

*А.С. Островерхов*

**АКАДЕМИК М.А. БЕЗБОРОДОВ – ОСНОВАТЕЛЬ  
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКИ ОБ ИСТОРИИ СТЕКЛА  
(к 110-летию со дня рождения)**

**A.S. Ostroverkhov. Academician M.A. Bezborodov: Founder of Our Glass History Science (towards 110<sup>th</sup> Anniversary since his birth).**

The article studies benchmarks in the life of an outstanding scientist, theoretician and practitioner of glass production, academician M.A. Bezborodov. The author analyses his contribution to the study of history of the ancient and medieval glass-making, comparing his works with his predecessors' and followers'. The article gives a critical analysis of his major studies in the field – his own monographs on glass-making in the Ancient Rus' (Minsk, 1956), on chemistry and technology of ancient and medieval glass (Minsk, 1969), books written with co-authors: with A.A. Abdurazakov on medieval glass in Middle Asia (Tashkent, 1966); with A.A. Abdurazakov and Yu.A. Zadneprovski on medieval glass of Middle Asia (Tashkent, 1964), as well as numerous articles.

Михаил Алексеевич Безбородов (Рис. 1-2) родился в Санкт-Петербурге 2 (14) ноября 1898 г. в семье мелкого чиновника. В 1916 г. окончил с отличием реальное училище. В том же году поступил в Петроградский политехнический институт (с 1920 г. – Технологический институт), который окончил в 1923 г. Защитил дипломный проект по производству фарфора. Еще до окончания ВУЗа, в 1922 г. он был назначен на должность помощника главного технолога Ленинградского фарфорового завода «Ломоносов».

С 1924 г. Безбородов работал на разных стекольных заводах («Светлана», «Дружная горка» и др.), а также в научно-исследовательских институтах. В то время он провел серию научно-исследовательских работ прикладного и теоретического плана. В 1934 г. Михаил Алексеевич был избран на должность доцента Ленинградской Промышленной академии, а через год – профессора и заведующего кафедрой стекла Белорусского политехнического института (БПИ – Минск). В 1937 г. в Московском химико-технологическом институте ученый защитил докторскую диссертацию. М.А. Безбородов являлся одним из основателей в 1925 г. всесоюзного журнала «Стекло и керамика», редакция которого находится в Москве. На протяжении

многих десятилетий он был членом редколлегии журнала. По его предложению в издании регулярно публикуются информационные материалы по истории древнего и средневекового стеклоделия.

Значительные трудности в судьбе М.А. Безбородов испытал в годы Великой Отечественной войны. В блокадном Ленинграде во время бомбежек погибли его родители. Сам же ученый был эвакуирован в Ашхабад, где он в Туркменском отделении АН СССР возглавил Физико-технический институт, был членом Президиума Туркменского филиала АН СССР. Под его непосредственным руководством в 1943 г. в Ашхабаде было налажено производство «бескорысношпатового» фарфора, шаотового кирпича и динасовых огнеупоров.

С 1945 г. М.А. Безбородов возобновил свою научную и педагогическую деятельность в БПИ. В это время он образовал и руководил проблемной лабораторией стекла при БПИ и лабораторией силикатов ИОАНХ АН Белорусской ССР. В 1947 г. его избирают членом-корреспондентом АН Белорусской ССР, а в 1950 г. – академиком АН БССР.

В это время его заинтересовали вопросы истории силикатной науки и техники. Значитель-



Рис. 1. Фото академика М.О. Безбородова.

ное внимание М.А. Безбородов придавал научному наследию М.В. Ломоносова, Д.И. Виноградова, Е.К. Ликсмана, М.В. Севергина, А.К. Чугунова, В.В. Писарева, Д.И. Менделеева, С.П. Петухова, В.Е. Тищенко, других ученых и практиков России в области стеклоделия и фарфорового производства. В частности, исследователь доказал, что Ломоносов еще за 130 лет до Шотта и Винкельтона заложил основы науки о стекле, он же был одним из первых историков этой отрасли производства (Безбородов 1948; 1950б; 1956а). В трудах, посвященных деятельности выдающегося российского керамиста Д.И. Виноградова, он освещает вклад этого ученого-практика в развитие керамического производства и стеклоделия (Безбородов 1950а). За эти труды в 1951 г. М.А. Безбородову была вручена Сталинская премия.

После выхода на пенсию и вплоть до своей смерти (3 ноября 1983 г.) ученый продолжал научную работу, что нашло отражение в 25 монографиях и более чем 400 статьях, опубликованных в отечественных и зарубежных журналах. За свою долгую научную жизнь Михаил Алексеевич подготовил 30 кандидатов, 4 докторов наук. Ученый награжден двумя ордена-

ми «Знак Почета» и медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 годов» (Курлянкин 1948; Мазо 1958; Маринов 1958; Комаров, Мазо 1968; Абдуразаков 1973; Ахрем и др. 1978).

М.А. Безбородов является основателем нового направления в отечественной науке – истории стекла, и его неотъемлемой части – археологической технологии стекла (Безбородов 1956; 1963; 1965; 1969а). Основные итоги работы в этом направлении обобщены в монографии «Химия и технология древних и средневековых стекол» (Безбородов 1969). О большом значении исследования для дальнейшего развития науки об истории стекла в международном масштабе свидетельствует ее перевод на немецкий язык (Besborodov 1975).

В «Предисловии» (С. 5-9) автор формулирует свое понимание термина «археологическая технология»: «Под археологической технологией нужно понимать технологию прошлого, которая реставрируется на основе археологических находок. При этом изучаются в первую очередь не типологические особенности находимых стеклянных изделий – форма, стиль, декор, но их химические и физические свойства, и в первую очередь их химический состав... Археологическая технология стекла ставит перед собой задачу на базе всестороннего исследования вещей, найденных при археологических раскопках, «реконструировать» технологию производства и ответить посылно на вопрос: что представляет она в химическом отношении; из каких сырьевых материалов стекло изготовлено; как проводилась варка стекла; в каких печах и тиглях; как производилось изготовление стеклянных изделий и делались украшения в горячем и холодном состоянии; какие красители применялись для получения цветного стекла?» (Безбородов 1969: 6-7). Цитированный отрывок свидетельствует, что автор монографии был хорошо знаком с современной ему археологической теорией и практикой, касающейся этого вопроса. В многочисленных трудах ученого имеются многочисленные ссылки на работы ведущих отечественных историков, этнографов и археологов: В.О. Ключевского, В.А. Городцова, Н.И. Веселовского, Ю. Кулаковского, Б.Л. Богаевского, М.О. Косвена, А.В. Арциховского, Б.А. Рыбакова, Б.Д. Грекова, И.Л. Значко-Яворского, М.К. Каргера, М.Я. Мерперта и многих других.

Он являлся активным участником первых отечественных семинаров (Безбородов 1963; 1965), а также ряда зарубежных конференций, посвященных применению естественнонаучных методов в археологии (Безбородов 1969а;

Besborodov and Zadneprovsky 1965; 1967).<sup>1</sup> Именно М.А. Безбородов впервые ввел в терминологический словарь науки об истории стекла такие понятия, как «химическая датировка»,

<sup>1</sup> Необходимость использования данных естественнонаучных методов в археологии осознавалась еще исследователями XIX в. Но сначала это диктовалось сугубо конкретными и узкими задачами. Слабая осведомленность гуманитариев в возможностях методов естественных наук, а представителей технических наук – в исторических проблемах определения и структуры первоначальных отношений между археологией и естествознанием. Это были отношения типа «запрос-ответ, заказ-исполнитель». Они возникли почти одновременно с зарождением научной археологии, в 70-х гг. XIX в., и от случая к случаю осуществлялись в течение всей первой половины XX в. (Шер 1983: 4). На вторую, более качественную ступень взаимодействие археологии с естественными науками вступило с 20-х гг. XX в. 18 апреля 1919 г. был подписан декрет о создании Российской Академии истории материальной культуры. В сентябре того же года в составе РАИМК был создан Институт археологической технологии. По мнению его организаторов, задачей Института «является не только узкое техническое изучение самой технологии... производства на разных ступенях развития человека, но всестороннее исследование вопросов археологии методами естественных наук и внедрение этой техники и методики в работу археологов и историков» (Ферсман, Фармаковский 1924: 4). Институт, возглавлявшийся академиком А.Е. Ферсманом, включал пять разрядов: камня, керамики и стекла, живописи, металла и органических остатков. За время своего существования он организовал 12 выпусков исследований (Материалы... 1924-1931). Организационная перестройка центральных и республиканских археологических учреждений, предпринятая в конце 20-х – начале 30-х гг., коснулась и Института археологической технологии. В свете требований времени нельзя было ограничиться только изменением названия Института. Нужно было определить место естественных наук в археологии. Следовало подчинить его деятельность задаче получения из археологических источников необходимой суммы информации для исторических реконструкций и обобщений. Руководитель Института Н.П. Тиханов писал по этому поводу: «Мы методически и экспериментально работаем по применению точных наук к раскрытию смысла археологического материала» (Тиханов 1931: 51). Именно в это время Институт в довольно больших масштабах начал заниматься проблемами реконструкции технологических процессов материального производства в рамках изучения различных общественно-экономических формаций. Именно тогда появилась тенденция к созданию новой отрасли – исторической (археологической) технологии, заложен базис некоторых основных ее направлений (Пряхин 1986: 188). «Подобной четко спланированной программы не имела в те годы ни одна исследовательская группа в странах Западной Европы» (Черных 1969: 73). После Второй Мировой войны необходимость использования естественнонаучных методов в археологии осознается с новой силой. В 50-60-х гг. лаборатории естественнонаучных методов организуются в Институте археологии АН СССР (Москва), Ленинградском отделении Института археологии (Ермолова 1980), в ряде республиканских археологических учреждений. В 1963 г. Президиум АН СССР принял специальное постановление «О внедрении в археологию методов исследования естественных и технических наук». В нем, в частности, говорилось, что одним из главных направлений дальнейшего развития методики археологических исследований

«химическая локализация» древнего и средневекового стекла, «историко-географическая область стеклоделия» и другие (Besborodov 1958-1959: 187-193; Besborodov, Zadneprovsky 1963: 126-132; 1965: 127-142. Абдуразаков, Безбородов 1966: 105, 127).

Интересной и познавательной является первая глава «Природное доисторическое стекло» (Безбородов 1969: 9-30). Подобный раздел имеется и в монографии (Абдуразаков, Безбородов 1966: 5-11). Хотя *природное стекло* и не было непосредственным продуктом техногенеза (о понятии см.: Кудрин 1993; Щапова 2000: 106), но вполне очевидно, что именно находки таких минералов древним человеком, их применение в производственной, а особенно сакральной практике, послужили одним из толчков к производству подобного им искусственного материала. Об этом свидетельствуют находки при раскопках в различных частях Старого Света изделий из тектитов – стекол космического происхождения – и обсидиана – стекол вулканического происхождения (Червинский 1934: 245-262; Beyer 1948: 1-130; Арциховский 1954: 26-27; Хенсель, Гейштор, Маевский 1955: 155-171; Perrot, Saldern, Stovall, Buechner 1958: 11; Петрунь 1960: 104-115; Абдуразаков, Безбородов 1966: 5; Массон 1976: 75-76). Различие между природным и искусственным стеклом можно определить как по внешнему виду, так и по составу вещества. Хотя в предмет исследования историков стекла природное стекло непосредственно не входит, все же обсидиан в качестве сырья иногда использовался в древнем и средневековом стеклоделии. В известной мере этому могли способствовать и идеологические предпосылки.<sup>2</sup>

надо считать широкое внедрение в полевые и камеральные работы методов естественных и технических наук (Шер 1983: 5). Начиная с 1963 г. (Колчин, Круг, Черных 1965: 334-345), периодически проводятся совещания по применению в археологии естественнонаучных методов, материалы которых регулярно публикуются (Новые методы... 1963; Археология... 1965; Очерки... 1975; Новое... 1978; Естественные науки... 1982; Комплексные методы... 1984; Человек... 1985 и др.).

<sup>2</sup> В мифологическом коде многих древних народов кремнистые породы символизировали жизнь и огонь. В древнеиндийской мифологии подобные минералы, и особенно хрусталь, ассоциировались с «небесной твердью», мысленным камнем, который «охраняет две границы пространства» (Ковалева 1989: 40). Первое жертвоприношение – отделение Земли от Неба, то есть сотворение Космоса из первичного Хаоса, в хетто-хурритской, древнегреческой и римской мифологиях производилось кремневым ножом или серпом (Елизаренкова, Топоров 1999: 518). Поклонение изделиям из кремня по хеттским источникам ассоциировалось с небесными силами, особенно, с богом Грозы (Луна... 1977: 120, 126, 284). По верованиям жителей Месопотамии, кремь имел и некоторые негативные

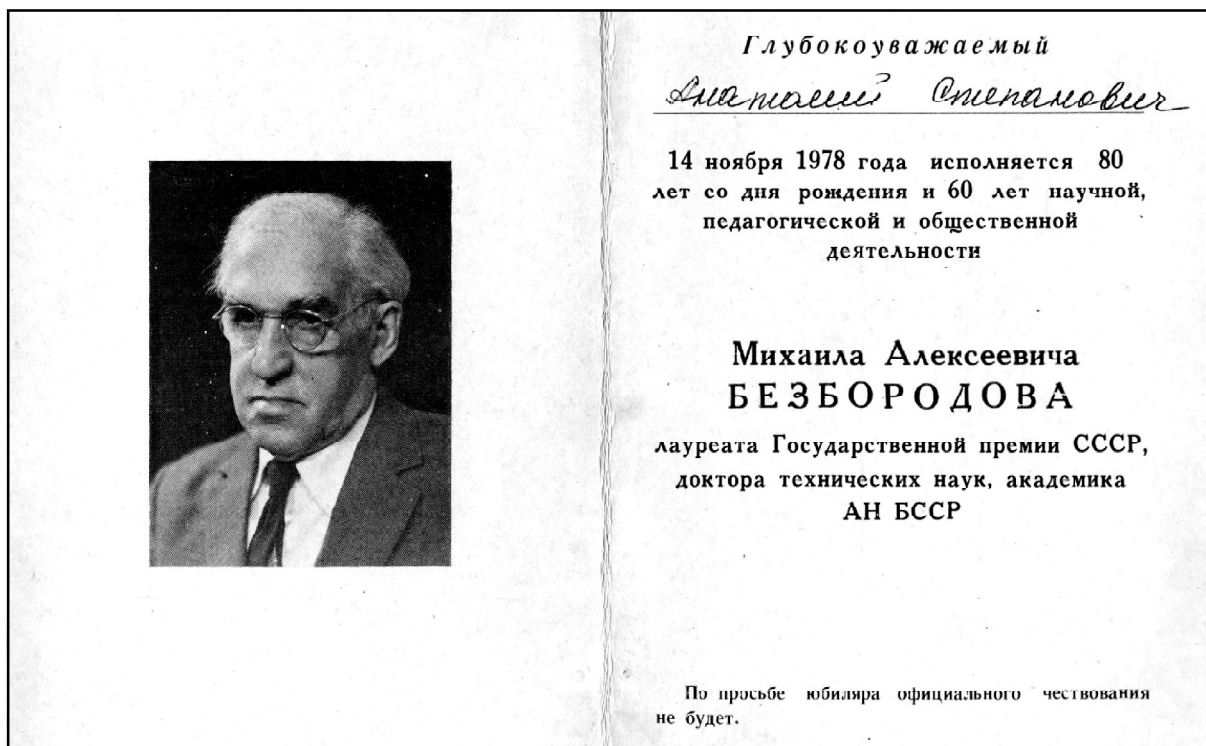


Рис. 2. Юбилейное сообщение в честь 80-летия со дня рождения академика М.А. Безбородова.

Вторую главу М.А. Безбородов посвятил характеристике технических методов исследования стекла (С. 41-43). Сначала автор делает

«свойства». Это было следствием наложения на него проклятием богом Нитургою за вражеские действия по отношению к нему (Антонова 1984: 26-27). В древних иранских ритуалах также использовался только кремневый нож (Бойс 1987: 20-21). Тит Ливий (Tit.: Lib., 1, 24) рассказывает о принесении жертвы Юпитеру кремневым ножом, когда жрец сравнивает гибель клятвопреступника от молнии именно с этим жертвоприношением. У готтентотов и племени онамбо в Юго-Западной Африке, при жертвоприношении и обрезании шаманы использовали только заостренные куски кварца, хотя этим народам были хорошо известны как железные, так и бронзовые ножи (Фрззер 1986: 217). Кремневые изделия и отщепы довольно часто встречаются в погребениях древних и средневековых народов, также хорошо знавших эти металлы (Дзиговский, Островерхов 2007). В гимнах Ригведы местом рождения огня – Агни – называется именно этот камень. Он именуется «небесным огнем» и связывается с Индрой. «Громовые стрелы» – кресала – были в наборе и других богов-громовиков. О связи кремня с понятием «огонь» свидетельствует и его латинское название – *cremare* «сжигать» (Куликов 1982: 79). В славянских языках куски кремня, использовавшиеся для высекания огня, назывались «кресало», «огниво», «огневик». Они являются производными от старосл. *Крьсь* – пламя, огонь. Ф.И. Богуслаев, исследуя генезис корня *кресс-*, пришел к выводу, что он происходит от санскр. *kr-*, который означает очень твердый камень, из которого можно высекать огонь (Потебня 1914: 29; Фрззер 1986: 185-187; Грейвс 1992: 99). В огниво могли превращаться колдуны-великаны нартского эпоса (Дюмезиль 1990: 195). В этом же эпосе вход в «страну донбетров» – водных божеств – охраняют куски кремня и хрусталя, которые высекают искры. Подобные сюжеты прослежива-

ют в сказках индоевропейских народов с мотивом «магического побега», пересечения границы между миром живых и миром мертвых, во время которого герой кидает за спину различные магические предметы, в том числе и кремь (Цимиданов 2004: 56, 76; Разумов 2005: 56).

