным линейно-волнистым орнаментом (рис. 6, 1) достаточно хорошо датируются. Такие бусы характерны именно для золотоордынского времени. Ю. Л. Щапова и Б. А. Колчин в 1956 г. датировали подобные бусы в Новгороде второй половиной XIII — XIV в. [46, с. 176–177; 65, с. 124]²⁴. Б. А. Колчин позднее сузил датировку бус этого типа до первой половины XIV в. [63, с. 169]²⁵. М. Д. Полубояринова, разделяя в целом датировку таких бус золотоордынским временем, даже предположила золотоордынское происхождение этих бус [41, с. 215. Сноска 96]. Таким образом, в тимеревской серии есть и стеклянные изделия, датирующиеся золотоордынским временем.

Даты типов, представленных в рассмотренной серии тимеревского стекла, позволяют широко датировать серию XII–XIV вв. Заметим, что в выборке представлены как реалии позднего предмонгольского времени (наибольшее распространение браслетов K–Pb–Si стекла), так и реалии собственно золотоордынского времени (бусина с рельефным спирально-волнистым декором и перстень). Такая датировка применительно

²⁴ Заметим, что Ю. Л. Щапова в 1956 г. не отмечала для таких бус желтое стекло декора. Исследователь пишет о белом, голубом и зеленом цветах стекла.

²⁵ Авторы не собираются в рамках данного сюжета осуществлять трудоемкую процедуру вычисления хронологических рамок бытования бус такого типа. Для нас важно, что такие бусы датируются уже золотоордынским временем.

к Тимеревскому археологическому комплексу, насколько можно судить по существующей литературе, достаточно нова.

Возникает вопрос: почему в многочисленных ямах, выявленных в ходе раскопок Тимеревского поселения, такие находки практически не встречались? Расположение описанных выше стеклянных находок преимущественно в перепаханном и предмете-риковом культурном слое, а также на материке и в заполнении борозд следует объяснить, очевидно, тем, что жилища этого времени были наземными, но в отличие от начального периода сооружались они с уровня уже накопившегося слоя и не затрагивали материка своими нижними частями. Вследствие многовековой распашки предметы этого периода оказались вне некогда существовавших комплексов. Альтернативное объяснение, связанное с перемещенным городским культурным слоем средневекового Ярославля, представляется маловероятным — в силу отмеченной специфики «позднего» керамического набора.

Обнаружение развито-средневекового компонента (поздне-домонгольского и золотоордынского времени) материальной культуры тимеревского поселения раньше не отмечалось в специальной литературе. С этой точки зрения анализ серии тимеревского стекла представляет несомненный интерес. Высказанное ранее предположение, что во второй половине XI–XII в. Тимерево продолжает существовать как рядовое древнерусское поселение [66], очевидно, должно быть пересмотрено.

Опись образцов стекла из раскопок Тимеревского археологического комплекса, использованных в работе

