


**КАЗАНСКАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ШКОЛА
ГЛАЗАМИ АМЕРИКАНСКОГО
ИСТОРИКА ХИМИИ**

СБОРНИК РАБОТ ДЭВИДА Э. ЛЬЮИСА



**THE KAZAN CHEMISTRY SCHOOL
THROUGH THE EYES OF AN AMERICAN
HISTORIAN OF CHEMISTRY**

COLLECTED PAPERS BY DAVID E. LEWIS

Русское вторжение ...в химию. Интервью с Дэвидом Льюисом

Светлы Байкушевой

«Органическая химия полна немецкими именами и реакциями, названными немецкими именами... Сложившаяся ситуация частично является следствием того, что большинство англоговорящих химиков прослеживают свою «профессиональную генеалогию» к германским школам Либиха, Бунзена, Эрленмейера, Кольбе, Байера, Кекуле или Гофмана... Однако мы склонны недооценивать важность достижений российских современников этих химиков, хотя их имена – Зайцев, Марковников, Фаворский и Зелинский, достаточно упомянуть только их, – широко представлены в большинстве учебников органической химии для студентов. Более того, не так уж много англоговорящих химиков-органиков знают, что некоторые химики, которые почти повсеместно считаются немцами (Бейльштейн, Кижнер, Вагнер...), на самом деле были россиянами».

Дэвид Э. Льюис (1)

Светла Байкушева: Ваш стендовый доклад (2), «Бейльштейн, Меншуткин и Менделеев: конец эпохи», представленный на Национальном собрании Американского химического общества в Бостоне в прошлом году, привлек большое внимание! Чем Вы объясняете столь необычайный интерес, особенно со стороны такого большого количества молодых людей, которые пришли на встречу с Вами? И почему Вы говорите о конце эпохи?

Дэвид Льюис: Как и Вы, я был очень удивлен такому числу посетителей у моего стендового доклада, посвященного истории химии. Большинство первых гостей были русскими эмигрантами, которые, вероятно, были поражены, как американский химик австралийского происхождения может представлять работу трех крупных фигур российской химии XIX века. Затем сработал эффект снежного кома, поскольку другим тоже стало любопытно, что же происходит и почему так много людей скопилось вокруг стенда в исторической секции собрания. И я думаю, они также были удивлены, что Бейльштейн оказался русским химиком.

Вторая часть Вашего вопроса – «Почему это был конец эпохи?» – заслуживает более развернутого ответа и требует, чтобы я рассмотрел структуру российского высшего образования и научного сообщества, сложившуюся в России на рубеже XX века. Быстрое увеличение числа русских химиков-органиков и их квалификации часто восходит к середине XIX века, когда Николай Николаевич Зинин основал химическую школу в Казани – в восточной части России, хотя этот взгляд, распространенный в Советском Союзе, не является общепринятым.* Тем не менее, Зинин был одним из первых примеров того, что стало нормой развития благодаря системе высшего образования в России во второй половине XIX века. Система степеней в России отвечает следующему порядку: диплом (приблизительно соответствует степени бакалавра), кандидат (сегодня эта степень полностью соответствует западной степени доктора философии (Ph.D.), но в девятнадцатом веке это было нечто среднее между существующей в настоящее время степенью магистра и современной степенью доктора философии) и доктор химических наук – степень, представляющая собой самую высокую квалификацию и требующая как написания диссертации, так и прохождения изнурительной серии сложных экзаменов по всем областям химии.† Степень доктора химических наук до сих пор существует в России и лучше

* Такой взгляд не общепринят среди западных химиков. В России во все времена он общепринят. – *Примеч. научного редактора.*

† На мой взгляд, требуется уточнение степеней в дореволюционной России. Степени магистра и доктора наук существовали всегда. Для их получения требовалось написание диссертаций и их публичная защита. Степень кандидата была введена в 1804 году и упразднена в 1884 году. Степень кандидата присваивалась лицам, окончившим с отличием курс университета и представившим письменную работу на избранную ими тему. Работу эту оценивал профессор. Такая работа не являлась диссертацией и не требовала публичной защиты. В своих статьях Д.Э. Льюис такие письменные работы часто называет кандидатскими диссертациями. Строго говоря,

всего описывается как эквивалент высшей заслуженной (в отличие от почетной) докторской степени, присуждаемой университетами, такими как Оксфорд и Кембридж. Для того чтобы занять преподавательскую должность в России, необходима степень *кандидата наук*, а чтобы стать заведующим кафедрой химии, необходима степень *доктора химических наук*.