подробный историографический анализ известной на время написания монографии отечественной и зарубежной литературы по этому вопросу, а затем детально описывает положительные и негативные стороны каждого из методов определения химического состава стекла. Михаил Алексеевич особенно подчеркивает отрицательные черты *качественного спектрального анализа* (оптический эмиссионный анализ – ОЭА), который получил широкое распространение в 1930-1960-х гг. (Farhsworths and Ritchie 1938; Ritchie 1937; Seligmann, Ritchie and Beck 1936; многие другие работы). Среди отечественных историков стекла приверженцем этого метода длительное время была Ю.Л. Щапова (Щапова 1960; 1962а; 1963; 1963а; 1963б; 1964; 1965; 1965а; 1965б; 1966; 1966а; 1970; 1984 и др. работы). «Качественный анализ с его условной символикой является шагом назад по сравнению с химическим («мокрым») анализом, а его прелести и преимущества перед последним (скорость, малая трудозатратность, малая навеска и так далее) оказываются иллюзорными» (Безбородов 1969: 111).

Как и некоторые другие историки стекла (Бахтадзе 1954; Сaley 1962; Ольшак 1959; Аб-

ются в сказках индоевропейских народов с мотивом «магического побега», пересечения границы между миром живых и миром мертвых, во время которого герой кидает за спину различные магические предметы, в том числе и кремь (Цимиданов 2004: 56, 76; Разумов 2005: 56).

дуразаков, Безбородов 1966: 19-34), М.А. Безбородов считал перспективным соединением «мокрого» анализа со спектральным, когда макрокомпоненты определяются при помощи химического метода, а микрокомпоненты – количественного спектрального анализа. Однако, как полагал В.А. Галибин, подобная комбинация лишь увеличивает трудности. Типичные недостатки обоих методов накладываются один на другой, вызывая появление большой «дельты», что иногда приводит к неверному пониманию природы и специфики анализируемого стекла (Галибин 2001: 54, 58).

Важное значение имеет и 3-я глава «Сырьевые материалы и составы шихт». Автор монографии останавливается на характеристике различных растительных зол, природной соды (египетского натра), песков и свинца, их роли в истории стеклоделия. Исследователь обращает особое внимание читателя на роль золы: «В начале человеческой культуры в печах-ямах для обжига глиняных горшков, которые опаливались соломой, камышом или деревом, она дала первую глазурь, а с песком образовала на дне отапливаемого пространства первую стекловидную массу. Именно благодаря золе человек научился изготавливать новое вещество, которое стекло по стенкам горшков и названное «стеклом»... Зола не нужно было «изобретать» и «открывать», находить и испытывать...; напротив – само стекло человек научился изготавливать благодаря золе... *В истории стеклоделия развитие шло не от стекла к золе, а наоборот – от золы к стеклу*» (Безбородов 1969: 45). Этого же мнения придерживался и другой известный историк древнего стекла В.Е.С. Тернер (Turner 1956a: 285).<sup>3</sup>

Далее М.А. Безбородов делает обзор письменных источников, свидетельствующих о применении зол различных растений в историческом стеклоделии.<sup>4</sup> Исследователь останавли-

вается на анализе «среднеавилонского химического текста», датированного до 1700 г. до н.э. На момент написания монографии этот документ являлся древнейшим свидетельством наличия стеклоделия в Двуречье. Он дает представление о практических знаниях и технике, которые владели ремесленники этого региона. В табличках имеется упоминание о четырех рецептах глазурей, главным компонентом которых является «зуку-стекло» (zuku), но его состав и способ изготовления не указаны (Безбородов 1969: 44; Сайко 1969: 89).<sup>5</sup>

Через тысячу лет письменные источники вновь напомнили о месопотамском стеклоделии. Речь идет о 13 клинописных ассирийских табличках, написанных во времена правления Ашшурбаннипала (668-631 до н.э.), найденных в Ниневии. Впервые сделал попытку расшифровать и интерпретировать эти тексты английский исследователь Р. Томпсон (Thompson 1925). С тех пор к ним ученые неоднократно возвращались. Но материалы трудны для понимания современных исследователей: не совпадают ни

шество обладало совокупным запасом знаний, умений и навыков, которые в современной науке об истории стекла получили название школы в стеклоделии (Щапова 1983: 104-105). В низовой народно-ремесленной среде, часто незнакомой с письменностью, основной формой закрепления и передачи знаний по наследству с древнейших времён была устная традиция, так называемое народное знание – *технический фольклор* (Шашкина 1986: 38-39). Каждому ремесленнику, мастеру своего дела, являлись во сне его прародители, «открывая» ему секреты мастерства. Только после этого он начинал практиковать, строго соблюдая правила ритуала (Традиционное мировоззрение... 1988: 111). Специфика отражения деятельности ремесленников и продуктов их труда в устном народном творчестве может быть объяснена особенностями фольклора как жанра в целом (Гусев 1967: 70-71; Емельянов 1978: 18, 21-34).

Письменность является удобным суррогатом речи. Она позволяла надолго зафиксировать, как бы «законсервировать» сказанное. По мере накопления опыта многие народы начинают создавать письменную литературу, связанную с технически сложными ремёслами – своды традиционных приёмов технологии, составов сплавов и шихт, расчётов, инструментов. Такие описания служили фиксации, стабилизации и закреплению сложившихся норм технической практики, они распространялись на все стороны деятельности и поэтому возникали как своеобразные технические «энциклопедии», которые основывались на реальном ремесленном материале и представляли собой историческую «память» ремесла (Шашкина 1986: 31).

<sup>5</sup> Уже после выхода монографии американский исследователь А. Лео Оппенхейм обратил внимание на шумеро-аккадский текст HAR.ra = habully, датированный концом III – началом II тыс. до н.э. В нём слова anzah (аккад. Anzahhu) часто сочетаются с эпитетами «белый», «чёрный», «серый» и др. Эти слова и словосочетания переводятся им как «стекло» или же как стекло определённого цвета. Ещё более ранним является инвентарный список, датированный третьим периодом III династии Ура. В нём упоминается чаша, сделанная из anzahhu. Подобная терминология бытовала в Двуречье и в I тыс. до н.э. (Barag 1972).

<sup>3</sup> Перефразируя слова Вяч. Вс. Иванова (Иванов 1983: 14-15), именно такие «синкретические» (в том понимании, в каком А.М. Веселовский говорил о первобытном синкретизме) мастерские были древнейшими прототипами химических и физических лабораторий, где проводились первые опыты по получению стекловидных масс (сравни: Щапова 1983: 65; Табл. 9; Рис. 11). Недаром выдающийся алхимик средневековья Раймунд Луллий (Раймонд Люлли) назвал стекло «первым продуктом философии химии» (Цит. по: Фармаковский 1922: 73).

<sup>4</sup> Для запоминания данных успешных экспериментов по получению стекловидных масс необходима была их фиксация. Поскольку производственные традиции в древности были разобщены и передавались по наследству (Щапова 1975a: 150; Полякова 1983: 118), то такая фиксация обычно производилась на уровне кланов или более крупных сообществ профессионалов, связанных общим временем существования и местом пребывания. Каждое такое сообщество

система записей, ни номенклатура, ни единицы измерения. В текстах также встречаются «закодированные» названия веществ и материалов.<sup>6</sup>

Таблички сохранили рецепты изготовления нескольких сортов стекла: цветного, золочённого и прозрачного. Для изготовления неокрашенной первичной фритты – одного из компонентов, использовавшегося для варки «полноценного» стекла, брали 10 мин песка, 15 мин золы растения *naga* (*salsoli kali* или же *salikornia*), 1,75 мин *stugax-gan* (?). А при варке стекла сорта *sigru* использовали 20 мин песка *amnak*, 60 мин золы *naga*, 1,75 мин селитры и 0,75 мины мела (Turner 1956; Forbes 1958: 260-261; Brill 1963: 125-126; Schuler 1963: 381-383; Безбородов 1956: 15-16; Сайко 1969: 89; Biek and Bayley 1979: 4-7; Щапова 1983: 88).

Следующим по времени источником после клинописных табличек, в котором упоминается зола, применявшаяся в стеклоделии, по мнению М.А. Безбородова, является трактат «*Diversarium artium schedula*», принадлежащий перу просвещённого монаха Теофила (Рогеруса) из Падерборна (Безбородов 1969: 47-48).<sup>7</sup> Последний жил, как считают одни, в X в., как полагают другие, в конце XI – первой половине XII в. Начиная с 1774 г. сочинение Теофила неоднократно переиздавалось как в латинском подлиннике, так и в переводах на европейские, в том числе и русский, языки. Производству стекла посвящена вторая (из трёх) книга. Автор, в частности, указывает на рецепт изготовления стекла, шихта которого состояла из 2 ч. буковой золы и 1 ч. очищенного песка (Манускрипт... 1973; Фармаковский 1922: 120; Щапова 1988).<sup>8</sup>

<sup>6</sup> Писцы, например, сообщали, что для получения красного стекла использовалась кровь козла. Совершенно очевидно, что под «кровью козла» подразумевался какой-то специальный краситель. Непосвящённый же этот текст понимал буквально, и если бы попытался следовать ему, то едва ли добился положительных результатов. Впрочем, здесь можно усматривать технологическую сакрализацию животного и его крови. Как известно, семантика козла воспроизводит полный набор культурно-универсальных инвариантов. Козлы связывались с идеей плодородия и подземным миром. Козлов чёрной масти забивали на поминках, приносили в жертву духам огня и печи. Их шкуры использовались в качестве оберегов (Топоров 1992: 663-664; Кирилук 1996: 111). Не исключено, что в тексте было указание на обязательное жертвоприношение крови козла при варке стекла.

<sup>7</sup> В данном случае М.А. Безбородов не учел сообщения китайского алхимика Пао Пу-Ду (260-340 гг. н.э.) о том, что в его время в Южном Китае для изготовления стекла, митирующего хрусталь, смешивалось пять сортов растительных зол. К сожалению, он не называет растений, из которых эти золы выжигались (Seligman and Beck 1938: 15-16).

<sup>8</sup> Среди зол других видов растений, распространённых в умеренной климатической зоне Европы, буковая зола

Проанализировав сообщения более поздних авторов о применении различных зол в европейском стеклоделии, М.А. Безбородов останавливается на анализе письменных источников, в которых есть упоминания о растениях, зола которых использовалась в средневековом среднеазиатском стеклоделии. В первую очередь, он упоминает труды ар-Рази и Бируни (Безбородов 1966: 51). Более развернутая характеристика этих источников помещена (Абдуразаков, Безбородов 1966: 139-146; Сайко 1969).

С целью идентификации определенных видов растений, использовавшихся в историческом стеклоделии, автор впервые в отечественной науке по опубликованным и собственным данным сделал подборку анализов зол разных трав, деревьев и поташа (Безбородов 1969: Табл. 5-8). С тех пор корпус подобных анализов пополнился в незначительном количестве (Островерхов 1985; Галибин 2001).

М.А. Безбородов дает подробную справку об использовании в древнем и средневековом стеклоделии природной соды. Он анализирует легенду Плиния Старшего (Plin. N.H., XXXVI, 66)<sup>9</sup> об «изобретении» финикийского рецепта

лучше всего отвечает целям стеклоделия. В ней содержится до 18-20%  $K_2O$  (и 0,5 – 1,5%  $Na_2O$ ). Широкое применение древесной, особенно буковой, золы в западноевропейском средневековом стеклоделии, засвидетельствованное Феофилом, а также другими последующими авторами, нашло отражение и в составе западноевропейского стекла. Эти стёкла характеризуются высоким содержанием оксидов кальция, магния ( $CaO + MgO$  до 30%) и фосфора, а также произвольным содержанием нежелательных красящих окислов – железа и марганца (Geilmann 1955: 156; Geilmann, Jenemann 1953; Geilmann, Врьскbauer 1954; Безбородов 1969: 54; Dekówna 1980).

<sup>9</sup> «Часть страны, которая называется Финикией и находится по соседству с Иудеей, имеет между предгорьями горы Кармал болото, носящее название Кандибия. В нем, как полагают, берет начало река Бел, которая на расстоянии 5 миль впадает в море поблизости колонии Птолемаиды. Ее течение медленно, нездоровая вода непригодна для питья, но освящена религиозными церемониями, ее илистое дно глубоко и только при морском отливе обнаруживает песок, ибо, увлекаемый волнами, он блестит, очищенный от грязи. Как полагают, тут он подвергается едкому действию моря, тогда как до этого он был ни для чего не пригоден. Всего берег не превышает длину 500 шагов, и такое же пространство в течении многих веков было достаточно для производства стекла. Существует предание, будто бы сюда пристал корабль торговцев содой, и когда они, рассеявшись на берегу, готовили обед, причем не оказалось камней, чтобы поставить на них котелки, они подложили куски соды, и когда эти последние загорелись и смешались с береговым песком, тогда потекли прозрачные ручьи новой жидкости, что и явилось началом стекла» (цит. по: Вопросы техники... 1946: 337-338). Освященная именем Плиния легенда вплоть до XIX в. была непрерываемым авторитетом для ученых. Её в почти неизменённом виде воспроизводят Исидор Испанский (Isid. XVI, 1) – епископ Севильи [570 – 636], трактат Гераклиуса, Теофил, Георгий Агрикола... Даже в «Русском энциклопедическом

содового стекла,<sup>10</sup> дает по опубликованным в иностранной литературе первоисточникам состав природной соды из некоторых египетских озер и сухого остатка, полученного из нильской воды (Безбородов 1969: 54-55: Табл. 9). Как большинство современных ему исследователей (Turner 1956a; Лукас 1958: 284-286, 520-521, 717-719; Пикус 1979: 185, Щапова 1983: 116), автор считает, что в древности долина Нила была содовым монополистом, откуда египетский натр вывозился во все концы известной тогда ойкумены. Но, как выяснилось, монополия роль Древнего Египта на натуральную соду значительно преувеличена. Запасы этого вещества имеются во многих регионах Старого Света. Некоторые современные ученые не исключают эксплуатации в древности ближневосточных, малоазийских, балканских, среднеазиатских, северопричерноморских и других источников (Neumann 1927; Абдуразаков, Безбородов 1966: 140; Островерхов 1979: 170).

Характеризуя месторождения песков, пригодных для целей стеклоделия, М.А. Безбородов останавливается на сообщении того же Плиния. Однако круг античных авторов, обращавшихся к этому вопросу, является более широким.<sup>11</sup> Эти свидетельства автор пополняет со-

---

словаре» (1877: 263), со ссылкой на Плиния, говорится, что изобретение стекла – дело рук финикийцев. И только раскопки в Египте и на Ближнем Востоке, развернувшиеся в конце XIX – начале XX вв., позволили развеять этот миф. Оказалось, что история стекла во много раз древнее финикийцев, а теория «счастливого» случая в изложении энциклопедиста с технологической точки зрения неральна (Blümner 1887: IV: 379-381).

<sup>10</sup> В цитированном отрывке слово *nitrum* переведено как «селитра». Согласно современным данным (Дворецкий 1976: 673), это слово следует переводить как «самосадочная щелочная соль, натр, сода».

<sup>11</sup> Плиний сообщает о наличии подобных песков и на морском побережье Аппенинского полуострова: «... Песок, приносимый рекой Вольтурн в Италии, собирается между Кумами и Латерном, где он является наиболее мягким, и растирается в ступах или мельницах...» (Вопросы... 1946: 333: Прим. 1). Этот же автор сообщает, что залежи подобных песков имеются и на Пуническом побережье (Plin. N.H.: XXXV, 26). Плиний утверждает, что древние стеклоделы использовали также горный песок и хрусталь (Plin. N.H., XXXVI, 67). Сообщения энциклопедиста подтверждает Страбон: «... Между Аккой (Птолемаидой) и Тиром тянется песчаный берег, который дает песок для изготовления стекла. Песок, как говорят, тут не переплавляют, но вывозят для переработки в Сидон. Некоторые утверждают, что пригодный для изготовления стекла кремнистый песок есть у сидонян, хотя, по данным других, везде можно плавить всякий песок. В Александрии мне пришлось слышать от стеклоделов, что в Египте встречается кремнистая земля, без которой нельзя изготовить полихромную драгоценную посуду...» (Strabo: XVI, 2, 25). Подобные данные имеются и у Тацита: «... Имеется здесь (в Палестине) еще река Бел (впадающая в Иудейское море). В ее устье добывают песок, из которого, если варить его с содой, можно

временными данными о составе песков. Исследователь обращает внимание на то, что месторождения песков в районе Белус и пески в районе Александрии Египетской за счет детрита морских и речных раковин в своем составе имеют значительное количество карбонатов кальция и магния, что по его мнению, освобождало стеклоделов от дополнительного введения в шихту в качестве третьего компонента источников СаО и MgO – извести, доломитов, магнезитов и тому подобное (Безбородов 1969: 56-59). Позже именно этот показатель позволил говорить Ю.Л. Щаповой (Щапова 1982; 1983: 101, 107) и В.А. Галибину (Галибин 2001: 75-76) об использовании подобных песков в соединении с содой в качестве одного из главных показателей финикийской школы стеклоделия.<sup>12</sup>

Как свидетельствуют иные письменные и этнографические источники, а также современные аналитические исследования, в древности и в средневековье стеклоделы использовали и другие источники песков, пригодных для целей стеклоделия. Особенно это касается средневекового стеклоделия Центральной Азии, Индии, Китая. К сожалению, М.А. Безбородов ни в рецензированной монографии, ни в исследовании, написанном в соавторстве с А.А. Абдуразаковым (Безбородов, Абдуразаков 1966), не анализирует данные об источниках кремнистого сырья, которое использовали ремесленники Среднего Востока. Между тем, в письменных сочинениях подобных сообщений довольно много.