№ п/п	Шифр анализа	Объект анализа	Происхождение объекта анализа
1	53-2	Фрагмент браслета крученого зеленого прозрачного стекла с проходящим по центру браслета дробом темно-зеленого цвета.	ЯРЭ-76. Раскоп В. Яма № 52.
2	53-4	Фрагмент сосуда бесцветного прозрачного стекла, сетка мелких трещин на поверхности и в сколе.	ЯРЭ-86. Раскоп Б. Зачистка по материке.
3	53-4а	Фрагмент сосуда бесцветного прозрачного стекла.	ЯРЭ-86. Раскоп Б. Зачистка по материке.
4	53-6	Фрагмент (нижняя часть) толстостенного сосуда бесцветного прозрачного стекла (слабо-зеленоватый оттенок).	ЯРЭ-86. Раскоп Б. Пахотный слой.
5	53-7	Фрагмент браслета гладкого прозрачного стекла оливкового цвета в сколе (кажущегося черным).	ЯРЭ-87. Раскоп Б. Пахотный слой.
6	53-8	Фрагмент браслета крученого голубого прозрачного стекла.	ЯРЭ-85. Подъемный материал, раскоп А.
7	53-9	Фрагмент браслета крученого черного непрозрачного стекла, покрыт тонкой пагинной пленкой.	ЯРЭ-85. Раскоп Б. Пахотный слой.
8	53-10	Фрагмент браслета гладкого изумрудно-зеленого прозрачного стекла с выходом на уплощенный «замок».	ЯРЭ-87. Раскоп Б. Пахотный слой.
9	53-11	Фрагмент браслета гладкого зеленого прозрачного в сколе стекла (кажущегося черным).	ЯРЭ-89. Раскоп Б. Подъемный материал.
10	53-12	Фрагмент браслета гладкого изумрудно-зеленого прозрачного стекла с выходом на уплощенный «замок».	ЯРЭ-87. Раскоп Б. Подъемный материал.
11	53-13	Фрагмент браслета гладкого изумрудно-зеленого прозрачного стекла.	ЯРЭ-85. Раскоп А. Пахотный слой.
12	53-14	Фрагмент браслета крученого голубого прозрачного стекла, покрыт толстой пагинной пленкой.	ЯРЭ-85. Раскоп А. Подъемный материал.
13	53-15	Фрагмент браслета гладкого светло-голубого прозрачного стекла.	ЯРЭ-86. Раскоп Б. Подъемный материал.
14	53-16	Фрагмент браслета гладкого зеленого стекла, покрыт толстой пагинной пленкой.	ЯРЭ-85. Раскоп А. Пахотный слой.

15	53-17	Фрагмент браслета крученого прозрачного стекла оливкового цвета.	ЯРЭ-87. Раскоп Б. Подъемный материал.
16	53-18	Фрагмент браслета гладкого прозрачного стекла оливкового цвета в сколе (кажущегося черным), покрыт тонкой пагиной пленкой.	ЯРЭ-84. Шурфа I (у пруда). Подъемный материал.
17	53-19	Фрагмент перстня желтого прозрачного стекла с выходом на щиток.	ЯРЭ-86. Раскоп Б. Пахотный слой.
18	53-20	Фрагмент браслета крученого прозрачного стекла оливкового цвета.	ЯРЭ-86. Раскоп Б. Зачистка по материке.
19	53-21	Фрагмент браслета крученого с выходом на уплощенный «замок» зеленого прозрачного стекла.	ЯРЭ-86. Раскоп Б. Зачистка по материке.
20	54-3	Буса цилиндрическая продольно-рифленая прозрачного голубого стекла.	ЯРЭ-89. Раскоп Б. Подъемный материал.
21	54-4	Бусина черного глухого стекла с накладным орнаментом в виде волн и полос желтого глухого стекла.	ЯРЭ-86. Раскоп Б. Подъемный материал.
22	54-6	Мелкий фрагмент бусины прозрачного голубого стекла.	ЯРЭ-87. Раскоп А. Объект «печь», рядом с погребением по обряду трупосожжения.
23	54-7	Бусина или две спекшиеся бусины, поверхность равномерно-бежевого цвета.	ЯРЭ-87. Раскоп А. Пахотный слой.
24	54-8	Стекланная буса в полтора оборота сильно пагинированная, расстеклованная. Первоначальный цвет неопределим.	ЯРЭ-89. Раскоп Б. Зачистка по материке.
25	54-9	Стекланная буса в полтора оборота сильно пагинированная, расстеклованная. Первоначальный цвет неопределим.	ЯРЭ-89. Раскоп Б. Зачистка по материке.
26	54-10	Фрагмент стекланной сильно пагинированной бусы. Первоначальный цвет неопределим.	ЯРЭ-89. Раскоп Б. Зачистка по материке.
27	54-12	Буса бочонковидная псевдозолотостекланная, поверхность желтого прозрачного стекла.	ЯРЭ-89, яма № 7 (погребение).
28	54-13	Фрагмент бусы бочонковидной псевдозолотостекланной, поверхность желтого прозрачного стекла.	ЯРЭ-89, яма № 7 (погребение).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

