УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ КАЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 148, кн. 4 Естественные науки *2006*

УДК 004.451.5

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОЛЛЕКЦИИ МУЗЕЯ КАЗАНСКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ. I. ЛАБОРАТОРНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ПОСУДА ОТ РАННЕГО СРЕДНЕВЕКОВЬЯ ДО СЕРЕДИНЫ XIX ВЕКА

Т.Д. Сорокина, Н.Л. Зинькина

Аннотация

Разработка и информационное наполнение научных паспортов описания музейных предметов, таких, как реторта, аламбик, приемник, шлем, холодильник Либиха, колба Вюрца, позволяют проследить на примере экспонатов музея Казанской химической школы изменения в конструкции химической посуды с раннего средневековья до середины XIX века.

Введение

В последние годы новые технологии, в том числе информационные, активно вторгаются в музейное пространство. В частности, возможность познакомиться с информационными ресурсами российских и зарубежных музеев с помощью интернета оказала существенное влияние на формирование профессиональных потребностей работников казанских музеев. В 2003 г. в Казанском университете началась работа по созданию информационного ресурса «Музей Казанской химической школы», в которой можно выделить два основных этапа.

Первый – создание сайта (http://www.ksu.ru/chmku), который был выставлен в интернет к началу работы XVII Менделеевского съезда, проходившего 22–26 сентября 2003 г. в Казани. Представленные на нем материалы информировали о работе музея и позволяли осуществить краткое виртуальное знакомство с его экспозицией. Как известно, музей Казанской химической школы (МКХШ) является единственным мемориальным химическим музеем целой научной школы не только в России, но и во всем мире. Начало музею положил К.К. Клаус в 1840–45 гг., а в 1863 г. А.М. Бутлеров назначил первого хранителя музея. В музее практически в первозданном состоянии представлены кабинет Бутлерова (автора теории химического строения органических соединений) с его личной научной библиотекой, комната хранения наиболее ценных экспонатов, химическая лаборатория, библиотека со старинными химическими книгами, Бутлеровская аудитория.

Следующий этап работы над информационным ресурсом включал подготовку к созданию электронного каталога музейных фондов для дальнейшего использования ресурса в учебном процессе. С этой целью была разработана структура научного паспорта описания музейного предмета, включающая около 40 полей. В силу того, что фонды музея отличаются типовым разнообрази-

ем, необходимо было создать шаблоны описаний не только для фотографий, книг, документов (здесь можно было воспользоваться уже имеющимся у разработчиков опытом), но и для таких музейных предметов, как старинная химическая посуда и старинные химические приборы (музей Казанской химической школы оказался первооткрывателем в российском музейном пространстве). Информационное наполнение шаблонов, особенно раздела «историческая справка», зачастую требовало проведения дополнительных, в том числе архивных, изысканий.

В фондах музея КХШ около 6000 экспонатов: некоторые личные вещи ученых, оригинальное химическое оборудование и посуда XIX века, а также вещества, впервые полученные знаменитыми казанскими химиками. Среди них можно увидеть синтетический анилин, доступный метод получения которого предложил в 1842 г. Н.Н. Зинин, что послужило мощным толчком развития химической промышленности в Европе. Склянки с рутением (единственным из естественных элементов, открытом в России) напоминают о К.К. Клаусе – ученом, выделившим его из остатков уральской платиновой руды.

Неизменный интерес посетителей вызывает шкаф с образцами химической посуды. Стекло еще до начала новой эры служило материалом для изготовления лабораторной посуды. Самым ранним образцом стеклянной лабораторной посуды считается реторта – одна из разновидностей посуды, предназначенной для различных химических операций: перегонки, разложения, сплавления при высокой температуре. Реторта представляет собой стеклянную яйцевидную колбу с вытянутым в сторону сужающимся отводом и верхним отверстием для вливания жидкостей и помещения термометра. Отводная трубка играет роль естественного холодильника для паров кипящей жидкости.

Видный арабский алхимик[1] ар-Рази (865–925 гг. н.э.), давший одним из первых описание алхимической лаборатории в своем сочинении «Книга тайны тайн», разделил все известные в то время химические приборы на две группы: приборы для плавки (металлов) и приборы для обработки неметаллических веществ. К приборам второй группы относились, например, кувшины глиняные и стеклянные, ступки и пестики, воронки, сито, фильтры, песчаные и водяные бани, печи, чаши, кружки, аламбики, реторты. В иллюстрациях к этому изданию можно увидеть изображение реторты и аламбика.

Лаборатория, оборудованная согласно описаниям Рази, как отмечал в своих трудах английский ученый Ч. Зингер в 1948 г., не слишком отличалась от английской, существовавшей тысячу лет спустя. Реторта широко применялась и в европейских лабораториях в эпоху средневековья, упоминание о ней есть и в перечне лабораторного оборудования первой европейской научной химической лаборатории М.В. Ломоносова, открытой им в 1748 г.