В работе великого хорезмского учёного Абу Рейхана Бируни (973-1048) «Книга собрания [сведений] о познании драгоценных минералов» (см.: Леммлейн 1950) говорится, что ремесленники использовали в производстве многие минералы, основу которых составлял кремний. «...А это камень белый [марва], с сильной белизной, из которого собирают огонь. Его тщательно толкут, очищают водой, доводят до однородной массы... Но иногда, если его не хва-

---

получить стекло; место это очень небольшое, но сколько ни берут здесь песок, запасы его не уменьшаются» (Тас.: Hist., 1, 7). Дополняет эти свидетельства Иосиф Флавий, утверждающий, что на реке Бел имеется яма диаметром в 100 локтей, которая наполнена песком, пригодным для целей стеклоделия (Flav.: Hist. Bellum iud., II, 10).

<sup>12</sup> Включая в процесс эволюции стеклоделия Финикию, исследователи лишь констатируют ее участие в этом процессе. Характеристика, а тем более оценка реального вклада финикийцев в историю стеклоделия отсутствует по той причине, что собственно финикийские изделия вплоть до настоящего времени известны скорее как миф, традиция, чем историческая и археологическая действительность (сравни: Barag 1968; Voščina 1967; Дзиговский, Островерхов 2000).

тает, то его заменяют камнями для огнива [зунуд]... Их [камни] собирают в ущельях [гор] и в руслах [рек]...» (цит. по: Сайко 1969: 109). Эти же минералы используют современные стеклоделы-кустари Афганистана и Пакистана. Об этом свидетельствует цветной звуковой фильм, снятый по заказу The Corning Museum of Glass Э. Эллиотом в 1977 г. в одной из мастерских Герата (Галибин 2001: 70).

Подобные сведения имеются и в известном рецептурном справочнике «Познание искусства каши[на]...», принадлежащем перу Абулькальсима ибн-Али ибн-Мухаммеда ибн ат-Тахира из г. Кашана. В литературе произведение известно как «Керамический трактат 1301 г. ...».<sup>13</sup>

Данные о технологии и рецептах изготовления стекла сохранились и в армянских рукописях XIV – XVI вв. Эти же источники сообщают о наличии в Армении качественного сырья для его производства. По мнению исследователей, эти материалы попали в рукописи из более ранних письменных источников и свидетельствуют о значительной древности стеклоделия в Закавказье. Археологические исследования показывают, что в античное время и эпоху средневековья армянские и индийские ремесленники для производства стекла использовали обсидиан, вулканический пепел, пемзу и доломиты. Такие стёкла характеризуются повышен-

ным содержанием алюминия и низким содержанием кальция (Blümner 1887: III: 274; Brill 1987: 5; Джанполадян, Каллантрян 1988: 9; Галибин 1993; 2001: 79).<sup>14</sup>

Небольшой параграф (Безбородов 1969: 59-60) исследователь посвятил проблеме использования свинца в древнерусском стеклоделии. Но в других работах (например: Абдуразаков, Безбородов 1966: 123) автор ставит вопрос более широко, делает попытку проследить историю использования этого металла в общей истории стеклоделия. По его мнению, свинец не был обычным компонентом в ассиро-вавилонском и древнеегипетском стекле, а свинцовое стекло как постоянный химический тип появилось только во времена средневековья. И.И. Качалов также отмечал, что в античную эпоху свинец в стеклоделии «использовался довольно редко и в небольших количествах» (Качалов 1959: 68). До определенного времени подобную доктрину исповедовали и некоторые зарубежные специалисты (Seligman and Beck 1938: 4). Однако в последние десятилетия было выяснено, что в Ассирии производство чисто свинцового и смешанного стекла практиковалось в первой половине 1 тыс. до н.э. (Brill and Moll 1963). Свинец фигурирует в рецептах месопотамских мастеров, записи которых сохранились на клинописных табличках. Древнейшие из них датируются временем до XVII ст. до н.э. (Forbes 1957: 132; Сайко 1969: 95). Сообщения письменных источников неожиданно нашли археологическое подтверждение в находках ямной эпохи на территории Северного Причерноморья (Островерхов 2001-2002: 402-403). Мощный слой чисто свинцовых и смешанных стекол выявлен в памятниках Восточной Европы античного времени (Галибин, Островерхов, Субботин 1983: 73-74).<sup>15</sup>

<sup>13</sup> Имеются две рукописи рассматриваемого сочинения. Тексты изданы Х. Риттером, Дж. Руском и Р. Виндерлихом в сборнике под названием «Восточная книга о камнях и персидской фаянсовой технике» (Ritter, Ruska, Wienderlich 1935: 18-75). Хотя в трактате речь идёт главным образом об изготовлении изделий из высококремнистой массы, близкой по своим химико-технологическим характеристикам к «фаянсу» – т.н. кашину, но в нём нашли отражение и сведения по другим родственным отраслям знаний. В сборнике в неразрывном единстве переплетены знания о керамическом, кашинном, стекольном, металлургическом и других пиротехнических производствах. В справочнике нашли отражение довольно высокие донанучные знания ремесленников в области неорганической химии, геологии, ботанике и ряде других отраслей знаний. К сожалению, в отечественной литературе произведение упоминается редко (Сайко 1969).

Особенно интересным является тот раздел, где идёт речь о глазурованном кашине. Автор трактата называет двенадцать основных веществ, необходимых для его изготовления. Среди них на первом месте стоят источники кремнезема. «Первое вещество – хасдт (сахарный камень). Он ясный, белый, прозрачный, как хрусталь, чистый как мрамор. Он твёрдый, из него выходит много горящих искр... Имеются и другие камни, подобные кварцу. И один из видов *сааскене*. Он встречается в больших кусках. Чистота его, ясность и драгоценность меньше, чем сахарного камня». Р. Виндерлих предполагал, что под сааскене следует понимать полевой шпат, т.е. кальцит ( $\text{CaCO}_3$ ) (Ritter, Ruska, Wienderlich 1935: 35). В противоположность этому, Э.В. Сайко (Сайко 1969: 92) видит в веществе одну из разновидностей кварцевых пород.

<sup>14</sup> Используя подобные минералы, ремесленники старались как можно ближе приблизить основные источники сырья к центрам стеклоделия. К тому же сода, растительная зола и поташ сравнительно дороги, поэтому там, где это возможно, древние стеклоделы заменяли их природными щёлочносодержащими минералами, к числу которых относятся перлит, вулканическое стекло, вулканический пепел, трахтит, пемза и т.д. Эти минералы и породы содержат в среднем около 10 % щёлочных окислов (Ланцетти, Нестеренко 1987: 18-19).

<sup>15</sup> Значительное пополнение источниковедческой базы позволило поставить на повестку дня вопросы методологического и методического характера. Когда и в глубинах какой отрасли производства могла появиться идея изготовления подобного стекла, и на каких достижениях в отрасли человеческих знаний она базировалась? По нашему мнению, безусловной является связь с умением производить свинцовистые глазури и эмали. Последние научились делать на Ближнем Востоке еще в V тыс. до н.э. В первой половине 1 тыс. до н.э. тайна по наследству была передана ассирийцам, от них грекам – римлянам – византийцам и их



Обстоятельным является и параграф, в котором анализируются красители и глушители стекла (Безбородов 1969: 60-72). Автор присоединяется к гипотезе некоторых своих предшественников (М. Клапорт, Х. Бенрад, Б. Нейман, Ф. Метсон и др.), которые считают, что одним из предшественников окрашенных стекол были металлургические шлаки. К шлаковым стеклам М.А. Безбородов относит «печенки», окрашенные с помощью закиси меди. С «шлаковой» теорией не соглашается В.А. Галибин. По его мнению, шлаки от различных металлургических производств составляют в основном силикатную часть руды. Металла в таких отходах обычно крайне мало. Скорее всего, красителем-глушителем в древнем стеклоделии были либо вторичная руда, либо отходы литейного производства (Галибин 2001: 32). Исходя из современного состояния источниковедческой базы,<sup>16</sup> если и можно говорить о шлаках – отходах металлургических производств – как об одном из вариантов возникновения стеклоделия, то это были довольно поздние частные инновации.

Исследователь приводит известные ему ко времени написания монографии данные об использовании кобальта в древнем и средневековом стеклоделии (Безбородов 1969: 63-64). К настоящему времени источниковедческая база по этому вопросу значительно пополнилась. Под-

маргинальным спутникам (Лукас 1958: 296; Higgins 1961: 26, 119). Некоторые ученые считают, что появление свинцовистого стекла было спровоцировано дефицитом щелочного сырья, поиском заменителей, когда вместо золы и наряду с ней в шихту начали добавлять свинец (Sleen 1967: 59). Не отвергая полностью такой мотивации, мы все же считаем, что основную причину появления такой инновации нужно искать в положительных физико-химических и декоративных качествах подобного стекла. Генезис свинцовистых глазурей и стекол нужно искать в глубинах «синкретического» пиротехнического производства, где в одной или нескольких родственных мастерских проводились выплавка и обработка металлов, изготовление керамики и «фаянсов», стекла и так далее (Островерхов 1993: 14).

<sup>16</sup> Мы обращаем внимание на довольно позднее появление стеклянного «гематиона» на исторической арене. Его «выход в свет» относится к значительно более позднему времени – к финальному этапу бронзы – началу железа. В Древнем Египте «кровавики» известны со времен XVIII-XIX династий (Лукас 1958: 303). В Закавказье их находят в комплексах XII-VIII вв. до н.э. (Галибин 2001: Ан. 91). Приблизительно к этому времени относится и появление импортных «печенок» в Восточной Европе (Островерхов 2001: Табл. 1: Ан. № 9, 18, 21, 25). Широкое распространение они получили в античную эпоху (Островерхов 1998: 134; Ан. 39, 45, 48, 52, 61, 112а; Дзиговский, Островерхов 2000: 120-121; Ан. 35б). Во времена позднейшей бронзы – начале железа главные центры по производству такого материала сосредотачивались в Месопотамии и Закавказье (Brill and Cahill 1988). В это время искусственный «гематион» вывозился из Передней Азии не только в виде готовой продукции, но и в качестве полуфабрикатов (Huges 1972; Newton 1972).

ная проблематика может составить отдельную яркую страницу в истории стеклоделия. Хотя *химический элемент* кобальт был открыт только в 1735 г. шведским химиком Г. Брандтом, но на уровне донаучного природоведческого и ремесленного знания (о нем: Шашкина 1986) кобальтовые минералы издревле использовались в производственной и культовой практике. Секреты изготовления «кобальтового» стекла неоднократно открывались и терялись в веках.

Еще в 1925 г. Б. Нейман утверждал, что впервые «кобальтовое» стекло научились делать венецианцы. Но после анализа стекла из Ниппура, датированного 1400 г. до н.э., он отказался от прежнего мнения (Neumann 1932). Позже было установлено наличие кобальта в древнеегипетских стеклах 1650-1350 гг. до н.э. (Geilmann 1962: 164; Keller 1983: 25). В настоящее время древнейший образец «кобальтового» стекла из Закавказья датируется началом II тыс. до н.э. (Островерхов 2001-2002: Табл. 1: Ан. 28). Показательным является тот факт, что при раскопках хурритского поселения Нузи (вторая половина XV – начало XIV ст. до н.э.) на севере Ирака среди 11.000 бусин не было найдено ни одного образца стекла, окрашенного при помощи кобальта (Vandimer Pamela 1983). Крайне редко «кобальтовое» стекло встречается и среди белозерских образцов (Островерхов 2001: 14, ан. № 54). Значительным спросом оно пользовалось в античную эпоху (Галибин, Островерхов, Субботин 1983: 70-71). Во времена средневековья тайны изготовления «кобальтового» стекла держали в секрете византийские мастера. От них рецепт перешел в наследство к венецианцам (Щапова 1998). Кобальтовые красители не были известны древнерусским и западноевропейским ремесленникам (Галибин 2001: 37-38). В 1520 г. секреты этого красителя были открыты в Германии. Но патент на изобретение перекупили венецианские дожи. Позже этот краситель под названием «блаувундер» – «синее чудо» – снова открыл Кристоф Шюрер. На этот раз патент приобрели голландские купцы, благодаря которым он распространился по всей Европе, в том числе и на территории Российской империи (Венецкий 1980; Здорик 1984: 123-133).

Характеризуя использование марганца в качестве красителя и обесцвечивателя в истории стеклоделия, М.А. Безбородов, ссылаясь на состояние письменных источников (Фармаковский 1922; Turner 1956), а также известные на то время аналитические исследования, оставляет вопрос открытым. Но, как выяснилось в ходе дальнейших исследований, применение

марганца имеет очень древние традиции в стеклоделении, которые не уступают даже меди. Древнейшие стеклянные имитации самоцветов розового и фиолетового цветов в Древнем Египте датируются временем XVIII династии (Лукас 1958: 299-300). В Восточной Европе подобное стекло известно по находкам еще в поздне трипольских памятниках (Островерхов 1997: 76). Известно оно и среди образцов стекла белозерского времени (Островерхов 2001: 13-14). Расцвет «марганцевой» технологии приходится на античное время (Дзиговский, Островерхов 2000: 117-118) и эпоху средневековья (Dekówna 1980; Щапова 1998).

Древнерусские мастера, не имея в своем распоряжении кобальта, экспериментальным путем изобрели новый комплексный краситель, состоявший из смеси марганца и меди. Вследствие введения его в шихту стекло окрашивалось в голубой цвет, близкий к тому, который получают с помощью кобальта. Как считает Ю.Л. Щапова, этот краситель древнерусские ремесленники получали, *механически* соединяя медь и марганец, полученные по отдельности. «Решение задачи, простое и оригинальное, свидетельствует еще об одном качестве древнерусского стеклодела: в поисках решений он не был связан традицией, был свободным от рутины, изобретательным и смелым» (Щапова 1980: 20-21). Как нам представляется, решение проблемы располагается в несколько другой плоскости и является более обыденным. Древнекиевские ремесленники использовали полиметаллические марганцево-медные руды типа нижнеднепровских. Новгородские же мастера, очевидно, имели дело с чистым пиролюзитом. В образцах новгородского фиолетового стекла XII ст. марганец не сопровождается медью (Щапова 1972: 119-121; 1978: 79).

Одним из уникальных свойств стекла является возможность сделать его прозрачным и бесцветным. Подобное обстоятельство роднит стекло с горным хрусталем и гиалитом, которым в древности приписывались сверхъестественные свойства. Но добиться внедрения заложенных в природу стекла возможностей древним стеклоделам мешали оксиды железа. Для того, чтобы нейтрализовать нежелательную окраску, в современном стеклоделении проводится обесцвечивание стекла. Как и большинство современных М.А. Безбородову и даже некоторых новейших историков стекла,<sup>17</sup> исследователь делает безапелляционный вывод: «Так

как обесцвечивание является не простым делом и может иметь успех только при тщательном физико-химическом и тепловом контроле (состав сырьевых материалов; газовая среда в печи; температура и так далее), то предположения о сознательном использовании этой техники в древности или во времена средневековья не имеют никаких научных оснований» (Безбородов 1969: 69).

Новейшие исследования (Sayge and Smith 1961; Sayge 1963) не подтвердили пессимистического утверждения исследователя. Хотя образцы прозрачного бесцветного стекла sporadически встречаются уже в памятниках эпохи бронзы (Островерхов 2001-2002: Табл. 1: Ан. № 6-9, 14, 19, 23, 26-27, 32, 37, 73, 81), но в широких масштабах оно заявило о себе лишь в античную эпоху. Подобное стекло особенно ценилось греками и римлянами (Plin.: N.H., XXXVI, 67).

Для обесцвечивания стекла в древнем и средневековом стеклоделении использовались сурьма и марганец. Древнейшим обесцвечивателем была сурьма. Обесцвеченного стекла еще нет в образцах VII – середины VI ст. до н.э. Оно появляется лишь в конце VI – в первой четверти V ст. до н.э. (Островерхов 1993: 17: Табл. 2: Ан. № 53-54). Расцвет сурьмянистой технологии приходится на классическое и эллинистическое время (Островерхов, Левина 1992: 151-152; Островерхов, Охотников 1985: 31). Стекла, обесцвеченные с помощью марганца, появились где-то на рубеже III-II ст. до н.э. В римскую эпоху практиковались три рецепта: сурьма и марганец порознь; сурьма + марганец вместе (Щапова 1978б; Галибин, Островерхов, Субботин 1983: 68-69: Рис. 2, III; Дзиговский, Островерхов 2000: 176-178: Рис. 58в; Островерхов 1998: 156). Во времена средневековья использование марганца в качестве обесцвечивателя фиксируется только для мастерских, работавших в координатах византийской школы. Эта тайна не была известна ни западноевропейским, ни древнерусским стеклоделам.

Характеризуя глушители стекла, М.А. Безбородов в общем пересказывает содержание статьи В. Тернера и Х.П. Руксби, которые на примере 37 образцов стекла попытались проследить использование разных металлов и их соединений в стеклоделении от XV ст. до н.э. вплоть до современности включительно (Turner and Rooksby 1959). С тех пор номенклатура, хронология и география глушителей стекла значительно пополнились (Dekówna 1980; Галибин 2001; Щапова 1983; Дзиговский, Островерхов 2000).

В 4-й главе М.А. Безбородов характеризует одну из важнейших частей орудий производ-

<sup>17</sup> Например, в современном учебнике по изготовлению художественного стекла утверждается, что впервые прозрачное бесцветное стекло «cristallo» научились делать венецианцы в XV ст. (Ланцетти, Нестеренко 1987: 54-55).