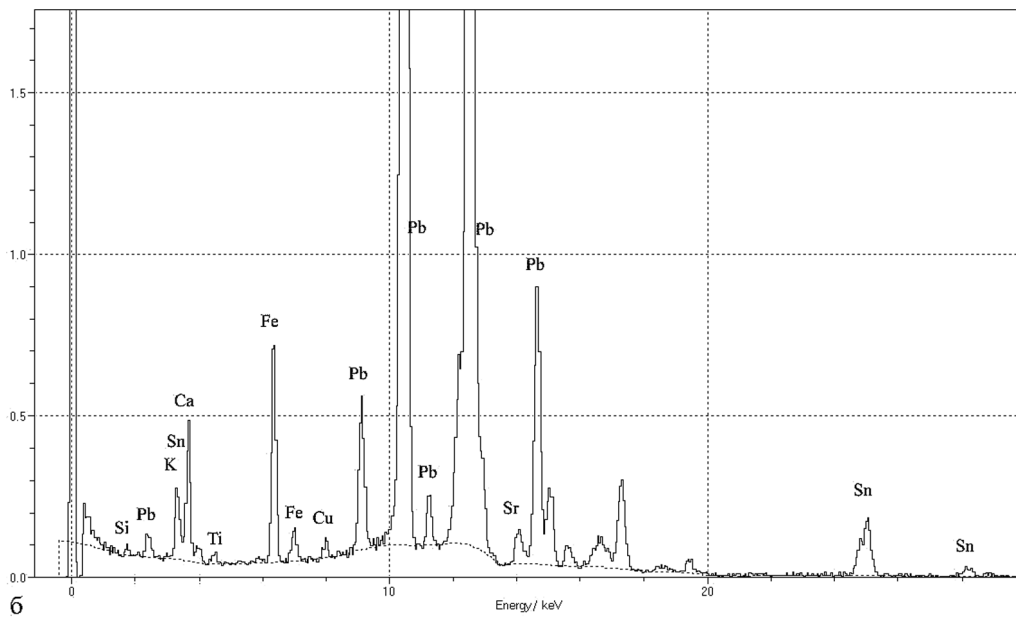
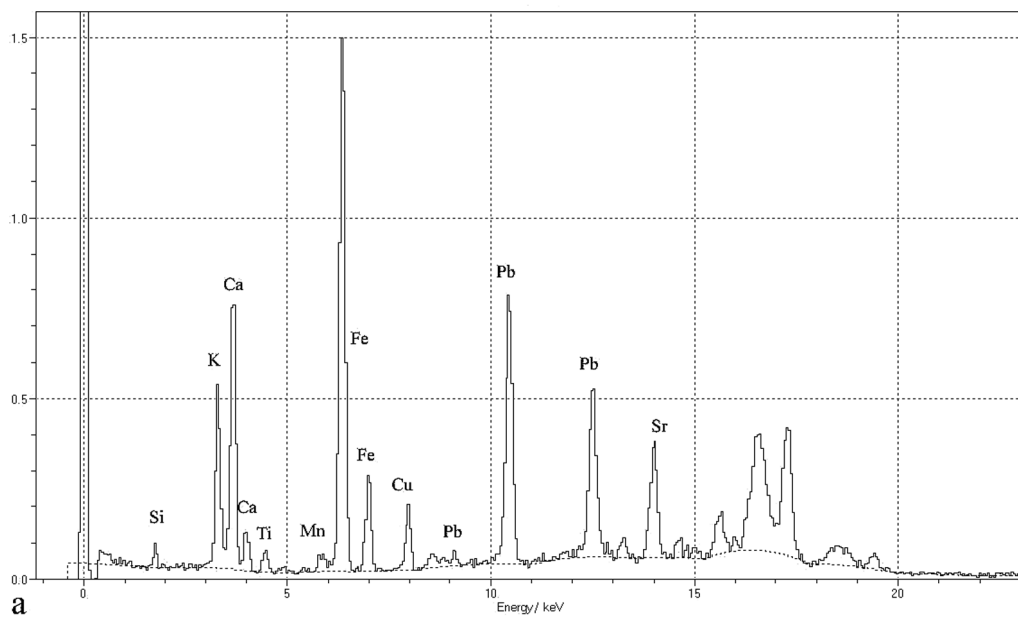
Химический состав стеклянных изделий из Тимерева