К середине XIX века реторта постепенно была вытеснена из лабораторной практики более совершенным лабораторным оборудованием, таким, как колба

[1] К египетскому «химия» арабы прибавили приставку «ал» и под названием «алхимия» понимался комплекс химических знаний, накопленных арабами и их предшественниками. Арабский вариант прочно вошел в европейскую литературу и употреблялся вплоть до начала XVIII века. Когда ученые вернулись к старому греко-египетскому названию «химия», начиная с XIII века под алхимией стали понимать искусство превращения неблагородных металлов в золото с помощью философского камня.

Вюрца и холодильник Либиха. Однако в каталоге «Лабораторная химическая посуда» Центракадемснаба (1963 г.) реторта все же представлена как выпускаемая продукция.

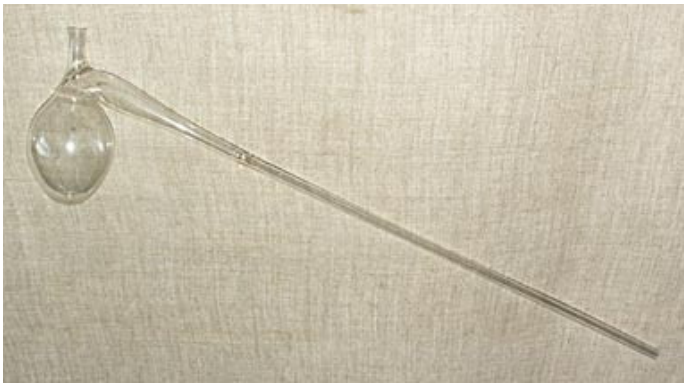

Рис. 1. Реторта

В литературе, посвященной истории химии раннего средневековья, наряду с ретортой часто упоминается и аламбик (алембик). В музее аламбик представлен как составная часть перегонного аппарата, состоящего из колбы грушевидной формы, в которой нагревалась перегоняемая жидкость, и шлема (аламбика) грибовидной формы (фонды МКХШ). Аппарат со шлемом можно представить как усовершенствованную, более удобную в применении форму реторты.

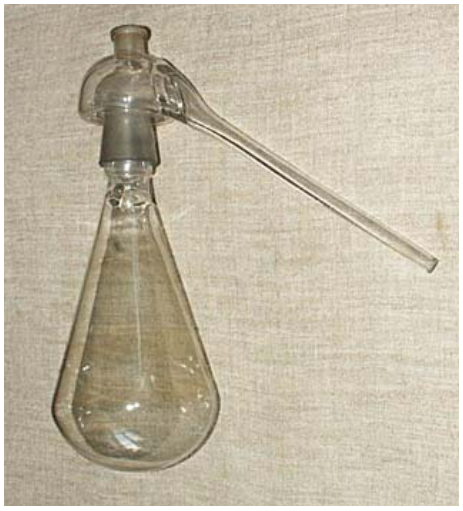

Рис. 2. Шлем

Второй тип аламбика – это небольшой цилиндрический или конусовидный стаканчик с отводной трубкой, изогнутой крутой дугой или почти прямой (коллекции Археологического музея Казанского университета). Особая ценность экспонатов, таких, как реторта (рис. 1) и шлем (рис. 2), состоит в их уникальности.

Примерно до середины XIX века процесс перегонки был сложным и трудоемким процессом (рис. 3): жидкость помещали в реторту и нагревали; при достижении температуры кипения жидкости пары ее попадают в отводную трубку реторты и за счет разницы температур в колбе и в помещении частично конденсируют и стекают в первый приемник. Если жидкость легколетучая, то пары ее не успевают конденсировать и через соединительную трубку оказываются в следующем приемнике и так далее. Приемники обычно помещали в охладительную баню. Поскольку часто органические вещества обладают сильным запахом или претерпевают изменения под действием кислорода или влаги воздуха, то перед нагреванием жидкости необходимо было замазать все соединительные места аппарата специальной замазкой, которую готовили по разным рецептам: одноразовую – из глины, многоразовую – из янтаря и растительного масла.