ства (техники), с помощью которых, собственно, и получали стекло, – огнеупоры. Автор отмечает, что умение строить стекловаренные печи и изготавливать тигли исторически должно было предшествовать стеклоделанию.<sup>18</sup> Обе отрасли высокотемпературной техники – изготовление стекла и огнеупорное дело – так тесно и неразрывно связаны между собой, что изучение одного без другого было бы недостаточным и неполным. Историки стекла (М.В. Фармаковский, В.Е.С. Тернер, П. Рой, Р. Шамбон, И.П. Варшней, М.П. Маринов, М. Кальви, М. Торнати и М.Л. Сканделлари, Е. Ольшак и др.) и до М.А. Безбородова изучали древние огнеупоры, но именно ему принадлежит честь сформулировать важный вывод: «... Пока что нет никаких свидетельств о транспортировании глин, а также готовых тиглей на далекие расстояния... Тигель с остатками стекла..., или кирпич с его следами при археологических раскопках предоставляет не только ценные материалы к экспериментальному изучению его состава и свойств, а также является несомненным *доказательством местного стеклоделательного производства*» (Безбородов 1969: 76-77).<sup>19</sup>

<sup>18</sup> В последнее время появились попытки рассмотреть вопрос в совершенно иной плоскости. В ряде работ Ю.Л. Щапова обратила внимание на одно интересное обстоятельство: древнейшие образцы стекла являются значительно старшими, чем известные к настоящему времени стеклоделательные мастерские (Щапова 1983: 89-90, 194). Из этого наблюдения исследовательница сделала весьма важный, но парадоксальный вывод: появление стекла (материала) и стеклоделия (отрасли ремесленного производства) были разорванными как во времени, так и в пространстве. А.С. Островерхов и В.А. Галибин считают такой вывод *методологически* неверным. Автор гипотезы делает попытку искусственно разорвать проблемы происхождения стеклоделия и его продукта – стекла. Начала истории стеклоделия нужно относить к тому моменту, когда человек в процессе производственной деятельности получил искусственное стекло и изготовил из него артефакт: «Нельзя представить себе, чтобы, научившись изготавливать стеклянную массу, стеклоделы еще много столетий спустя не делали попыток изготовить из нее какое-то изделие» (Галибин 2001: 66). Действительно, для таких важных выводов мы имеем в своем распоряжении крайне ограниченную источниковедческую базу (Островерхов 1997: 77; 2001-2002: 400), на чем неоднократно акцентировала свое внимание и сама исследовательница (Щапова 1983: 57).

<sup>19</sup> Со времени выхода монографии практическое и теоретическое изучение вопроса значительно продвинулось. Так, Р. Чарлстон, базируясь на анализе письменных источников, сделал попытку проследить эволюцию конструкций печей в их историческом развитии (Charleston 1978). Ю.Л. Щапова предложила методику комплексной характеристики огнеупоров. Автор выделила 17 главных черт, к которым относятся и элементы конструкции печи: ее план и отношение к поверхности, материал, из которого она сделана, количество печей в мастерской, форма и объем горшков для варки и размягчения стекла и так далее. Исследовательнице удалось выявить и некоторые исторические за-

Значительный интерес для историков древних производств представляет 5-я глава «Варка стекла» (Безбородов 1969: 89-96), в которой делается попытка смоделировать процессы, происходившие в древних стекловаренных печах.<sup>20</sup> Автор отмечает существенное отличие древнего стеклоделия от современного. В то время как в современном стеклоделии применяются довольно чистые вещества, древние стеклоделы в качестве легкоплавких компонентов использовали растительную золу и натуральную соду. Хотя эти вещества и расплавлялись при относительно невысокой температуре и способны были образовать вместе с песком стеклообразное вещество, но вместе с тем они создавали значительные технологические трудности при варке.

Исследователь делает методологическое замечание о том, что шихта для варки стекла представляет из себя смесь различных по своей природе веществ, переход которых в жидкое состояние не является идентичным явлению плавления металлов или солей (Безбородов 1969: 90). Позже Ю.Л. Щапова дополнила эту формулировку, добавив, что в основе творения стекла лежат *синтетические процессы*. Готовое стекло принципиально отличается от исходных сырьевых материалов (Щапова 1982а: 1-2).

Со ссылкой на письменные источники (Плиний Старший, Теофил, Антоний Нери и др.) и предшественников (Turner 1956), М.А. Безбородов подчеркивает и иное существенное отличие древнего стеклоделия от современного. В то время как в современном производстве используется одностадийная варка, в древние времена варение стекла всегда происходило в две стадии. На первой из них шихта спекалась

кономерности. Так, округлые печи наземной конструкции сооружались из глины, как правило, по 3 в каждой мастерской. Подобные комплексы были широко распространены в различное время и на разных территориях. Как считает исследовательница, это была наиболее распространенная техническая норма, которую эмпирическим путем «вычислили» стеклоделы. Прямоугольные печи, появившиеся в античную эпоху, сооружались как из глины, так и из камня. Они характерны главным образом для средневекового времени. Ю.Л. Щапова также установила, что печи для варки стекла в своем развитии прошли несколько этапов: 1) древнейший – от появления стеклоделия до начала эпохи железа – около VII ст. до н.э.; 2) главным образом совпадает с античным временем – VII ст. до н.э. – V ст. н.э.; 3) средневековые (до начала промышленной революции в Европе). Для второго этапа исследовательница предлагает более дробное членение: а) раннеантичный период (VII – I вв. до н.э.); б) римский период (I-IV вв. н.э.) (Щапова 1983: 76-85; Табл. 10).

<sup>20</sup> Кроме рецензируемой работы, описание химико-физических процессов, происходивших в древних стекловаренных печах, в отечественной литературе есть в монографии (Галибин 2001: 21-23).

в плоских широких чашах и от фритты отделялась хальмоза – пена и непереплавленный осадок. На второй – фритта снова переплавлялась в тиглях и доводилась до нужной кондиции. Автор отмечает, что в древности и средневековье температура варки стекла не превышала 1200°C (Безбородов 1969: 95).

В науке об истории стекла предметом специального изучения являются технологические приемы обработки стеклянной массы и способы выработки из нее изделий. В 6-й главе «Способы выработки стеклянных изделий» (Безбородов 1969: 97-150) автор впервые в отечественной науке систематизировал данные по этому вопросу, разбросанные по многочисленным, в основном иностранным изданиям. Исследователь констатирует, что значительное разнообразие форм, видов и размеров стеклянных изделий объясняется его способностью подвергаться различным способам обработки. Этой технологической особенностью оно выгодно отличается от многих других материалов (Безбородов 1969: 97).<sup>21</sup>

Но исследователь не просто перечисляет методы обработки стекломассы, практиковавшиеся в древности и в средневековье. Он приходит к важному методологическому выводу, что технические и технологические данные необходимо рассматривать в историческом аспекте. Этот подход нашел дальнейшее развитие в работах последующих поколений отечественных историков стекла (Львова 1979: 90-103; 1980: 75-84; 1983: 90-110).<sup>22</sup>

С этой точки зрения М.А. Безбородов характеризует рабочие инструменты древних и средневековых стеклоделов. Он констатирует

---

<sup>21</sup> С другой стороны, в истории древних производств существовала тесная корреляционная связь стекла с рядом искусственных и природных материалов – керамикой, металлами, «египетскими фаянсами», отдельными минералами, а стеклоделия – с соответствующими производствами, что также открывало перед ремесленниками широкие возможности приемов при обработке стекломассы (Щапова 1983: 64-65. Табл. 9; Островерхов 1997: 78).

<sup>22</sup> «Исторический подход к химико-технологическим характеристикам древних производств является не менее сложным, чем подход сугубо инженерный. Только в историческом аспекте можно оценить значение тех технологических открытий, которые в современном производстве являются обыденными или играют роль “частных” случаев» (Щапова 1982а: 2-3). «Исторический аспект темы делает технические сведения необходимыми для оценки уровня производства эпохи, дает возможной оценку темпов и направлений развития, характера происходящих изменений... Найти полную информацию, которой обладало производство своего времени, является одной из задач истории технологии» (Щапова 1975а: 134 сл.). Специфика приемов обработки стекломассы и техника изготовления изделий из нее являются важными показателями, которые характеризуют школу в стеклоделии (Щапова 1982: 81).

малое количество письменных источников по этому вопросу. Это Теофил, а также авторы XVI в. Петер Мэнсон (Monnson 1913-1915: 557-566) и Георгий Агрикола (Agricola 1928).<sup>23</sup> Автор справедливо полагает, что главными источниками при изучении рабочих инструментов являются археологические находки, этнографические данные и аналогии с современным примитивным производством. Он приводит известные на время написания монографии примеры находок при раскопках инструментов стеклоделов.<sup>24</sup>

Далее М.А. Безбородов последовательно характеризует методы выработки стеклянных изделий в древности и в средневековье: нитей, палочек, полос, бус, миниатюрной мозаики, трубочек, перстней, сосудов на основе «песчаного сердечника»; останавливается на приемах выработки изделий методов выдувания.

Методический и в известной мере методологический характер носит 7-я глава «Химические типы и составы древних и средневековых стекол» (Безбородов 1969: 151-167). Автор отмечает, что состав искусственного стекла в опосредованном виде содержит значительное количество информации об уровне развития и специфике стеклоделия в различные исторические эпохи и на разных территориях. Но, опираясь исключительно на эти данные, можно сделать лишь технологические и геохимические наблюдения. Поэтому историю стекла нужно рассматривать на широком историко-культурном фоне. При этом негуманитарную по своей природе информацию необходимо переводить в систему исторических знаний. Интерпретация состава стекла ставит своей целью выявление в нем закономерностей, которые позволяют определить время и место изготовления стекломассы, а в большинстве случаев самого изделия из стекла. Методический подход к такой интерпретации отражается в формулировке и использовании принципов выделения классификационных подразделений химического состава стекла (Besborodov 1958-1959: 187-193; Абдуразаков, Безбородов 1966: 127).

---

<sup>23</sup> Интересные материалы об инструментарии средневековых среднеазиатских стеклоделов и гончаров содержатся в уже упоминаемом «Кашанском керамическом трактате 1301 г. ...». В нем сообщается, что мастера имели соответствующий набор инструментов – молотки, каменные мельницы, ступки различных размеров и назначения, песты, специальные щипцы и клещи, тигли и горшки для сплавления веществ и так далее. В качестве важнейшего оборудования выступают печи различного назначения (Ritter, Ruska, Winderlich 1935: 22; Сайко 1969: 123-124).

<sup>24</sup> Со времени выхода книги источниковедческая база по этому вопросу значительно пополнилась (Щапова 1983: 71-74; Дзиговский, Островерхов 2000: 50-53: Рис. 13; Николаева 1991: 50-57 и др. работы).

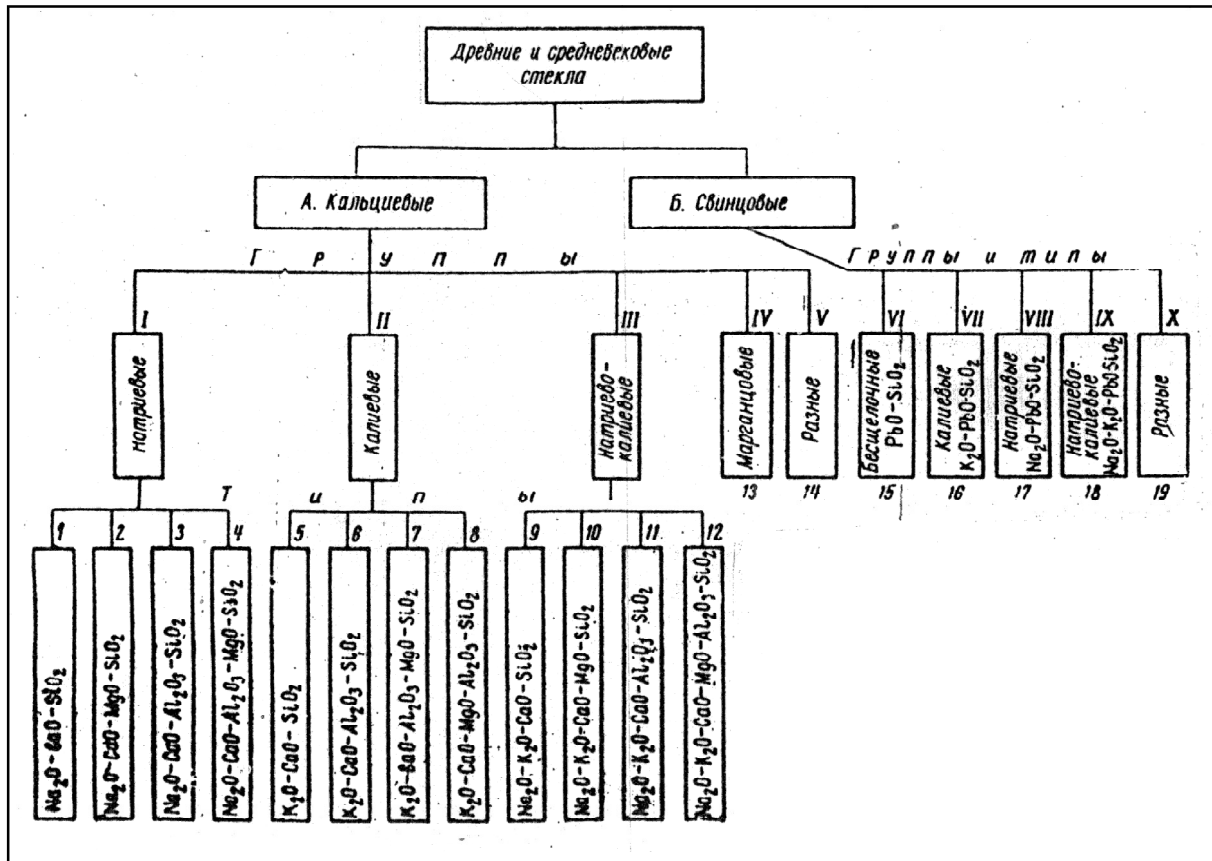


Рис. 3. Классификация древнего и средневекового стекла по химическим типам (по: Безбородов 1969: Рис. 47).

Попытки систематизировать и классифицировать составы древнего и средневекового стекла делались и до М.А. Безбородова.<sup>25</sup> Но Михаил Алексеевич впервые в науке об истории стекла предложил делить единицы классификации по разным уровням: химический тип, класс и т.д. Он построил классификацию по содержанию в стекле главных окислов. Отнесение стек-

ла к определенному типу определяется по набору тех окислов, содержание которых превышает 3 % рубеж. Использование такого формального признака привело к тому, что химический тип у М.А. Безбородова представляет из себя комбинацию элементов, повышенное содержание которых в стекле является следствием самых разнообразных факторов. К типобразующим элементам, кроме натрия, калия, свинца, алюминия, кальция и магния, отнесены также железо, медь и марганец. Исследователь выделяет 19 химических типов древнего и средневекового стекла, которые он делит на две части: А – кальциевые; Б – свинцовые. Кальциевое стекло делится на 5 групп: натриевое, калиевое, калиево-натриевое, марганцевое и разное. Внутри группы выделяются типы, определение которых зависит от наличия или отсутствия в стекле магния и глинозема. Свинцовое стекло делится на типы: бесщелочное, калиевое, натриевое, натриево-калиевое и разное (Рис. 3) (Безбородов 1969: 155: Рис. 47).<sup>26</sup>

<sup>25</sup> Э.В. Сейр и Р.В. Смит предложили свои «химические категории» древнего и средневекового стекла, базируясь не на главных окислах, а на «малых» компонентах – MgO, MnO, Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, PbO, K<sub>2</sub>O. Авторы разделили изученные стекла на 5 групп: 1) II тыс. до н.э.; 2) богатые сурьмой; 3) римские; 4) раннемусульманские; 5) свинцовые мусульманские (Sayge 1963; Sayge and Smith 1961; Smith 1963). Подобную классификацию М.А. Безбородов назвал «весьма своеобразной, построенной на смешении нескольких принципов: исторического, химического, территориального и даже вероисповедного» (Абдуразаков, Безбородов 1966: 128). Непоследовательной и внутренне противоречивой назвала эту классификацию и Ю.Л. Шапова (1983: 27). Напротив, по мнению В.А. Галибина, выявленные этими авторами хронологические критерии состава стекла позволяют датировать артефакты в некоторых случаях с точностью до 100 лет. Как считает исследователь, недостатком их классификации является недооценка связи состава стекла с исходным сырьем, вследствие чего сформулированные Сейром и Смитом некоторые названия типов стекла содержат в себе больше хронологической, чем этнической информации (Галибин 2001: 60).

<sup>26</sup> Позже близким путем пошел и Д.В. Наумов, который предложил считать главными стеклообразующими компонентами те, содержание которых в стекле превышает 1 %. Концентрации до 0,1 % он называет «малыми», а меньшие – «микроскопическими» (Наумов 1975: 163-164).

В данном случае границы концентрации элементов и их влияние на свойства стекла устанавливаются умозрительно, без достаточных теоретических обоснований. При таком подходе формулу стекла могут определять не только стеклообразующие, но и вспомогательные и даже случайные элементы. По мнению В.А. Галибина, недостатком классификации М.А. Безбородова является то обстоятельство, что она якобы не учитывает соотношений главных стеклообразующих компонентов стекла – кремния и алюминия, натрия и калия, кальция и магния (Галибин 2001: 61). Однако, это не соответствует действительности. Об этом, например, наглядно свидетельствует монография, посвященная характеристике средневековых стекол Средней Азии (Абдуразаков, Безбородов 1966).