Шифр анализа	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	PbO	CuO	P ₂ O ₅
53-2 сердцевина	68,52	0,33	3,97	1,54	1,68	1,66	4,06	15,09	2,17	nd	nd	1,15
53-2 сердцевина	68,74	0,17	4,16	1,29	1,68	1,66	4,06	14,96	2,41	nd	nd	1,38
53-3 сердцевина	62,96	nd	2,84	0,51	0,52	3,48	20,28	nd	7,23	nd	nd	2,06
53-3 сердцевина	62,74	nd	2,84	0,51	0,39	3,32	20,42	nd	7,23	nd	nd	2,29
53-4 сердцевина	55,25	nd	0,57	nd	nd	nd	nd	nd	16,87	26,18	nd	nd
53-4 поверхность	60,81	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	3,37	29,09	nd	nd
53-4a сердцевина	56,10	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	17,23	27,47	nd	nd
53-4a поверхность	59,31	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	3,98	28,33	nd	nd
53-6 сердцевина	54,82	nd	nd	nd	nd	nd	1,26	nd	16,27	26,61	nd	nd
53-6 сердцевина	54,82	nd	nd	nd	nd	nd	1,26	nd	16,39	26,18	nd	nd
53-7 сердцевина	55,89	nd	nd	nd	nd	nd	0,84	nd	17,47	24,45	nd	nd
53-7 поверхность	64,88	nd	0,76	nd	nd	nd	1,26	nd	3,73	28,12	nd	nd
53-8 сердцевина	53,53	nd	nd	nd	nd	nd	0,98	nd	18,19	25,10	1,50	nd
53-9 сердцевина	61,03	nd	nd	2,32	nd	nd	0,42	nd	2,05	33,18	nd	nd
53-9 сердцевина	55,03	nd	nd	2,19	nd	nd	0,42	nd	1,81	29,95	nd	nd
53-9 сердцевина	53,96	nd	nd	2,06	nd	nd	0,42	nd	3,73	28,55	nd	nd
53-10 сердцевина	40,04	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	9,04	48,48	1,63	nd
53-10 сердцевина	40,69	nd	0,57	0,51	nd	nd	nd	nd	8,92	48,37	1,50	nd
53-11 сердцевина	51,61	nd	0,76	1,16	nd	nd	1,82	nd	17,35	26,07	nd	nd
53-11 сердцевина	51,82	nd	0,57	1,42	nd	0,66	1,82	nd	17,11	26,39	nd	nd
53-12 сердцевина	26,77	nd	0,57	nd	nd	nd	nd	nd	nd	72,28	nd	nd
53-12 сердцевина	25,91	nd	0,95	nd	nd	nd	nd	nd	nd	72,17	nd	nd
53-13 сердцевина	26,12	nd	1,13	nd	nd	nd	nd	nd	nd	72,50	nd	nd
53-13 сердцевина	26,55	nd	0,76	nd	nd	nd	nd	nd	nd	72,71	nd	nd