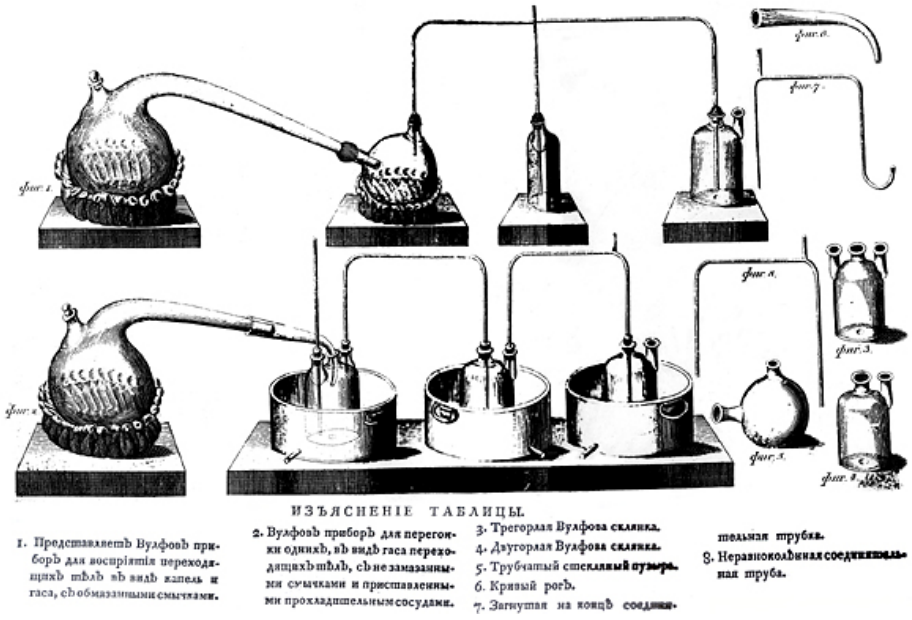

Рис. 3. Прибор для разгонки жидких веществ из книги Жакина И.Ф. «Начальные основания всеобщей и врачебной химии», 1800 г.

В результате исследований ученых-археологов Казанского университета было установлено, что уже в эпоху раннего средневековья на территории современного Татарстана существовали алхимические лаборатории, в которых готовились смеси для получения стекла и последующего изготовления из него химической посуды. По мнению археолога С.И. Валиулиной, автора книги «Стекло Волжской Булгарии (по материалам Билярского городища)», алхимическая лаборатория Волжской Булгарии возникла раньше, чем подобная в Западной Европе, а найденная на раскопах химическая посуда датируется XI – началом XII веков.

Таким образом, реторта и аламбик были основным видом стеклянного оборудования в химической лаборатории в те годы, когда химия носила описа-

тельный характер – изучали природные вещества, извлеченные из минерального и органического сырья животного и растительного происхождения, многие из которых находили практическое применение как красители, дубители кожи, пищевые продукты, лекарства и яды и др. К XVIII веку были открыты основные химические законы, сформировалась аналитическая химия как наука.

И только в первой половине XIX века началось развитие синтетической органической химии, когда ученым удалось в лабораторных условиях путем химических реакций получить ряд веществ – аналогов природных соединений, например, муравьиную и щавелевую кислоты, мочевину, анилин и др. В последующие годы, действуя на природные вещества различными реагентами (щелочами, кислотами и др.), ученые синтезировали новые вещества, изучали их свойства. Особенно бурное развитие получила органическая химия во второй половине XIX века в связи с утверждением теории химического строения, связавшей свойства органического вещества со строением его молекулы. Химики получили мощный инструмент для сознательного конструирования сначала на бумаге, а затем и в химической лаборатории разнообразных по свойствам органических веществ.

Совершенный в середине XIX века прорыв в химических знаниях, несомненно, должен был привести к значительному усовершенствованию лабораторного оборудования.

Во все времена главным способом очистки органического вещества остается перегонка. Громоздкая реторта с естественным охлаждением паров уже не удовлетворяла новым требованиям, и сами ученые нашли более современное оборудование. Перегонный аппарат, заменивший реторту, состоял из круглодонной колбы с высоким горлом и отводной трубкой (колба Вюрца[2], рис. 4) и присоединенным к ней холодильником Либиха[3] (рис. 5). Колба и холодильник соединяются с помощью корковой пробки (впоследствии корковую пробку заменила резиновая, а затем появились шлифы). Холодильник состоит из двух частей: кожуха с двумя отводами для ввода и вывода холодной воды и внутренней трубки большей длины и меньшего диаметра, вставленной внутрь кожуха и герметично закрепленной корковыми пробками.

---

[2] Адольф Вюрц (1817–1884). Родился в Страсбурге, изучал химию в Гиссене в лаборатории Ю. Либиха, затем в Париже. Был назначен профессором органической химии в Сорбонну, в 1866–1875 гг. был деканом медицинского факультета. А. Вюрц обогатил органическую химию оригинальными исследованиями и важными открытиями, был прекрасным преподавателем, автором многих книг.

В 1858 г. в лаборатории Вюрца в Парижской медицинской школе работал А.М. Бутлеров, который встретил самое благожелательное отношение со стороны Вюрца. Впоследствии А.М. Бутлеров обратился в Совет университета с предложением избрать А. Вюрца в Почетные члены Казанского университета, мотивируя это тем, что для него Париж был самым интересным пунктом в научно-химическом отношении и пребывание там принесло много пользы, там он сблизился со многими европейскими химиками. По мнению А.М. Бутлерова, имя А. Вюрца стоит на одном из самых почетных мест среди современных ему химиков.