Исследователь также сделал важное наблюдение о связи состава стекла с составом региональных почв. Поскольку шихты в историческом стеклоделии составлялись главным образом из местных сырьевых материалов, а процентное содержание многих компонентов, таких как  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$  зависит от характера золы, то в золах должно отражаться и их относительное содержание:  $(\text{Na}'+\text{K}'):(\text{Ca}''+\text{Mg}'')$ . Эффективность инновации была проиллюстрирована на примере среднеазиатского стекла, в котором  $(\text{Na}'+\text{K}'):(\text{Ca}''+\text{Mg}'')$  находится в границах 1-4, а  $\text{Mg}'':\text{Ca}'' < 1$ . Специфику местного стеклоделия можно фиксировать не только на уровне относительного состава главных стеклообразующих, но и геохимических примесей в стекле. Для среднеазиатского стекла такими индикаторами являются барий, стронций, медь, кобальт, свинец, никель, литий, рубий, цезий, а также следы серебра, хрома, цинка и кадмия (Абдуразаков, Безбородов 1966: 145-146).

К сожалению, инновации, предложенная еще в середине 1960-х гг., не получили дальнейшего развития. Идея созрела значительно раньше, чем формируются возможности ее научно-технического обеспечения. Хочется надеяться, что в будущем она будет реализована в полном объеме. В таком случае химический состав стекла будет задействован в качестве подсистемы в системе «стекло».<sup>27</sup> Последняя, в свою очередь,

будет лишь подсистемой глобальной по своим масштабам системы под названием «ноосфера» (ср.: ФЭС 1989: 428).

М.А. Безбородов видел определенные недостатки своей классификации: «Дальнейшее накопление экспериментальных данных о природе... стекла позволит внести поправки или заново пересмотреть предложенные сейчас классификации» (Безбородов 1969: 153). Позже эти недостатки в той или иной мере попытались ликвидировать следующее поколение исследователей (Szczapowa 1973; Шапова 1977; 1982a; 1983; 1989a; Dekówna 1980; Brill 1987; 1989; Галибин 2001).

Знакомство в конце 1940-х – начале 1950-х гг. с ведущими историками, археологами и искусствоведами, специалистами по истории Киевской Руси, – академиком Б.А. Рыбаковым, В.А. Богусевичем, В.Н. Лазаревым, Н.Н. Ворониным, Л.В. Поболем, М.В. Фехнер и многими другими, а также эвристическими открытиями в некоторых древнерусских городах стеклоделательных мастерских, не могло не привлечь внимания М.А. Безбородова. Отложив на время текущие производственные проблемы, он занялся изучением феномена. В это время выходят многочисленные статьи (Безбородов 1950; 1950a; 1954; 1955; 1955a; 1955b; 1956b; 1959; Безбородов, Поболь 1957; Безбородов, Фехнер 1954; Besborodov 1957), посвященные изучению отдельных вопросов древнерусского стеклоделия. Промежуточные итоги были сделаны в монографии «Стеклоделие в Древней Руси» (Безбородов 1956).

Появление этих работ имело революционные последствия. Оно коренным образом изменило взгляды ученых на историю Киевской Руси и общую историю стеклоделия. Автор переосмыслил весь известный на время написания монографии материал, история древнерусского стеклоделия домонгольского времени была рас-

---

или системами могут быть вещи, связи, отношения, стороны, состояния, уровни развития и т.д., т.е. исходные единицы любой природы, образующие данную систему. Целостность множества выступает показателем степени их взаимообусловленности. Она носит исторический характер, осуществляясь в процессе возникновения и упрочения связей между элементами. Каждый элемент, в свою очередь, может быть рассмотрен как отдельная система, а в более общей целостности – как её подсистема. Системному анализу могут подвергаться отдельные исторические сообщества и явления, виды материально-технического производства, техники и технологии, культурной деятельности, письменности, религии, искусства, идеологии и т.д. Любая целостность имеет особый интегрирующий фактор, который носит системообразующий характер для остальных единиц множества. Объект фактически невозможно представить системно, не выявив такого фактора (Блауберг, Юдин 1973; Афанасьев 1980).

<sup>27</sup> Под системой понимается множество «взаимосвязанных элементов, образующих устойчивое единство и целостность, обладающих интегральными свойствами и закономерностями» (Кузьмин 1980: 11). На современном этапе развития науки понятие системы вышло далеко за рамки междисциплинарного употребления, существенно обогатило свое содержание и по существу превратилось в философскую категорию (Колеватов 1984: 69). Элементами

смотрена на широком фоне истории стеклоделия вообще. Как в тексте, так и приложениях М.А. Безбородов дает сводные таблицы анализов, как своих собственных, так и позаимствованных из литературы.

Не историк по базовому образованию, исследователь сумел убедить читателя в необходимости изучения древнего и средневекового стекла, показал, что при соответствующем подходе данные о составе стекла и специфике огнеупоров могут стать полноправным археологическим и историческим источником. Нарисованная им картина развития стеклоделия на территории Восточной Европы была открытием не только для научной общественности СССР, но и мировой науки. Ведь до выхода работ М.А. Безбородова считалось, что эта отрасль производства возникла в России благодаря усилиям М.В. Ломоносова лишь в XVIII в., а стеклянные изделия, находимые при раскопках древнерусских городов, импортировались из Византии и иных центров стеклоделия того времени (Аристов 1866; Кондаков 1896).

Хотя следы древнерусского стеклоделия были обнаружены еще до революции (Хвойка 1913; Хойновский 1893), эти материалы, в силу своей необычности и неизученности химического состава, долгое время игнорировались специалистами по истории Киевской Руси. Поэтому в основу исследования М.А. Безбородов взял артефакты из новейших раскопок, произведенных главным образом на территории Печерской Лавры в Киеве и Галиче (Богусевич 1954; 1957; Качалов, Варгин 1954: 56-61).<sup>28</sup> Главным аналитическим методом он избрал «мокрый» химический анализ, дополняя его качественным спектральным анализом – 117 образцов стекла из древнерусских памятников XI-XIII вв.

М.А. Безбородов впервые на профессиональном уровне исследовал орудия производства древнерусского стеклоделия. Анализ обломков огнеупоров (тигли и кирпич) позволил сделать вывод, что древнекиевские стеклоделы хорошо знали и умело использовали свойства местных «пестрых» глин.

Главной в монографии является 5-я глава «Исследование древнерусского стекла» (С. 148-

250), где представлены результаты исследования мозаик, оконного и посудного стекла, бус и браслетов. Кроме установления факта изготовления смальты на Руси и замены привозных византийских полуфабрикатов на отечественную продукцию, М.А. Безбородов констатирует факт использования при строительстве Михайловского Златоверхого (Дмитриевского) собора стекла особого класса – Si-Pb, который, по мнению исследователя, является одной из специфических черт древнерусского стеклоделия. Анализ бус и браслетов привел ученого к выводу, что значительная часть подобных артефактов изготовлена из специфически древнерусского стекла типа Si-K-Pb. М.А. Безбородов сделал также сенсационный вывод об использовании при варке подобного материала калиевого поташа, который получали из древесной золы, в то время как западноевропейские ремесленники все еще продолжали использовать буковую золу без переработки ее на поташ.<sup>29</sup> С помощью тех же методов исследова-

<sup>29</sup> Поташ (*лат.* potassa, -ium, *англ.* potash; *фр.* potasse) > *стародат.* potassen. Это двукоренное слово: pot – «горшок»; ash – «зола». Поташ получали путем растворения растительной золы (выщелачиванием) с последующим отделением раствора от осадка декантацией и выпариванием. Поскольку в золе средневропейской зоны калий резко доминирует над натрием, то полученный таким образом продукт представлял из себя чистый карбонат калия, то позже во многих языках слово «потассиум» стали использовать и по отношению к химическому элементу калию (Галибин 2001: 28; Webster's... 1993: 435). Известный российский исследователь истории химических промыслов считал, что открытие поташа в Восточной Европе случилось весьма поздно (Лукьянов 1949: 7). Но широкое использование этого продукта в древнерусском стеклоделии дает возможность относить начало производства поташа на этой территории к более раннему времени. По мнению Ю.Л. Щаповой, если не поташ, то щелочи, промежуточный продукт между золой и поташом, человечество умело добывать с древнейших времен (Щапова 1980: 20). Как считал В.А. Галибин, натриевый поташ путем выпаривания золы солончаковых растений получали восточные стеклоделы времен средневековья (Галибин 2007: 6). Древнекиевских стеклоделов к необходимости заменить растительную золу поташом вынудило относительно малое содержание в древесной золе щелочных элементов. В перерасчете на окислы, сумма оксидов калия и натрия не превышала 5-10%. Такую золу нельзя было использовать в неочищенном виде для варения стекла в смеси с песком, так как при этом необходимо было проводить процесс варения при значительно более высокой температуре, чем позволял достигнутый к тому времени температурный потенциал (Галибин 2001: 82). Проанализовав так называемое смешанно-щелочное стекло (mixed-alkali glass), к которому относится и стекло белозерского времени (Островерхов 2001), бытовавшее на территории континентальной Европы в XII-VIII вв. до н.э., группа ученых (Hartmann, Koppel, Grote, Arndt 1999: 555) пришла к выводу, что для его производства использовался калиево-натриевый (натриево-калиевый) поташ. Но В.А. Галибин считает, что использование поташа в истории стеклоделия фиксируется лишь в одном случае – на территории Киевской Руси (Галибин 2001: 77).

<sup>28</sup> Со времени выхода вышеназванных работ источниковедческая база по этому вопросу пополнилась незначительно. Стеклоделательная мастерская XI ст. открыта в Переяславле-Хмельницком (Сікорський 1976: 146-150). Две мастерские обслуживали строительство Успенского собора и Михайловской церкви в Переяславле, остатки третьей найдены в непосредственной близости от Софиевского собора в Киеве (Тоцкая 1980: 169; Щапова 1998: 73-74). Мастерские XII-XIII вв. для производства и ремонта стеклянных украшений обнаружены в Киеве (8 мастерских), Галиче, Любече, Райках, Колодяжине и других местах (Щапова 1972; Тараненко 2001: 126-127).

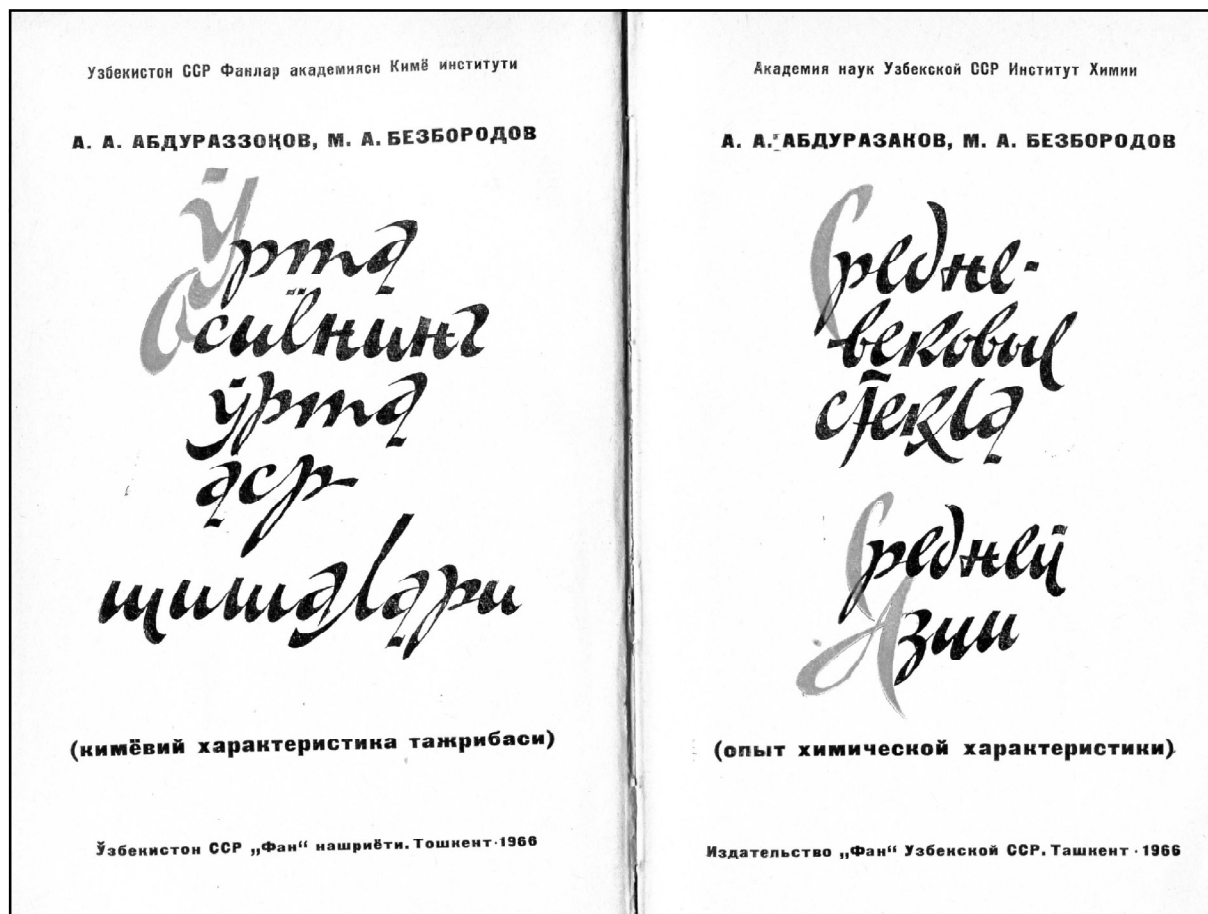


Рис. 4. Титул монографии А.А. Абдуразакова и М.А. Безбородова «Средневековые стекла Средней Азии».

тель определяет привозное стекло, сваренное по византийскому или западноевропейскому рецепту (См. также: Безбородов 1959; Безбородов, Фехнер 1954).

В «Заключении» М.А. Безбородов делает безусловно *исторический вывод*, что время возникновения и развития древнерусского стеклоделия (X–XII вв.) было вызвано быстрым развитием центров ремесла – древнерусских городов.

Монография получила положительный отзыв у зарубежных историков стекла и отечественных археологов (Рец.: Воронин 1957; Barta 1958; Nowotny 1957), заложила основы дальнейшего изучения древнерусского стеклоделия.<sup>30</sup>

<sup>30</sup> Несмотря на жесткое противостояние по некоторым узловым вопросам, выводы М.А. Безбородова о специфике древнерусского стеклоделия восприняла Ю.Л. Шапова. В нескольких монографиях и многочисленных публикациях она сделала успешную попытку выделить из общего массива стекол, находимых в памятниках Древней Руси, изделия собственно русского, византийского и западноевропейского производства (Шапова 1972; 1972а; 1974; 1974а; 1975; 1976; 1978; 1978а; 1980; 1988; 1989; 1990; 1991; 1998; Ščarova 1967; 1973). Исследовательница считает, что древнерусское стеклоделие было производным от византийского, оно получило самостоятельность довольно поздно и сложным путем (Шапова 1983: 51).

В тесном сотрудничестве с узбекским историком стекла А.А. Абдуразаковым и ленинградским знатоком среднеазиатских древностей

С этим предположением не согласен В.А. Галибин (Галибин 2001: 82). Он отмечает, что между этими школами было больше различий, чем сходств. С нашей точки зрения (Островерхов 2003–2004; 2004), замечание В.А. Галибина имеет резон. Нельзя так прямолинейно связывать возникновение и первые шаги древнекиевской школы со сплошными технологическими заимствованиями (некоторые из них были далеко не самыми прогрессивными для своего времени) у иноземцев. Не логичнее ли было бы искать истоки феномена, как это делает М.А. Безбородов, в социально-экономическом и технологическом развитии самого общества? Предпосылки для возникновения собственной самобытной школы стеклоделия на территории Киевской Руси были целиком достаточными (ср.: Райнов 1940; Рыбаков 1948; Кузаков 1976; Естественнонаучные представления... 1978; Естественнонаучные знания... 1980; 1988). Новые наблюдения, характеризующие древнерусское стеклоделие, сделал В.А. Галибин (Галибин 2001: 81–83). Особенно важными являются его замечания, касающиеся распространения стекла древнерусского производства за пределами Руси, в первую очередь на север и северо-восток, в район Печоры и Верхней Волги. Автор считает, что изделия из подобного стекла практически не распространялись на юг. Он упоминает лишь единичные случаи находок артефактов древнекиевского производства в Корсуни и на Кавказе. Подтверждая в общих чертах верный вывод, мы все же обращаем особое внимание на наличие подобных стеклянных изделий в по-



тей Ю.А. Заднепровским М.А. Безбородов сделал значительный вклад в изучение среднеазиатского археологического стекла. Длительное время он был научным консультантом Отдела химико-технологического исследования и консервации исторических памятников Института археологии АН УзССР (Самарканд).

Хотя первые работы по древнему, средневековому и этнографическому стеклоделанию Средней Азии вышли еще в конце XIX в. – первой половине XX в. (Веселовский 1894: 133-143; Развадовский 1916; Якубовский 1931; 1940: 5-27; Боброва 1949: 121-123; Бурнашев 1961: 265-272; Давидович 1949: 345-395; 1953: 10-45; 1953а: 145-163; Трудновская 1952: 105-143; 1958: 56-94; Балабан, Рахимов 1955; Ахраров, Усманова 1963; Амиджанова 1965: 7-45; Агеева 1970: 23-56; и др. работы), но на действительно научную основу проблематика была поставлена только М.А. Безбородовым. Очевидно, интерес к силикатным древностям региона возник у исследователя во время во время его пребывания в эвакуации. Первые статьи по этому вопросу вышли сразу же после окончания войны (Безбородов 1946; 1948а), но наибольшая активность приходится на 1960-е гг. (Абдуразаков, Безбородов 1962; 1963; 1965; Абдуразаков, Безбородов, Заднепровский 1964; Besborodov and Abdurazakov 1964; Besborodov and Zadneprovsky 1963; 1965; 1967). Основные итоги подведены в монографии «Средневековые стекла Средней Азии» (Абдуразаков, Безбородов 1966) (Рис. 4).