53-14 сердцевина	47,97	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	17,11	32,10	1,75	nd
53-14 сердцевина	48,18	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	16,87	31,67	2,13	nd
53-15 сердцевина	51,39	nd	0,76	nd	0,65	nd	0,56	nd	17,11	28,65	nd	nd
53-15 сердцевина	50,32	nd	nd	0,39	0,65	nd	0,70	nd	17,83	28,65	nd	nd
53-16 сердцевина	23,77	nd	0,57	nd	nd	nd	nd	nd	nd	72,07	1,75	nd
53-16 сердцевина	23,55	nd	0,76	nd	nd	nd	nd	nd	nd	70,99	1,75	nd
53-17 сердцевина	27,19	nd	0,76	1,54	nd	nd	nd	nd	nd	67,65	nd	nd
53-17 сердцевина	28,27	nd	0,95	1,42	nd	nd	nd	nd	nd	69,05	nd	nd
53-18 сердцевина	29,55	nd	0,76	1,42	nd	nd	nd	nd	3,01	64,53	nd	nd
53-18 сердцевина	29,55	nd	0,76	1,67	nd	nd	nd	nd	3,13	63,77	nd	nd
53-19 сердцевина	24,84	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	74,54	nd	nd
53-20 сердцевина	25,70	nd	0,76	1,54	nd	nd	nd	nd	nd	68,30	nd	nd
53-20 сердцевина	26,77	nd	0,76	1,29	nd	nd	nd	nd	nd	70,56	nd	nd
53-21 сердцевина	30,84	nd	0,95	nd	nd	nd	nd	nd	nd	66,90	nd	nd
53-21 сердцевина	30,84	nd	0,95	nd	nd	nd	nd	nd	nd	66,25	0,75	nd
54-3 поверхность	65,10	nd	0,95	0,39	nd	nd	nd	nd	2,53	27,79	1,25	0,69
54-4 поверхность	64,45	0,33	6,24	1,42	nd	4,81	4,62	9,16	5,06	2,37	nd	1,15
54-6 сердцевина	50,32	nd	nd	nd	nd	nd	0,42	nd	17,47	29,30	1,88	nd
54-7 поверхность	85,87	nd	5,67	0,77	nd	nd	2,80	nd	2,29	nd	nd	1,61
54-7 поверхность	60,81	nd	3,97	0,51	nd	nd	1,96	nd	1,69	nd	nd	1,15
54-8 поверхность	85,87	0,17	4,16	0,77	nd	0,66	2,94	nd	1,57	nd	nd	2,75
54-9 поверхность	85,22	0,33	2,46	1,42	nd	nd	4,20	nd	1,45	nd	nd	2,52
54-10* сердцевина	88,26	nd	6,09	0,42	nd	nd	2,03	nd	1,55	nd	nd	1,48
54-12 поверхность	70,88	nd	1,13	0,39	nd	nd	nd	nd	1,93	24,24	nd	nd
54-13 сердцевина	57,82	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	17,71	24,02	nd	nd
<i>Шифр анализа</i>	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	PbO	CuO	P ₂ O ₅

* В пересчете на 100%.

РФЛ-спектры бусины (объект № 21): а — черного стекла; б — желтого непрозрачного стекла



Источники и литература

1. Добровольский И. Г., Дубов И. В. Комплекс памятников у деревни Большое Тимерево под Ярославлем (по археологическим и нумизматическим данным) // Вестн. Ленингр. ун-та. Сер. История, язык, литература. 1975. Вып. 1, № 2. С. 65–70.
2. Дубов И. В. Северо-Восточная Русь в эпоху раннего средневековья. Историко-археологические очерки. Л.: Изд-во ЛГУ, 1982. 248 с.
3. Дубов И. В., Седых В. Н. Новые исследования Тимеревского могильника // Древности славян и финно-угров / Доклады советско-финляндского симпозиума по вопросам археологии 16–22 мая 1986 г. СПб.: Наука, 1992. С. 115 — 123.
4. Седых В. Н. Отчет о работах Ярославского археологического отряда в 1983 году // Архив Института археологии Российской академии наук (Архив ИА РАН). Р-1. № 9775.
5. Седых В. Н. Отчет о работе Ярославского археологического отряда в 1984 году // Архив ИА РАН. Р-1. № 10621.
6. Седых В. Н. Отчет о работах Ярославского археологического отряда в 1985 году // Архив ИА РАН. Р-1. № 11141.
7. Седых В. Н. Отчет о работах Ярославской археологической экспедиции в 1986 году // Архив ИА РАН. Р-1. № 11548.
8. Седых В. Н. Отчет о работах Ярославской археологической экспедиции в 1987 году // Архив ИА РАН. Р-1. № 12077.
9. Седых В. Н. Отчет о работах Ярославского археологического отряда в 1988 году // Архив ИА РАН. Р-1. № 13061.
10. Седых В. Н. Монетные находки в Тимерево в контексте нумизматических данных территории Северной Руси // Труды по русской истории. Сб. статей в память о 60-летию Игоря Васильевича Дубова. М.: Издательский дом «ПАРАД», 2007. С. 233–256.
11. Добровольский И. Г., Дубов И. В., Кузьменко Ю. К. Граффити на восточных монетах: Древняя Русь и сопредельные страны. Л.: Изд-во ЛГУ, 1991. 192 с.
12. Малевская М. В. К вопросу о керамике Галицкой земли XII–XIII вв. // Краткие сообщения Института археологии Академии наук СССР (КСИА АН СССР). 1969. Вып. 120. С. 3–14.
13. Малевская М. В. К вопросу о локальных вариантах керамики западнорусских земель XII–XIII вв. // КСИА АН СССР. 1971. Вып. 125. С. 27–34.
14. Седых В. Н. Керамическое производство Ярославского Поволжья IX–XIII вв. (некоторые итоги и перспективы исследований) // Гістарычна-археалагічны зборнік. № 13. Мінск: Інстытут гісторыі НАН, 1998. С. 131–141.
15. Седых В. Н., Белецкий С. В. Новые сфрагистические находки из Тимерево // Stratum plus. № 6. Кишинев: Университет «Высшая антропологическая школа», 2011. С. 115–121.
16. Галибин В. А. Состав стекла как археологический источник. СПб.: Петербургское востоковедение, 2001. 214 с.
17. Егорьков А. Н. Химический состав тверского посудного стекла монгольского времени // Тверской кремль: комплексное археологическое источниковедение (по материалам раскопа Тверской кремль–11, 1993–1997 гг.). СПб.: «Европейский дом», 2001. С. 138–148.
18. Лихтер Ю. А., Серегина Т. В. Химия и технология стеклянных изделий Северо-Западного региона Смоленской области // Археология Подмосковья. Материалы научного семинара. Вып. 4. М.: Институт археологии РАН, 2008. С. 69–92.
19. Сафарова И. А. Актуальные вопросы хронологии стеклянных изделий из раскопок Твери // Стекло Восточной Европы в древности, Средневековье и новое время: изучение и реставрация. Тезисы докладов международной научной конференции. М.: Институт археологии РАН, 2011. С. 35.
20. Мурашова В. В., Довгалюк Н. П., Фетисов А. А. Византийские импорты с территории пойменной части гнездовского поселения // Краеугольный камень: археология, история, искусство, культура России и сопредельных стран. Том. I. М.: «Ломоносовъ», 2010. С. 512–536.