[3] Юстус Либих (1803–1873) немецкий химик, закончил университет в Эрлангене, работал в Сорбонне, в 1821 г. основал исследовательскую лабораторию в Гиссенском университете, которая приобрела мировую известность и привлекла к себе химиков со всей Европы. Либих обладал замечательным даром преподавания и сумел создать школу, в которой сформировались многое прославленные химики, среди которых: Ш. Жерар, А. Кекуле, А. Вюрц, российские химики – А. Воскресенский, Н. Зинин. Ю. Либих значительно обогатил органическую химию оригинальными исследованиями, одним из первых начал изучение широкого круга производных ароматического ряда, систематически и научно применил достижения химии в сельском хозяйстве, физиологии. Через 28 лет работы в Гиссене Ю. Либих перешел в Мюнхен, где оставался до конца жизни.

При закипании перегоняемой жидкости пары поднимаются в горло колбы и через отводную трубку попадают во внутрь холодильника, охлаждаемого водой, где конденсируются и оседают в приемнике.

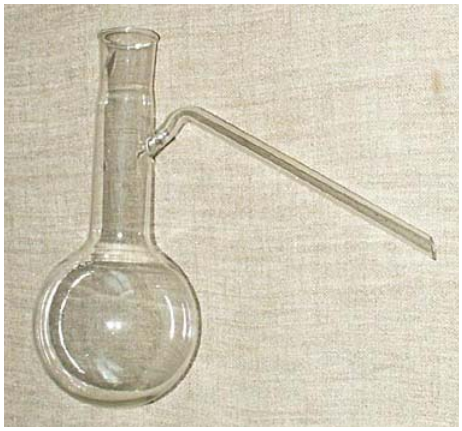

Рис. 4. Колба Вюрца

Применение такого аппарата значительно облегчает процесс перегонки. Во-первых, колбу Вюрца легче изготовить, во-вторых, отводную трубку можно припаять на разной высоте для низко- и высококипящих жидкостей, а холодильник позволяет достигнуть более глубокой конденсации паров. Все это приводит к повышению степени очистки и выхода продукта.

Рис. 5. Холодильник Либиха

Изобретение холодильника позволило усовершенствовать методику проведения химической реакции при высокой температуре, например, в кипящем растворителе или при температуре кипения компонентов. В этом случае холодильник присоединяют к реакционной колбе в вертикальном положении так, чтобы вода в его кожухе протекала в обратном направлении относительно паров кипящей жидкости, то есть сверху вниз.

Таким образом, анализируя информационное наполнение научных паспортов реторты, аламбика, приемника, шлема, холодильника Либиха, колбы Вюрца, можно проследить временны*е* изменения в конструкции и использовании

старинной химической посуды и получить представление об оборудовании химической лаборатории за период от начала н. э. и до середины XIX века.

В дальнейшем на основе информации, представленной в базе данных «Фонды МКХШ», планируется организовать тематические виртуальные экскурсии и разместить их на сайте с целью наиболее полного использования музейных коллекций в учебном процессе. Информационное наполнение сайта будет включать не только обзорную виртуальную экскурсию, но и информацию об авторских правах, электронный каталог музейных коллекций (в частности, фотофонд академиков Арбузовых и музейные предметы из коллекции химической посуды), биографические очерки известных ученых-химиков.

Summary

T.D. Sorokina, N.L. Zin'kina. Electronic collections of Kazan Chemistry School Museum. I. Laboratory glasswaresince early medieval times to the middle of the 19th century

The development and informational filling of scientific passports of museum items description such as retort, alambik, receiver, dome, Liebig condenser, wurtz flask allows to follow the differences in the construction of chemical utensils since early medieval times up to the middle of the 19th century on the basis of Kazan Chemistry School museum items.

Литература

1. *Арбузов А.Е.* Казанская школа химиков. – Казань: Татарск. книжн. изд-во, 1971.
2. *Фигуровский Н.А.* Очерк общей истории химии от древнейших времен до начала XIX века. – М.: Наука, 1969.
3. *Жакин И.Ф.* Начальные основания всеобщей и врачебной химии / Пер. с франц. – Спб., 1800.
4. *Валиулина С.И.* Стекло Волжской Булгарии (по материалам Билярского городища). – Казань: Казан. гос. ун-т, 2005.

Поступила в редакцию
10.09.06

Сорокина Тамара Дмитриевна – кандидат химических наук, директор музея Казанской химической школы Казанского государственного университета.

Зинькина Наталья Леонидовна – программист I категории Центра информационных технологий Казанского государственного университета.