В этой работе и ряде последующих статей (Besborodov and Zadneprovsky 1965; Безбородов, Островерхов 1979) автор выступает как сторонник полицентрической теории возникновения стеклоделия: «...Способ изготовления стекла

был открыт неоднократно в различных местах, там, где условия благоприятствовали этому и производительные силы достигли надлежащего развития» (Абдуразаков, Безбородов 1966: 11). В то же время, ссылаясь на мнение известного английского археолога В.М.Ф. Питри (Petrie 1926: 229), М.А. Безбородов (Абдуразаков, Безбородов 1966: 13-14) приходит к выводу, что впервые стеклоделательное ремесло возникло в северных районах Месопотамии, или, может быть, еще севернее – на Кавказе и в Анатолии – где производство стекла существовало задолго до возникновения его в других регионах, в том числе и долине Нила. Таким образом, исследователь практически на подсознательном уровне сумел преодолеть влияние почти безраздельно господствовавшей в то время «древнеегипетской» теории возникновения стеклоделия.<sup>31</sup> Гипотезу о «вторичном» характере древнеегипетского стеклоделия, с теми или иными хронологическими вариациями, поддерживали и иные исследователи (Качалов 1957: 571-572; 1959; Dictionary... 1959: 108; Filip 1966: 405-406; Bray and Trump 1970: 90-94; Frank 1982; История древнего Востока 1988: 8; Галибин 2001: 10, 73). Позже, проанализировав стекла, происходящие из памятников поздне трипольского времени, нами была выдвинута гипотеза о существовании в конце IV – III тыс. до н.э. на территории Анатолии, Кавказа и Балкан «циркумпонтийской протошколы стеклоделия» (Островерхов 1997; 2001-2002).

В последующих главах исследователи последовательно характеризуют специфику химического состава среднеазиатского средневекового стекла и огнеупоров, происходящих из Пенджикента, Хауз-Хан-Калы, Новой Нисы, Мерва, Хульбука, Афрасиаба, Кулдор-Тепе, Варахша, Кзыл-Кыра, Пайкенда, Тунката, Аблыка, Таш-

---

гребенях поздних кочевников на территории Северного Причерноморья, особенно, в Нижнем Поднепровье (Островерхов 2003-2004; 2004). Стекла специфически древнерусского типа в ограниченном количестве находят на территории современных Польши и Литвы (Мигиревич 1965: 75). Проблемами генезиса древнерусского стеклоделия занимались и польские исследователи. Так, М. Декувна в одном из своих трудов пишет: «Рецептура калий-свинцового стекла признается типичной для древнерусского стеклоделия. Калий-свинцовое стекло появилось на этой территории приблизительно в начале или же в первой половине XI столетия. Существование производства калий-свинцового стекла за пределами Руси пока что не подтверждается. Свинцовое бесщелочное стекло также изготавливалось на Руси, скорее всего несколько раньше, чем калий-свинцовое, возможно, сначала на территории Юго-Восточной Европы VIII-IX вв., а также со второй половины X ст. в Польше» (Dekówna 1980: 285). О бытовании стекол специфически древнерусских типов на польской территории в XI-XIV вв. писал и Е. Ольшак. Этот автор отмечает, что, в отличие от Киевской Руси, где из подобного материала в основном изготавливались браслеты, в Польше из него в основном производились перстни (Olczak 1968).

---

<sup>31</sup> «Древнеегипетская» теория пришла на смену «финикийской» в конце XIX – в первой половине XX ст., после сенсационных открытий в долине Нила. Согласно этой гипотезе, стеклоделие появилось в Древнем Египте, во времена V династии (2563 – 2433 гг. до н.э.) (Лукас 1958: 695). Этому же мнению придерживался и известный немецкий историк стекла А. Киза: «Древнейшие следы стекла ведут, без сомнения, в страну фараонов» (Kisa 1908: 36). Вплоть до 1980-х гг. эта точка зрения была доминирующей (Schmidt 1910: 7; Lübkers 1914: 417; Schröder 1917: 296-297; Ebert 1926: 339-340; Свешников 1946: 7-8; Vavra 1954; Sleén 1967: 21). С. Селигман и Х. Бек (Seligman and Beck 1938) считали, что стеклоделие могло возникнуть в Передней Азии и на берегах Нила независимо друг от друга: в Двуречье – раньше (около 1700 г. до н.э.); в Древнем Египте – около 1500 г. до н.э. В настоящее время этого мнения придерживается Ю.Л. Шапова (Шапова 1983). Высказывалось мнение, что родиной первичного стеклоделия был Кипр (Fuchs 1958: 10-11), но эта точка зрения ничем не подкреплена.

кента, Ахсикета, Кувы, Узгена, Андижана, Риштана, Куяса, Таке-Сенгира и многих других памятников. Авторы пришли к выводу, что подавляющее большинство образцов принадлежит к двум типам: 1)  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{K}_2\text{O} \cdot \text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ ; 2)  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{K}_2\text{O} \cdot \text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$ , которые и характеризуют среднеазиатское средневековое стеклоделие (Абдуразаков, Безбородов 1966: 129 сл.). Эти работы заложили основы для дальнейшего изучения специфики этого явления. Они позволяют выделять из общего массива стекол, находимых при раскопках средневековых памятников Восточной Европы, образцы среднеазиатского происхождения.<sup>32</sup> Базируясь на этих показателях, ученица Ю.Л. Щаповой В.И. Шляхова (Шляхова 1989: 4) выделила среднеазиатскую школу стеклоделия. В свою очередь, Ю.Л. Щапова, изучив средневековое резное стекло, хранящееся в различных музеях Средней Азии, которое до этого времени относили к категории «исламского», пришла к выводу, что оно также имеет византийское (в широком смысле слова)<sup>33</sup> про-

<sup>32</sup> Успешно работал в этом направлении А.А. Абдуразаков (Абдуразаков 1962: 5-12; 1963: 237-245; 1965: 69-78; 1973а: 98-100; 1977: 75; 1979: 72-74; 1980: 1-2; 1981: 126-130; 1983: 224-232; 1984: 217-223; 1986: 36-39; 1987: 6-7; 1988: 66-72; 1988а: 205-211; 1989: 26-31; 1990: 168-184; 1990а: 16-17; 1990б: 136-138; 1990в: 7-10; 1991: 92-94; 1992: 58-60; Абдуразаков, Ахраров 1973: 229-233; Абдуразаков, Бубнова 1984: 121-129; Абдуразаков А.А., Сингх Р.Н. 1988: 66-72; Abdurazakov 1969: 31-36; 1971: 161-179; 1986: 37-43; 1992: 167-170). Определенные итоги этих коллективных и самостоятельных работ исследователь подвел в докторской диссертации (Абдуразаков 1993). По его данным, древнейшие стеклянные бусы в Центральной Азии появляются в эпоху поздней бронзы (XII-XI вв. до н.э.). Этот вывод подтверждается и исследованиями последнего времени (Галибин 1983: 224-234; Столярова 2000: 55-63; 2002: 61-63; 2003: 115-117). По мнению А.А. Абдуразакова, зарождение собственного стеклоделия относится где-то к середине I тыс. до н.э. Эта отрасль производства была импортирована сюда из переднеазиатских центров стеклоделия. Но наиболее ранними, археологически зафиксированными комплексами являются остатки стеклоделательных мастерских IX в., открытых в Пенджикенте. Наибольшего развития среднеазиатское стеклоделие достигло в X-XIII вв.

<sup>33</sup> С историко-культурной и географической точек зрения термин «византийский мир» имеет широкое и узкое толкование. В узкой трактовке – это Восточная Римская империя и её культура. В широком понимании (byzantinisé – околотовизантийский, почти византийский, маргинально византийский) этот мир по средневековым меркам был почти необъятным. Наряду с собственно Византией (Малая Азия, Балканы, Египет и Ближний Восток), в различное время он включал в себя Италию, Сицилию, Сардинию и Корсику, часть Испании и Северной Африки, Армению, Грузию, Среднюю Азию, Болгарию, Сербию, северопричерноморские города, Киевскую Русь и восточноевропейские степи (Philippe 1970; Weinberg 1975; Щапова 1998: 3; Островерхов 2003-2004: 352; Прим. 9а).

исхождение (Щапова 1998: 210-214). Судя по химическому составу основного состава средневекового среднеазиатского стекла, среднеазиатскую школу стеклоделия, очевидно, следует считать лишь одним из ответвлений глобальной по своим масштабам византийской школы, одной из предтеч которой была переднеазиатская школа стеклоделия III-I тыс. до н.э.

М.А. Безбородову принадлежит честь первому произвести и проинтерпретировать данные химико-технологического исследования материалов, происходящих из стеклоделательной мастерской III-IV вв. н.э. у с. Комаров в Черновицкой области Украины. В этой мастерской из стекла, сваренного в традициях провинциально-римской школы стеклоделия, производились сосуды, бусы, пряслица, а также, возможно, оконное стекло (Безбородов 1964). Материалы этого исследования неоднократно комментировались и пополнялись новыми аналитическими данными (Смішко 1964; Щапова 1964; 1983: 143-153; Кропоткин 1967: 83, 112; 1970: 32; Сымонович 1970; Цигалик, Мартинюк 1995).

При сотрудничестве с М.Р. Мариновым, М.А. Безбородов внес значительный вклад в изучение средневекового стекла, найденного на территории Болгарии (Безбородов, Маринов 1958; 1959; 1961; 1961а). В соавторстве с Е. Олшаком он исследовал польское средневековое стекло (Besborodov i Olczak 1961; 1964), с А.С. Островерховым – материалы античной стеклоделательной мастерской VI ст. до н.э., открытой на берегу Ягорлыцкого залива Черного моря (Безбородов, Островерхов 1978; 1979; Besborodov and Ostroverkhov 1978).

Таким образом, несмотря на то, что отдельные вопросы древней и средневековой истории стекла исследовались отдельными отечественными учеными и до него, академик М.А. Безбородов впервые выделил вышеназванную проблематику в качестве самостоятельной исторической дисциплины, обосновал ее методологию и методику исследования. Михаилу Алексеевичу принадлежит первенство в идентификации и определении главных параметров древнерусской школы стеклоделия, специфики среднеазиатского стеклоделия времен средневековья, стекла того же времени, бытовавшего на территории Болгарии, Польши, Закавказья, некоторых северо-причерноморских городов, материалов из стеклоделательной мастерской эпохи ионийской колонизации на берегу Ягорлыцкого залива, а также подобного комплекса позднеантичного времени на Комаровском поселении, многих других материалов.

## ЛИТЕРАТУРА

- Абдуразаков А.А. 1962. Сырьевые ресурсы раннесредневекового стеклоделия Средней Азии // Исследование минерального и растительного сырья Узбекистана. Ташкент.
- Абдуразаков А.А. 1963. Средневековые стекла Кувы // Научные работы и сообщения ООН АН Уз.ССР. Ташкент.
- Абдуразаков А.А. 1965. Химико-технологическое исследование средневековых стекол из Мерва и Новой Нисы (Южная Туркмения) // Физико-химическое и технологическое исследование минерального сырья. Ташкент.
- Абдуразаков А.А. 1973. Михаил Алексеевич Безбородов (к 75-летию со дня рождения) // Общественные науки в Узбекистане. Ташкент. № 11.
- Абдуразаков А.А. 1973а. Вопросы стеклоделия в произведениях Бируни // Общественные науки в Узбекистане. Ташкент. № 7.
- Абдуразаков А.А. 1977. Особенность стеклоделия раннесредневекового Согда // Раннесредневековая культура Средней Азии и Казахстана. ТДК. Пенджикент.
- Абдуразаков А.А. 1979. Новые данные о химических составах древних стекол и глазурей Средней Азии // Античная культура Средней Азии и Казахстана. ТДК. Ташкент.
- Абдуразаков А.А. 1980. Химические составы средневековых стекол и средневековой археологии Казахстана и Средней Азии. ТДК. Алма-Ата.
- Абдуразаков А.А. 1981. Особенность химического состава стекол раннесредневекового Согда // История материальной культуры Узбекистана. Ташкент. Вып. 16.
- Абдуразаков А.А. 1983. Химические типы древних и средневековых стекол Средней Азии // История материальной культуры Узбекистана. Ташкент. Вып. 18.
- Абдуразаков А.А. 1984. Химический состав древних и средневековых стекол Средней Азии // Физика и химия стекла. М. Т. 10.
- Абдуразаков А.А. 1986. Химические составы древних и средневековых стекол Афганистана // Общественные науки в Узбекистане. Ташкент. Вып. 11.
- Абдуразаков А.А. 1987. Исследование химических составов стеклянных изделий Древней Бактрии // Творческое наследие народов Средней Азии в памятниках искусства, архитектуры и археологии. ТДК. Ташкент.
- Абдуразаков А.А. 1988. Исследование химических составов стеклянных изделий Древней Бактрии // Информбюллетень Международной ассоциации по изучению культур Центральной Азии. М. Вып. 13.
- Абдуразаков А.А. 1988а. Химические составы раннесредневековых стекол Средней Азии // История материальной культуры Узбекистана. Ташкент. Вып. 22.
- Абдуразаков А.А. 1989. Возникновение и основные этапы развития стеклоделия в Средней Азии // XV International Congress on Glass. Proceedings. Archaeometry. Leningrad.
- Абдуразаков А.А. 1990. Сравнительное изучение химических составов средневековых стекол из разных частей Афрасиаба // История материальной культуры Узбекистана. Ташкент. Вып. 23.
- Абдуразаков А.А. 1990а. Химические составы античных стекол из сокровищницы Ай-Ханум // Археология Средней Азии. ТДК. Ташкент.
- Абдуразаков А.А. 1990б. Великий Шелковый путь и его значение в развитии древнего стеклоделия // Формирование и развитие трасс Великого Шелкового пути в Центральной Азии в древности и средневековье. ТДС ЮНЕСКО. Ташкент.
- Абдуразаков А.А. 1990в. Стеклоделие Самарканда в древности и средневековье // Культура древнего и средневекового Самарканда и исторические связи Согда. ТД советско-французского коллоквиума. Ташкент.
- Абдуразаков А.А. 1991. Исследование проблемы взаимосвязей по Великому Шелковому пути на основе химического анализа древних стекол Средней Азии // Города и караван-сарай на трассах Великого Шелкового пути. ТДС ЮНЕСКО. Ургенч.
- Абдуразаков А.А. 1992. Развитие пиротермических производств в эпоху бронзы и истоки возникновения стеклоделия в Средней Азии // Палеоэкология и проблемы первобытной археологии Центральной Азии. ТДК. Самарканд.
- Абдуразаков А.А. 1993. История стеклоделия Средней Азии в древности и средневековье (основные этапы). Автореф. диссерт. ... доктор. истор. наук. Ташкент.
- Абдуразаков А.А., Ахраров И.А. 1973. Стеклянная гиря XI-XII вв. из Афрасиаба // Афрасиаб. Ташкент. Вып. 2.
- Абдуразаков А.А., Безбородов М.А. 1962. Химическое исследование средневековых стекол Средней Азии // УХЖ. № 3.
- Абдуразаков А.А., Безбородов М.А. 1963. Средневековые стекла и огнеупоры X – XII вв. из Ахсикента // ДАН Уз.ССР. Ташкент. № 10.
- Абдуразаков А.А., Безбородов М.А. 1965. Химические типы средневековых стекол Средней Азии // УХЖ. № 3.
- Абдуразаков А.А., Безбородов М.А. 1966. Средневековые стекла Средней Азии. Ташкент.
- Абдуразаков А.А., Безбородов М.А., Заднепровский Ю.А. 1964. Средневековые стекла Средней Азии. Ташкент.
- Абдуразаков А.А., Бубнова М.А. 1984. Химические составы стекол XI в. из поселения Базар-Дарья (Восточный Памир) // Памироведение. Душанбе. Вып. 1.
- Абдуразаков А.А., Сингх Р.Н. 1988. Исследование химических составов древнеиндийских стекол из Хайрадиха // Общественные науки в Узбекистане. Ташкент. Вып. 8.
- Агеева Е.И. 1970. Средневековое стекло из Тараза // По следам древних культур Казахстана. Алма-Ата.
- Амиджанова М. 1965. Среднеазиатское средневековое стекло в собрании Эрмитажа // История материальной культуры Узбекистана. Ташкент. Вып. 6.
- Антонова Е.В. 1984. Очерки культуры древних земледельцев Передней и Средней Азии. М.
- Аристов Н.Я. 1866. Промышленность Древней Руси. СПб. Археология и естественные науки. 1965. // МИА. № 129.
- Арциховский А.В. 1954. Основы археологии. М.
- Афанасьев В.Г. 1980. Системность и общество. М.
- Ахраров И., Усманова З. 1963. Бусы из Кувы // Археология Средней Азии. Тр. Ташк. ГУ. Вып. 200. Кн. 41. № 6.
- Ахрем А.А., Бардышев И.И., Козлов Н.С. и др. 1978. М.А. Безбородов (К 80-летию со дня рождения) // Весті Академії Навук Беларускай ССР. – Серыя хімічных навук. № 5.
- Балабан П.И., Рахимов М. 1955. Средневековые глазури Узбекистана // Стекло и керамика. № 5.
- Бахтадзе Р.А. 1954. Изучение химического состава стеклянных изделий, найденных в Самтравском могильнике // ВГМГ. Т. 18-В.
- Безбородов М.А. 1946. Мозаичные резные изразцы средневекового Анау // ДАН АН СССР. Вып. 51.
- Безбородов М.А. 1948. М.В. Ломоносов и его работа по химии и технологии силикатов. М.-Л.
- Безбородов М.А. 1948а. Строительные материалы средневековых зодчих мавзолея Анау // Изв. Туркм. фил. АН СССР. № 1. № 5.
- Безбородов М.А. 1950. Русское стекло XII в. // ДАН СССР. Вып. 74. № 5.