21. *Столярова Е. К.* Происхождение и хронология стеклянных изделий Москвы XII–XIV вв. // *Российская археология*. 1997. № 4. С. 93–106.
22. *Столярова Е. К.* Стеклянные браслеты Московского кремля // *Тверь, Тверская земля и сопредельные территории в эпоху средневековья*. Вып. 2. Тверь: «Старый город», 1997. С. 231–236.
23. *Столярова Е. К.* К проблеме хронологии стеклянных браслетов Москвы XII–XIV вв. // *Тверь, Тверская земля и сопредельные территории в эпоху средневековья*. Вып. 4. Тверь: «Старый город», 2002. С. 361–375.
24. *Векслер А. Г., Лихтер Ю. А.* Находки стеклянных изделий на селище Мякинино–2 (из раскопок 1994–1995 годов) // *Археология Подмосковья*. Материалы научного семинара. Вып. 3. М.: Институт археологии РАН, 2007. С. 111–115.
25. *Дашикова (Сафарова) И. А.* К изучению стеклянных изделий из раскопок г. Твери // *Тверской археологический сборник*. Вып. 4. Том II. Тверь: Тверской государственный объединенный музей, 2001. С. 187–195.
26. *Олейников О. М.* Тверские стеклянные браслеты (сравнительный анализ химических составов) // *Тверской археологический сборник*. Вып. 4. Том II. Тверь: Тверской государственный объединенный музей, 2001. С. 196–211.
27. *Сафарова И. А.* Стеклянные изделия домонгольского периода из раскопок Твери (по материалам исследований 1983–1997 гг.) // *Тверской археологический сборник*. Вып. 6. Том II. Тверь: Тверской государственный объединенный музей, 2007. С. 242–255.
28. *Лапшин В. А.* Тверь в XIII–XV вв. (по материалам раскопок 1993–1997 гг.). СПб.: Факультет филологии и искусств СПбГУ, 2009. 540 с.
29. *Аграфонов П. Г.* Стеклянные браслеты Ростова Великого // «Минувших дней связующая нить»: V Тихомировские чтения. Ярославль: ЯГУ, 1995. С. 58–60.
30. *Самойлович Н. Г.* Стратиграфическое распределение и хронология находок в культурном слое Ростова Великого // *Сообщения Ростовского музея*. Вып. X. С. 268–275. Ростов: Государственный музей-заповедник «Ростовский Кремль», 2000. С. 268–275.
31. *Сотскова И. А.* Находки стеклянных изделий в Ярославле: начало изучения // *Археология Ярославского края*. Вып. 1. Рыбинск: Изд-во «Рыбинское подворье», 1998. С. 27–31.
32. *Седова М. В.* Суздаль в X — XV веках. М.: Информационно-издательское агентство «Русский мир», 1997. 320 с.
33. *Седова М. В.* Ярополч Залесский. М.: Наука, 1978. 158 с.
34. *Томсинский С. В.* Угличе Поле в IX–XIII веках. СПб.: Изд-во Гос. Эрмитажа, 2004. 319 с.
35. *Олейников О. М.* Новоторжеские стеклянные браслеты // *Тверь, Тверская земля и сопредельные территории в эпоху средневековья*. Вып. 4. Тверь: «Старый город», 2002. С. 336–352.
36. *Сафарова И. А.* Стеклянные браслеты древнего Торжка // *Тверь, Тверская земля и сопредельные территории в эпоху средневековья*. Вып. 4. Тверь: «Старый город», 2002. С. 353–367.
37. *Макаров Н. А., Леонтьев А. Е., Шполянский С. В.* Сельское расселение в центральной части суздальской земли в конце I — первой половине II тыс. н.э.: новые материалы // *Русь в IX–XIV вв. Взаимодействие Севера и Юга*. М.: Наука, 2005. С. 196–215.
38. *Алешинская А. С., Кочанова М. Д., Макаров Н. А., Спиридонова Е. А., Карпунин А. А.* Ландшафты Суздальского Ополья и влияние на них человека в Средневековье (по данным археологических и палеоботанических исследований) // *Сельская Русь в IX–XVI веках*. М.: Наука, 2008. С. 127–156.
39. *Макаров Н. А., Захаров С. Д., Шполянский С. В.* О датировке средневекового поселения Весь 5 под Суздаlem // *Диалог культур и народов средневековой Европы*. СПб.: «Дмитрий Буланин», 2010. С. 113–141.
40. *Бусятская Н. Н.* Стеклянные изделия городов Поволжья. (XIII–XIV вв.) // *Средневековые памятники Поволжья*. М.: Наука, 1976. С. 38–72.
41. *Полубояринова М. Д.* Стеклянные изделия Болгарского городища // *Город Болгар: очерки ремесленной деятельности*. М.: Наука, 1988. С. 151–219.
42. *Валиулина С. И.* Стекло Волжской Булгарии. Казань: Издательский центр КГУ, 2005. 280 с.

43. Сафарова И. А. Об одной группе средневековых стеклянных украшений из раскопок Твери // Археология: история и перспективы. Первая межрегиональная конференция. Ярославль: Ярославский музей-заповедник; Музей-заповедник «Ростовский Кремль», 2003. С. 257–266.
44. Плохов А. В. Средневековая стеклянная посуда новгородского (Рюрикова) городища // У истоков русской государственности. Историко-археологический сборник. Материалы международной научной конференции 4–7 октября 2005 г. СПб.: «Дмитрий Буланин», 2007. С. 166–175.
45. Щапова Ю. Л. Стекло Киевской Руси. М., Изд-во МГУ, 1972. 216 с.
46. Щапова Ю. Л. Стеклянные бусы древнего Новгорода // Материалы и исследования по археологии СССР. № 55. Труды Новгородской археологической экспедиции. Том I. М.: Изд-во АН СССР, 1956. С. 164–179.
47. Седых В. Н., Френкель Я. В. Бусы из погребальных комплексов Тимерева: хронологический аспект // XIII Тихомировские краеведческие чтения. К 150-летию со дня рождения Иллариона Александровича Тихомирова (в печати).
48. Френкель Я. В. Методические проблемы интерпретации археометрических анализов древних стекол // Стекло Восточной Европы в древности, Средневековье и новое время: изучение и реставрация. Тезисы докладов международной научной конференции. М.: Институт археологии РАН, 2011. С. 9.
49. Столярова Е. К. Стеклянные украшения средневековой Усть-Шексны // Археология: история и перспективы. Вторая межрегиональная конференция. Ярославль: Ярославский музей-заповедник; Музей-заповедник «Ростовский Кремль», 2006. С. 306–331.
50. Щапова Ю. Л. Элементы знаний по химии неорганических соединений в Древней Руси // Естественнонаучные знания в Древней Руси. М.: Наука, 1980. С. 15–22.
51. Егорьков А. Н. Результаты эмиссионно-спектрального анализа фрагментов стеклянных сосудов Рюрикова городища // У истоков русской государственности. Историко-археологический сборник. Материалы международной научной конференции 4–7 октября 2005 г. СПб.: «Дмитрий Буланин», 2007. С. 176–177.
52. Френкель Я. В. О роли свинцово-силикатного стекла в древнерусском стеклоделии // Древние культуры и технологии. Новые исследования молодых археологов Санкт-Петербурга. СПб.: Институт истории материальной культуры РАН, 1996. С. 83–91.
53. Щапова Ю. Л. Византийское стекло. Очерки истории. М.: Изд-во «Эдиториал УРСС», 1998. 283 с.
54. Полубояринова М. Д. Стеклянные браслеты древнего Новгорода // Материалы и исследования по археологии СССР. № 117. Новые методы в археологии. Труды Новгородской археологической экспедиции. Том III. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 164–199.
55. Щапова Ю. Л. Стеклянные браслеты и датирование городского культурного слоя // Советская археология. 1969. № 4. С. 102–107.
56. Гайдуков П. Г. Славенский конец средневекового Новгорода. Нутный раскоп. М.: Новгородский государственный объединенный музей-заповедник, 1992. 195 с.
57. Хорошев А. С. Топография, стратиграфия, хронология и усадебная планировка Троицкого раскопа (Усадьба А) // Новгородские археологические чтения. Новгород: Новгородский государственный объединенный музей-заповедник, 1994. С. 54–66.
58. Дубровин Г. Е., Тарабардина О. А., Тихонов П. И. Хронология Федоровского раскопа // Новгород и Новгородская земля. История и археология. Вып. 14. Великий Новгород: Новгородский государственный объединенный музей-заповедник, 2000. С. 183–194.
59. Олейников О. М. Новгородские стеклянные браслеты // Новгород и Новгородская земля. История и археология. Вып. 15. Великий Новгород: Новгородский государственный объединенный музей-заповедник, 2001. С. 98–117.
60. Скрипченко Т. С. Обмен и местное производство в средневековых городах Белоруссии (по материалам стеклянных браслетов) // Труды V Международного конгресса славянской археологии. Т. III. Вып. 16. Города, их культурные и торговые связи. М.: Институт археологии АН СССР, 1987. С. 67–72.