- Безбородов М.А. 1950а. Дмитрий Иванович Виноградов – основатель русского фарфора. М.-Л.
- Безбородов М.А. 1954. Химический состав и технологические приемы производства стекла в Древней Руси // ДАН СССР. Вып. 97. № 6.
- Безбородов М.А. 1955. Химико-технологическое исследование древнерусских огнеупоров из стеклоделательных мастерских XI – XII вв. // НТБИС. № 1-2.
- Безбородов М.А. 1955а. Химико-технологические исследования древнерусской огнеупорной и бытовой керамики // Сб. научн. работ НИИ строит. материалов БССР. Минск. Вып. 4.
- Безбородов М.А. 1955б. Древнерусские стекла XI-XIII вв., их химический состав и технология производства // Сб. научных работ БПИ. Минск. Вып. 47.
- Безбородов М.А. 1956. Стеклоделие в Древней Руси. Минск.
- Безбородов М.А. 1956а. М.В. Ломоносов – основоположник научного стеклоделия. М.
- Безбородов М.А. 1956б. М.А. Древнерусские стекла и огнеупорные изделия // КСИИМК. Вып. 62.
- Безбородов М.А. 1959. Технология производства стеклянных бус в древности // Тр. ГИМ. Вып. 33.
- Безбородов М.А. 1963. Химическое и спектроскопическое изучение древних и средневековых стекол // Новые методы в археологических исследованиях. М.-Л.
- Безбородов М.А. 1964. Исследование стекол из стеклоделательной мастерской III – IV вв. н.э. у с. Комаров // МДАПВ. Вып. 5.
- Безбородов М.А. 1964а. Исследование мозаичных стекол XII века из Полоцка // ДАН БССР Т. VIII. № 3.
- Безбородов М.А. 1965. Технические методы изучения древних стекол // Археология и естественные науки. МИА. № 129.
- Безбородов М.А. 1969. Химия и технология древних и средневековых стекол. Минск.
- Безбородов М.А. 1969а. Археологическая технология стекла (Technologie archéologique du verre) // I MKAS. Т. VII.
- Безбородов М.А., Абдуразаков А.А. 1963. Средневековые стекла и огнеупоры X – XII вв. из Ахсикента // ДАН Узб. ССР. № 10. Ташкент.
- Безбородов М.А., Абдуразаков А.А. 1965. Химические типы средневековых стекол Средней Азии // УХЖ. № 3.
- Безбородов М.А., Маринов М.Р. 1958. Химико-технологическое исследование стекла древнеболгарских столиц Плиски и Преслава (IX – XIII ст.) // Изв. АН БССР. № 4.
- Безбородов М.А., Маринов М.Р. 1959. Върху състава на древнобългарския стъкла от Плиска и Преслав (XI – XIII вв.). София.
- Безбородов М.А., Маринов М.Р. 1961. Химико-технологическое изучение древнеболгарских стекол и огнеупоров из Преслава IX – X вв. // ИАИ. XXIV.
- Безбородов М.А., Маринов М.Р. 1961а. Исследование мозаичных стекол из дворца «Царевец» и церкви св. Параскевы-Пятницы в Тырново XII – XIV вв. // ИАИ. Т. XXIV.
- Безбородов М.А., Островерхов А.С. 1978. Стеклоделательная мастерская в Северном Причерноморье в VI в. до н.э. // Стекло и керамика. № 2.
- Безбородов М.А., Островерхов А.С. 1979. Ранние этапы стеклоделия в Восточной Европе // Природа. № 4.
- Безбородов М.А., Поболь Л.В. 1957. Стеклянные бусы из Чаплина // Изв. АН БССР. № 4.
- Безбородов М.А., Фехнер М.В. 1954. Химическое исследование русских стекол XI – XIII // ДАН СССР. Т. XCV. Вып. 5.
- Безбородов М.А., Якобсон А.Л. 1960. Химическое исследование средневековых стекол из Байлакана // СА. № 4.
- Блауберг И.В., Юдин Э.Г. 1973. Становление и сущность системного подхода. М.
- Боброва А.С. 1949. Бусы из Афрасиаба // КСИИМК. Вып. XXX.
- Богусевич В.А. 1954. Мастерские XI в. по изготовлению стекла и смальты в Киеве // КСИА АН УССР. № 3.
- Богусевич В.О. 1957. До історії склоробного виробництва Київської Русі // Нариси з історії техніки. К. Вип. 4.
- Бойс М. 1987. Зороастрийцы. Верования и обычаи. М.
- Бурнашева Ф.А. 1961. Опыт технологического исследования глазурей и керамической мозаики XV в. из Медресе Улугбека // ДАН АН УзССР. Отд. обществ. наук. Ташкент. № 3.
- Венецкий С.И. 1984. О редких и рассеянных. М.
- Веселовский Н.И. 1884. Заметка о стеклянном производстве в Средней Азии // Записки Восточного отделения РАО. СПб. Т. VIII.
- Вопросы техники в «Естественной истории» Плиния. 1946. // ВДИ. № 3.
- Воронин Н.Н. М.А. 1957. Рец.: М.А. Безбородов. Стеклоделие в Древней Руси. Минск, 1956 // СА. № 2.
- Галибин В.А. 1983. Спектральный анализ находок из Сумбарских могильников // И.Н. Хлопин. Юго-Западная Туркмения в эпоху поздней бронзы. Л. 224-234.
- Галибин В.А. 2001. Состав стекла как археологический источник. СПб.
- Галибин В.А., Островерхов А.С., Субботин Л.В. 1983. Стеклянные изделия из сарматских погребений Семеновского могильника // МАСП.
- Грейвс Р. 1992. Мифы Древней Греции. М.
- Гусев Л.Е. 1976. Эстетика фольклора. Л.
- Давидович Е.А. 1949. Стекло Нисы // Тр. ЮТАКЭ. Т. 1.
- Давидович Е.А. 1953. Средневековое оконное стекло из Таджикистана // ДАН Тадж. ССР. Вып. 7. Кн. 13.
- Давидович Е.А. 1953а. Цветное оконное стекло XV в. из Самарканда // Тр. САГУ. Вып. 61. Кн. 6.
- Дворецкий И.Х. 1976. Латинско-русский словарь. М.
- Джанполадян Р.М., Календарян А.А. 1988. Торговые связи средневековой Армении в VI-XIII веках (по данным стеклоделия) // Археологические памятники Армении. Ереван. Вып. 14.
- Дзиговский А.Н., Островерхов А.С. 2000. Стеклянная посуда как историческое явление в памятниках скифо-сарматского времени. Одесса.
- Дзиговский А.Н., Островерхов А.С. 2007. До сарматского сакрального материалоузнавства // Лукомор'я: Археология, этнология, історія Північно-Західного Причорномор'я. Одеса.
- Дюмезиль Ж. 1976. Осетинский эпос и мифология. М.
- Елизаренкова Т.Я. 1989. «Ригведа» – великое начало индийской литературы и культуры // Ригведа. Мандалы I-IV. М.
- Емельянов Л.И. 1978. Методологические вопросы фольклористики. Л.
- Ермолова Н.М. 1980. Лаборатория археологической технологии ЛОИА // КСИА. № 163.
- Естественнонаучные знания в Древней Руси. 1980. М.
- Естественнонаучные знания в Древней Руси. 1988. М.
- Естественнонаучные представления Древней Руси. 1978. М.
- Естественные науки и археология в изучении древнейших производств. 1982. М.
- Здорик Т.Б. 1984. Камень, рождающий металл. М.
- Иванов Вяч.Вс. 1983. История славянских и балканских названий металлов. М.
- История Древнего Востока. 1988. Зарождение классовых обществ и первые очаги рабовладельческой цивилизации. Ч. II. Передняя Азия и Египет. М.
- Качалов Н.Н. 1957. Стекло // БСЭ. Изд. 2-е. Т. 40.
- Качалов Н.Н. 1959. Стекло. М.
- Качалов Н.Н., Варгин В.В. 1954. Исследование некоторых старинных русских стекол // ДАН СССР. Вып. 96.
- Ковалева И.Ф. 1989. Социальная и духовная культура пле-

- мен бронзового века (по материалам Левобережной Украины). Днепропетровск.
- Колчин Б.А., Круг О.Ю., Черных Е.Н. 1965. Всесоюзное совещание по применению в археологии методов исследования естественных и технических наук. МИА. № 129.
- Комаров В.Г., Мазо Э.Э. 1968. Михаил Алексеевич Безбородов // *Весті Академії Наук Беларускай ССР. Серыя хімічных навук.* № 4.
- Комплексные методы в изучении истории с древнейших времен до наших дней. 1984. М.
- Кондаков Н.П. 1896. Русские клады. СПб.
- Кропоткин В.В. 1967. Экономические связи Восточной Европы в I тысячелетии нашей эры. М.
- Кропоткин В.В. 1970. Римские импортные изделия в Восточной Европе (II в. до н.э. – V в. н.э.) // *САИ.* Вып. Д1-27.
- Кудрин Б.И. 1993. Введение в технетику. Томск.
- Кузьмин В.П. 1980. Принцип системности в теории и методологии К. Маркса. М.
- Куликов Б.Ф. 1982. Словарь камней-самоцветов. М.
- Курлянкин Ф.А. 1948. Научная и педагогическая деятельность чл.-корр. АН БССР М.А. Безбородова (к 50-летию со дня рождения) // *Природа.* № 2.
- Кирилюк А.С. 1996. Универсалии культуры и семиотика дискурса. Миф. Одесса.
- Ланцетти А.Г., Нестеренко М.Л. 1987. Изготовление художественного стекла. М.
- Лихтер Ю.А. 1987. Стекло черняховской культуры. Автореф. диссерт... канд. истор. наук. М.
- Лукас А. 1958. Материалы и ремесленное производство Древнего Египта. М.
- Лукьянов П.М. 1949. История химических промыслов и химической промышленности в России. М.-Л. Т.2.
- Луна, упавшая с неба. Древняя литература Малой Азии. 1977. М.
- Львова З.А. 1979. Технологическая классификация изделий из стекла // *АСГЭ.* Вып. 20.
- Львова З.А. 1980. Признаки способа изготовления изделий из стекла (по материалам раннесредневековых стеклянных изделий) // *АСГЭ.* Вып. 21.
- Львова З.А. 1983. Типологизация по технологическому основанию стеклянных бус варнинского могильника как основа их относительной и абсолютной датировки // *АСГЭ.* Вып. 24.
- Мазо Э.Э. 1958. М. А. Безбародаў (Да 60-годдзя з дня нараджэння) // *Весті Академіі навук Беларускай ССР. Серыя фізіка-тэхнічных навук.* № 4.
- Манускрипт Теофила «Записка о разных ремёслах». 1973. // *Сообщ. ВЦНИЛКР.* Вып. 7.
- Массон В.М. 1976. Экономика и социальный строй древних обществ. Л.
- Маринов М.Р. 1958. Академик М. А. Безбородов на 60 години // *Химия и индустрия.* София. № 4.
- Материалы по методологии археологической технологии. 1924-1931. М.-Л. (Вып. 1-2 – 1924; Вып. 3,5 – 1925; Вып. 4, 9-10 – 1927; Вып. 6-8 – 1926; Вып. 12 – 1929; Вып. 13 – 1931).
- Новое в применении физико-математических методов в археологии. 1978. М.
- Мигиревич Е.С. 1965. Восточная Латвия и соседние земли в X – XIII вв. Рига.
- Николаева Э.А. 1991. Стеклоделие на Боспоре // *КСИА.* Вып. 204.
- Новые методы в археологических исследованиях. 1963. М.-Л.
- Ольшак Е. 1959. Производство стеклянных перстней на славянской территории в средние века // *СА.* № 3.
- Островерхов А.С. 1979. К вопросу о сырьевой базе античного ремесленного производства в районе Днепропровского и Бугского лиманов // *ВДИ.* № 3.
- Островерхов А.С. 1985. Возникновение стеклоделия в Ольвии // *ТДС. Исследования в Ольвии.* Парутино.
- Островерхов А.С. 1993. Технология античного стеклоделия: архаика (по археологическим материалам Северного Причерноморья). Препринт. К.
- Островерхов А.С. 1997. Найдавніше археологічне скло у Східній Європі // *Археологія.* № 2.
- Островерхов А.С. 1998. Стекло из скифских и сарматских погребений восточной части Буджака // *В кн.: Л.В. Субботин, А.Н. Дзиговский, А.С. Островерхов. Археологические древности Буджака. Курганы у сел Вишневое и Белолесье.* Одесса.
- Островерхов А.С. 2001. Склярство білозерського часу // *Археологія.* № 2.
- Островерхов А.С. 2001-2002. Древнейшее археологическое стекло Восточной Европы (конец IV тыс. до н.э. – первая половина VII в. до н.э.) // *STRATUM plus.* Земля Триполиада. СПб. – Кишинев – Одесса – Бухарест. № 2.
- Островерхов А.С. 2004. Скло як історичне явище в пізньокочівницькому середовищі Північного Надчорномор'я (IX-XIV ст.) // *НЗ ІФ ЗДУ.* Вип. XVIII.
- Островерхов А.С. 2003-2004. Стекло как историческое явление в позднекочевнической среде Северного Причерноморья // *STRATUM+.* № 5. Мастера средневековья.
- Островерхов А.С., Левина Е.О. 1992. Про технологію виготовлення і походження скляних парфюмерних палочок з античних міст Північного Причорномор'я // *Стародавнє виробництво на території України.* К.
- Островерхов А.С., Охотников С.Б. 1985. Стеклянные изделия из античных памятников Нижнего Поднестровья // *Памятники древней истории Северо-Западного Причерноморья.* К.
- Очерки технологии древнейших производств. 1975. М.
- Петрунь В.Ф. 1960. Из истории применения вулканического стекла (обсидиана) в первобытной технике // *Сб. научных трудов Криворожского горнорудного института.* М.
- Пикус Н.Н. 1979. Царские земледельцы (непосредственные производители) и ремесленники в Египте III в. до н.э. М.
- Полякова Г.Ф. 1983. От микенских дворцов к полису // *Античная Греция.* М. Т. 1.
- Потебня А.А. 1914. О некоторых символах в славянской народной поэзии. Харьков.
- Пряхин А.Д. 1986. История советской археологии. Воронеж.
- Развадовский В. 1916. Опыт исследования гончарного и других кустарных промыслов в Туркестанском крае // *Туркестанское сельское хозяйство.* Ташкент. № 8. Август.
- Разумов С.Н. 2005. Использование кремня в ритуальной практике (по материалам бронзового и раннего железного веков Северного Причерноморья) // *Археоминералогия и ранняя история минералогии.* Сыктывкар.
- Рыбаков Б.А. 1948. Ремесло Древней Руси. М.
- Сайко Э.В. 1969. Среднеазиатская глазурированная керамика XII-XV веков. Душанбе.
- Свешников М. 1946. Тайны стекла. М.-Л.
- Сікорський М.І. 1976. Склоробна майстерня XI ст. у Перяяславлі-Хмельницькому // *Дослідження з слов'янської археології.* К.
- Смішко М.Ю. 1964. Поселення III-IV ст. н.е. із слідами скляного виробництва біля с. Комарів Чернівецької області // *МДАПВ.* Вип. 5.
- Столярова Е.К. 2000. Сырьевые материалы и происхождение бус эпохи бронзы западной части Евразийских степей // *Сезонный экономический цикл населения северо-*