61. *Захаров С. Д.* Древнерусский город Белоозеро. М.: «Индрик», 2004. 592 с.
62. *Щапова Ю. Л.* Стекланные изделия древнего Новгорода // *Материалы и исследования по археологии СССР.* № 117. Новые методы в археологии. Труды Новгородской археологической экспедиции. Том III. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 104–163.
63. *Колчин Б. А.* Хронология новгородских древностей // *Новгородский сборник. 50 лет раскопок Новгорода.* М.: Наука, 1982. С. 156–177.
64. *Захаров С. Д., Кузина И. Н.* Изделия из стекла и каменные бусы // *Археология северорусской деревни X–XIII вв.* Том 2. М.: Наука, 2008. С. 142–214.
65. *Колчин Б. А.* Топография, стратиграфия и хронология Неревского раскопа // *Материалы и исследования по археологии СССР.* № 55. Труды Новгородской археологической экспедиции. Том I. М.: Изд-во АН СССР, 1956. С. 44–137.
66. *Седых В. Н.* Тимерево: древнерусская деревня? скандинавская фактория? протогород? // *Поселения: среда, культура, социум. Материалы тематической научной конференции.* Санкт-Петербург, 6–9 октября 1998 г. СПб.: Изд-во СПбГУ, 1998. С. 22–26.

Статья поступила в редакцию 16 июня 2012 г.