- западного Прикаспия в бронзовом веке. Тр. ГИМ. М. Вып. 120.
- Столярова Е.К. 2002. Стекланные и фаянсовые бусы южнорусских степей III – начала II тыс. до н.э.: материалы и интерпретация // Могильник Островной. Итоги комплексного исследования памятников археологии Северо-Западного Прикаспия. М.
- Столярова Е.К. 2003. Бусы из древних силикатов эпохи бронзы Евразийских степей // Чтения, посвященные 100-летию деятельности В.А. Городцова в ГИМе. ТДК. М. Ч. 1.
- Сымонович Э.А. 1970. Племена Поднепровья в первой половине I тысячелетия нашей эры. Рукопись дис.... док. истор. наук. НА ИА РАН. М.
- Тараненко С. 2001. К проблеме изучения древнерусского стеклоделия по материалам Киева // Проблемы истории и археологии Украины. Харьков.
- Тиханов Н.П. 1931. Итоги и перспективы исторической технологии // СГАИМК. № 11/12.
- Топоров В.Н. 1992. Козёл // МНМ. Т. 1.
- Тоцкая И.Ф. 1980. Производственные комплексы на подворье Софии Киевской // АИУ в 1978-1979 гг. К.
- Традиционное мировоззрение тюрков Южной Сибири. 1988. Новосибирск.
- Трудновская С.А. 1952. Украшения позднеантичного Хорезма // Тр. Хорезм. экспед. М. Т. 1.
- Трудновская С.А. 1958. Стекло из городища Шах-Сенем // Тр. Хорезм. экспед. М. Т. 2.
- Фармаковский М.В. 1922. Римские стекловаренные печи // Известия Института археологической технологии. Пг. Вып. 1.
- Ферсман А.Е., Фармаковский М.В. 1924. Три года работы Института археологической технологии // Известия Института археологической технологии. Л. Вып. 2.
- Хвойка В.В. 1913. Древние обитатели Среднего Приднепровья и их культура в доисторические времена. К.
- Хенсель В., Гейштор А., Маевский К. 1955. Польские археологические исследования последних лет // СА. Т. 24.
- Хойновский И.А. 1893. Раскопки великокняжеского двора древнего града Киева, произведенные весной 1892 г. К. Человек и окружающая среда в древности и средневековье. 1985. М.
- Червинский П.Н. 1934. Обсидиан из Карачаевской и Кабардино-Балкарской автономных областей // Записки Всесоюзного Минералогического общества. М. Ч. 83. № 1.
- Черных Е.Н. 1969. Изучение истории древнейшей металлургии в СССР за 50 лет // КСИА АН СССР. Вып. 118.
- Цигалик В., Мартинюк С. 1995. Скляне виробництво на поселенні III-IV ст. н.е. біля с. Комарів // Скло в Україні та сучасність. Матеріали наук. конф. Львів.
- Цимиданов В.В. 2004. Социальная структура срубного общества. Донецк.
- Шашкина Т.Б. 1986. Специфика донаучного технического знания и пути его изучения // Вопросы истории естествознания и техники. М. № 3.
- Шер А.Я. 1983. НТР и исторические науки: истоки, реальность, проблемы // В кн.: П.А. Ваганов. Физики дописывают историю. Л.
- Шляхова В.И. 1989. К характеристике среднеазиатской школы стеклоделия // Комплексные методы исследования археологических источников. Материалы к конференции 21-23 ноября 1989 г. М.
- Щапова Ю.Л. 1960. О применении качественного спектрального анализа при изучении стеклоделия Киевской Руси // СА. № 1.
- Щапова Ю.Л. 1962. Результаты спектрального анализа стеклянного кубка из собрания ГИМ // КСИА АН СССР. № 98.
- Щапова Ю.Л. 1962а. Результаты спектрального анализа стеклянных изделий из Пантикапея // МИА. № 103.
- Щапова Ю.Л. 1963. Стекланные изделия древнего Новгорода // МИА. № 117.
- Щапова Ю.Л. 1963а. Стекланные изделия средневековой Тмутаракани // Керамика и стекло древней Тмутаракани. М.
- Щапова Ю.Л. 1963б. Спектральный анализ стеклянных сосудов из античных слоев Таманского городища // Керамика и стекло древней Тмутаракани. М.
- Щапова Ю.Л. 1964. Результаты спектрального анализа стеклянных изделий и брака из стеклоделательной мастерской, открытой в с. Комарово Черновицкой обл. // МДАПВ. Вып. 5.
- Щапова Ю.Л. 1965. Спектральный анализ и история стекла // Археология и естественные науки. М.
- Щапова Ю.Л. 1965а. Результаты спектрального анализа бус и браслетов с городища Титчиха // В кн.: А.Н. Москаленко. Городище Титчиха (Из истории древнерусских поселений на Дону). Воронеж.
- Щапова Ю.Л. 1965б. Результаты спектрального анализа стекла из Танаиса // МИА. № 127.
- Щапова Ю.Л. 1966. Плитчатый пол вновь открытой церкви на Соборной горе Смоленска // Культура Древней Руси. М.
- Щапова Ю.Л. 1966а. Спектральное исследование поливы // В кн.: Т.И. Макарова. Поливная посуда Древней Руси. САИ. Вып. Е1-38.
- Щапова Ю.Л. 1970. Результаты спектрального анализа глазурей на керамике с городища Шехр-Ислам // Каракумские древности. Ашхабад. Вып. 3.
- Щапова Ю.Л. 1972. Стекло Киевской Руси. М.
- Щапова Ю.Л. 1972а. Художественное стекло Древней Руси // Древнерусское искусство и художественная культура домонгольской Руси. М.
- Щапова Ю.Л. 1974. Стекланные браслеты Изяслава // Культура средневековой Руси. Л., 1974.
- Щапова Ю.Л. 1974а. Стекланные изделия из Старой Рязани (по материалам раскопок 1966 – 1968 гг.) // Археология Рязанской земли. М.
- Щапова Ю.Л. 1975. Новые материалы к истории мозаик Успенского собора в Киеве // СА. № 4.
- Щапова Ю.Л. 1975а. Из истории древнейшей технологии стекла // Очерки технологии древнейших производств. М.
- Щапова Ю.Л. 1976. Резной бокал из Новогрудка // Средневековая Русь. М.
- Щапова Ю.Л. 1978. О химии и технологии стекла // Естественнонаучные представления в Древней Руси. М.
- Щапова Ю.Л. 1978а. О древнерусском стекловарении // Древняя Русь и славяне. М., 1978а.
- Щапова Ю.Л. 1978б. О происхождении некоторых типов позднеантичных стеклянных бус // В кн.: Е.М. Алексеева. Античные бусы Северного Причерноморья. САИ. Г1-12. Т. 2.
- Щапова Ю.Л. 1980. Элементы знаний по химии неорганических соединений в Древней Руси // Естественнонаучные знания в Древней Руси. М.
- Щапова Ю.Л. 1982. Об эволюции в стеклоделии древнейших эпох // Естественнонаучные науки и археология в изучении древних производств. М.
- Щапова Ю.Л. 1982а. История стеклоделия в древности и средневековье (по материалам долины Нила, Ближнего Востока, Средиземноморья и Европы): Автореф. дисерт. ... докт. истор. наук. М.
- Щапова Ю.Л. 1983. Очерки истории древнего стеклоделия. М.
- Щапова Ю.Л. 1988. Некоторые страницы трактата Теофила в свете находок на территории Древней Руси // Естественнонаучные представления в Древней Руси. М.
- Щапова Ю.Л. 1989. Некоторые проблемы средневекового стеклоделия в свете новых данных («гладилка» из Нов-

- города // СА. № 4.
- Щапова Ю.Л. 1989а. Древнее стекло: морфология, технология, химический состав. М.
- Щапова Ю.Л. 1990. Мозаика Успенского собора Киево-Печерской лавры и культурные взаимоотношения Руси и Византии // ВВ. Т. 51.
- Щапова Ю.Л. 1991. Византия и Восточная Европа. Направление и характер связей в IX – XII вв. (по находкам из стекла) // Византия. Средиземноморье. Славянский мир. М., 1991.
- Щапова Ю.Л. 1998. Византийское стекло. Очерки истории. М.
- Щапова Ю.Л. 2000. Введение в вещеведение: естественно-научный подход к изучению древних вещей. Учебное пособие. М.
- Якубовский А.Ю. 1931. К вопросу о происхождении ремесленной промышленности Сарай-Берке // ИГАИМК. Т. VII. Вып. 2-3.
- Якубовский А.Ю. 1940. Среднеазиатские собрания Эрмитажа и их значение для изучения истории культуры и искусства Средней Азии до конца XVI века // Тр. Отдела Востока ГЭ. Л. Т. 2.
- Abdurazakov A.A. 1969. Medieval Glasses from the Tashkent oasis // JGS. Vol. XI.
- Abdurazakov A.A. 1971. Étude Chimique des Verres d'Asie Centrale Datant du Moyen-Âge // IX Congrès International du Verre. Communications artistiques et historiques. Paris.
- Abdurazakov A.A. 1986. Indian and Central Asian connections, a Study based on chemical analyses of glasses // Archaeometry of Glass. Proceedings of the Archaeometry session Of the XIV International Congress. New Delhi.
- Abdurazakov A.A. 1992. The Chemical compositions of ancient Central Asian Glasses and the results of the restoration of lost schicht recipes // XVI International Congress on Glass. Madrid. Vol. 7.
- Agricola G. 1928. Zwölf Bücher vom Berg-und-Hüttenwesen XII Buch. Berlin.
- Barag D. 1968. Mesopotamian Glass Vessels of the 2 millenium B.C. // JGS. Vol. 4.
- Barag D. 1972. The Origin of Glass // IX Congrès International du Verre. Communications artistique et historique. Paris.
- Bárta R. M.A. 1958. Рец.: Безбородов. Стеклоделие в Древней Руси. – Минск, 1956 // Sklar a Keramik. Rochik VIII.
- Besborodov M.A. 1957. A chemical and technological study of ancient Russian glasses and refractories // JSJT. Vol. XLI. № 199.
- Besborodov M.A. 1958-1959. Glassherstellung bei den slawischen Völkern an der Schwelle des Mittelalters // Wissenschaftlichen Zeitschr. der Humboldt-Universität zu Berlin. Jg. VIII. # 2-3.
- Besborodov M.A. 1975. Chemie und Technologie der antiken und mittelalterlichen Gläser. Hamburg.
- Besborodov M.A. and Abdurazakov A.A. 1964. Newly excavated Glassworks in the USSR, 3-rd – 14-th centuries A.D. // JGS. Vol. VI.
- Besborodov M.A. i Olczak J. 1961. Niektóre zagadnienia wczesnośredniowiecznego szklarstwa polskiego // Szkło i ceramika. Warszawa. № 4.
- Besborodov M.A. i Olczak J. 1964. Chemiczno-technologiczna i petrograficzna charakterystyka domniawanego surowca szklarskiego z wczesnośredniowiecznej Kruszwicy // Slavia Antiqua. Warszawa. T. XI.
- Besborodov M.A. and Ostroverkhov A.S. 1978. Glassmaking Work Shop in the Northern Black Sea Region in the VI-th century B.C. // Glass and Neramiks. N.-Y. № 35. Part 1-2.
- Besborodov M.A. et Zadneprovsky J.A. 1963. Découvertes archéologiques récentes des verres, URSS // Bull. Des JIV. № 2.
- Besborodov M.A. and Zadneprovsky J.A. 1965. Early Stages of Glassmaking in USSR // Slavia Antiqua. T. XII.
- Besborodov M.A. and Zadneprovsky J.A. 1967. Ancient and Medieval Glass of Middle Asia // Archaeological Chemistry. A Symposium edited by Martin Levey. Philadelphia.
- Beyer H.O. 1948. Philippine and East Asian Archaeology and its Relation to the Origin of the Pacific Island Population // Bull. of the National Research Council of Philippines. Quezon City. # 29.
- Biek L. and Bayley J. 1979. Glass and other vitreous Materials // World Archaeology. Vol. 11. № 1.
- Blümner H. 1887. Technologia und Terminologia der Gewerbe und Künstedei Griechen und Römern. Leipzig. T. I-IV.
- Bray W. and Trump D.A. 1970. A Dictionary of Archaeology. London.
- Brill R.H. 1963. Ancient Glass // Scientific American. Vol. 209. № 5.
- Brill R.H. 1987. Chemical Analyses of some Early Indian Glasses // Proceedings of the XIV International Congress on Glass. Archaeometry of Glass. New Dehli.
- Brill R.H. 1989. Thoughts on the glass of Asia with analyses of some glasses from Afghanistan // Archaeometry. XV International Congress on Glass. Leningrad.
- Brill R.H. and Cahill N. 1988. Red Opaque Glass from Sardis and some thoughts on red opaques in general // JGS. Vol. 30.
- Brill R.H. and Moll Sh. 1963. The Electron Beam Probe Microanalysis of Ancient Glass // Advances in Glass Technology. N.-Y. Part 2.
- Caley E.R. 1962. Analysis of ancient glasses, 1790-1957. N.-Y.
- Charleston R.J. 1978. Glass Furnaces throught the ages // JGS. Vol. 10.
- Dekówna M. 1980. Szkło w Europie Wczesnośredniowiecznej. Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk.
- Dictionary of Egyptian Civilisation. 1959. N.-Y.
- Ebert M. 1926. Reallexicon der Vorgeschichte. Berlin. Bd. 4.
- Farhsworhs M. and Ritchie P.D. 1938. Spectrographic studies on ancient glass. Egyptian glass mainly of the XVIII<sup>th</sup> Dynasty, with special reference to its cobalt content // Technical Studies in the Field of the Fine Arts. London. Vol. 6. № 3.
- Filip J. 1966. Enzyklopädisches Handbuch zur Ur- und Frühgeschichte Europas. Prag.
- Forbes R.L. 1957. Studies in Ancient Technology. Leiden. Vol. 5.
- Forbes R.L. 1958. Chemical, culinary and cosmetic arts // A History of Technology. Oxford. Vol. 1.
- Frank S. 1982. Glass and Archaeology. London.
- Fuchs L. 1958. Wer hat die ersten Hohlgläser gemacht? // Glaswelt. Berlin. № 9.
- Geilmann W. 1955. Beiträge zur Kenntnis alter Gläser. III. Die chemische Zusammensetzung einiger alter Gläser, insbesondere deutscher Gläser des 10. Bis 18. Jahrhunderts // GB. H. 4.
- Geilmann W. 1962. Beiträge zur Kenntnis alter Gläser: Kobalt als Farbungsmittel // GB. Ö. 35.
- Geilmann W., Brückbauer T. 1954. Der Mangengehalt alter Gläser // GB. Ö. 12.
- Geilmann W., Jenemann H. 1953. Der Phosphatgehalt alter Gläser und seine Bedeutung für die Geschichte der Schmelztechnik // GB. H. 9.
- Hartmann G., Koppel I., Grote K., Arndt B. 1999. Chemistry and Technology of Prehistoric Glass from Lower Saxony and Hesse // JCS. Vol. 24.
- Higgins R.A. 1961. Greek and Roman Jewellery. London.
- Huges M.J. 1972. A Technical Study of opaque red Glass of Iron Age in Britain // PPS. Vol. 38.
- Keller C.A. 1983. Problems in Dating Glass Industries of the Egyptian New Kingdom: Exemples from Malkata and Light // JGS. Vol. 25.
- Kisa A. 1908. Das Glas im Altertume. Lpz. Bd. 1-3.
- Lübkers F. 1914. Reallexikon des klassischen Altertums. Lpz./Berlin. Bd. 8.
- Monnson P. 1913-1915. Peder Monnson's Swedish Writings. Stocholm.

- Neumann B. 1925. Antike Gläser, ihre Zusammensetzung und Färbung // *Zeitschrift für Chemie*. Berlin. Bd. 38.
- Neumann B. 1932. Zur Erfindung des blaum Kolarglasses // *GT*. Bd. 10.
- Newton R.C. 1972. Glass Trade Route in Iron Age // *Communications artistiques et historiques. IX Congrès International du Verre*. Paris.
- Nowotny W. 1957. Рец.: М.А. Безбородов. Стеклоделие в Древней Руси. – Минск, 1956 // *Szkło i ceramika*. Warszawa. № 3.
- Perrot P.N., Saldern A., Stovall M.J., Buechner T.S. 1958. Glass from the Corning Museum of Glass. N.-Y.
- Petrie W.M.F. 1926. Glass in the early ages // *JSGT*. Vol. X (39).
- Philippe J. 1970. Le monde byzantin dans l'histoire de la verrerie (V<sup>e</sup>-XV<sup>e</sup> siècle). Bologna.
- Ritchie P.D. 1937. Spectrographic Studies on Ancient Glass. Chinese Glass from Pre-Han to Tang Times // *Technical Studies in the Field of Fine Arts*. London. Vol. 5.
- Ritter H., Ruska J., Winderlich R. 1935. Eine persische Beschreibung der Fayencetechnik von Kashan aus dem Jahre 700<sup>h</sup> – 1300<sup>d</sup>. Orientalische Steinburg und persischen Fayencetechnik // *Istambuler Mitteilungen*. H. 3.
- Sayre E.V. 1963. The intentional use of antimony and manganese in ancient glass // *Advances in Glass Technology*. N.-Y. Part 2.
- Sayre E.V. and Smith R.W. 1961. Compositional Categories of Ancient Glass // *Science*. Vol. 133. № 3467.
- Schuler F. 1963. Ancient Glassmaking: Methodology for Attacking the Assyrian Glassmaking Texts // *Advances in Glass Technology*. Part 2. Historical Papers. N.-Y.
- Schröder O. 1917. Reallexikon der indogermanischen Altertumskunde. Strassburg. Bd. 2.
- Ščapova J. 1967. Glass Beads. Glass Articles // *Novgorod the Great*. London.
- Ščapova J. 1973. À propos de l'histoire du verre de la Russie ancienne // *Ann. Du 5<sup>e</sup> CAIHV*.
- Seligman C.G. and Beck H.C. 1938. Far Eastern Glass: Some Eastern origins // *The Museum of Far Eastern Antiquities*. Stockholm.
- Seligmann C.G., Ritchie P.D. and Beck H.C. 1936. Early Chinese Glass from Pre-Han to Tang Times // *Nature*. Vol. 138. № 3495.
- Sleen W.G.N., van der. 1967. A Handbook on Beads. Liège.
- Schmidt R. 1910. Das Glass. Berlin – Leipzig.
- Smith R.W. 1963. Archaeological Evaluation of Analysis of Ancient Glass // *Advances in Glass Technology*. Part 2. Historical Papers. N.Y., 1963.
- Szczapowa J.L. 1973. Zasady interpretacji analiz składu szkła zabytkowego // *AP*. T. XVIII. Z. 1.
- Turner W.E.S. 1956. Studies in Ancient Glass and Glassmaking. Part III. Chronology of the Glassmaking Constituents // *JSGT*. Vol. XL. № 192.
- Turner W.E.S. 1956a. Studies in Ancient Glasses and Glassmaking Processes. Part V. Raw Materials and Melting Processes // *JSGS*. Vol. XL. # 193.
- Turner W.E.S. and Rooksby H.P. 1959. A Study of the Opalising Agents in Ancient Opal Glasses throughout Three Thousand Four Hundred Years // *GB*. 32 K. H. VIII.
- Vandiver Pomela. 1983. Glass Technology at the Mid-Second Millenium B.C. Hurrian Site of Nuzi // *JGS*. Vol. 25.
- Vavra I.R. 1954. Das Glas und die Jahrtausende. Praha.
- Voščinina A.I. 1967. Frühantike Glasgefäße in der Ermitage (Gruppe der Salbgefäße in der Sandern-Technik) // *Wissenschaftliche der Universität Rostock*. 16 Jargang 1967 Gesellschafts- und Sprachwissenschaftliche Reihe. H. 7/8.
- Webster's Encyclopedie Unabridaed Dictionary of the English Langue. 1993. N.-Y.
- Weinberg G.D. 1975. A medieval Mystery: Byzantine Glass Production // *JGS*. Vol. 17.

Статья поступила в номер 6 декабря 2007 г.