Фотография: Члены химической секции Первого Съезда русских естествоиспытателей и врачей (январь 1868 года, Санкт-Петербург), учредители Русского химического общества. *Стоят (слева направо):* Вреден Ф.Р., Лачинов П.А., Шмидт Г.А., Шуляченко А.Р., Бородин А.П., Меншуткин Н.А., Соковнин Н.А., Бейльштейн Ф.Ф., Лисенко К.И., Менделеев Д.И., Савченков Ф.Н. *Сидят (слева направо):* Рихтер В.Ю., Ковалевский С.И., Нечаев Н.П., Марковников В.В., Воскресенский А.А., Ильенков П.А., Алексеев П.П., Энгельгардт А.Н.. Фото из личного архива Менделеева с пометками, сделанными его рукой. Фотография любезно предоставлена Музеем Менделеева Санкт-Петербургского государственного университета

После получения своей кандидатской степени Зинин назначается на должность преподавателя химии в Казанском университете, но поскольку у него не было достаточного опыта преподавания химии на университетском уровне, он был направлен на обучение за границу в командировку в Западную Европу для посещения лекций наиболее крупных химиков-органиков тех дней, чтобы сделать записи, которые помогут ему в преподавательской деятельности по возвращении домой. Хотя целью его командировки не было приобретение научно-исследовательского опыта, тем не менее, Зинин выгодно использовал ее в целях проведения исследовательской работы для своей *докторской диссертации* в Гиссенской лаборатории Юстуса фон Либиха. По возвращении в Россию Зинин сдал экзамены и успешно написал диссертационную работу, чтобы получить степень доктора химических наук. Повлияла ли командировка Зинина на его стремление к исследовательской деятельности – вопрос спорный, но что она в действительности сделала, так это создала прецедент, которому последовало следующее поколение русских химиков-органиков. Превращению этого прецедента в норму

это неверно, но с учетом данного примечания, я в других местах никаких примечаний на этот счет не делаю. – Примеч. научного редактора.

* См. примечание научного редактора на предыдущей странице.

способствовал также Университетский устав 1863 года, учрежденный Александром II, великим царем-реформатором. Так, мы видим, что среди знаменитостей следующего поколения русских химиков было распространено обучение за границей: Бутлеров стажировался у Эрленмейера в Гейдельберге, Кекуле в Бонне и у Вюрца в Париже, Бородин и Менделеев обучались во Франции и Италии, а Меншуткин стажировался у Штрекера в Тюбингене, Кольбе в Лейпциге и у Вюрца в Париже. Следующее поколение химиков-органиков также обучалось за границей, и это было важной частью их работы над докторскими диссертациями: Зайцев стажировался у Кольбе в Марбурге и у Вюрца в Париже, Марковников занимался исследованиями у Кольбе в Лейпциге, Зелинский стажировался у Вислиценуса в Лейпциге и у Виктора Мейера в Гёттингене. Поскольку все больше и больше русских химиков проходили обучение в Западной Европе, а затем возвращались обратно в Россию, то значительное число химиков-органиков получало возможность стать специалистами высокого уровня. Так появилось поколение русских химиков-органиков, способных возглавить российские университеты в XX веке, что исключило необходимость в обучении химиков за рубежом. За короткий 3-месячный период, охвативший конец 1906 и начало 1907 года, ушли из жизни три химика – важнейшие фигуры этого доклада. К тому времени уже существовало достаточно возможностей для передовых исследований в области органической химии в пределах Российской империи: Московская, Санкт-Петербургская и Казанская школы химиков были самыми выдающимися, но существовало также и множество других мест, где можно было выполнить исследовательскую работу, необходимую для получения степени *доктора химических наук*. Этот период действительно, в каком-то смысле, можно назвать концом эпохи – это был конец заведенного порядка поездок в Западную Европу, и вместо этого последовало увеличение числа докторских исследований в пределах Российской империи.

Ваши статьи об истории русской химии показывают, что Вы провели обширные исследования в этой области (1, 3). Как Вы заинтересовались этим вопросом? Не могли бы Вы рассказать о подоплеке этой работы?

Это немного странная история, и она лишь отчасти связана с органической химией. Мое увлечение русским языком началось в старших классах, когда я посмотрел фильм «*Доктор Живаго*». В фильме все транспаранты и газеты были написаны кириллицей и отсутствовали субтитры на английском языке, которые могли бы объяснить, что означают эти слова. Поэтому я купил несколько самоучителей и научился читать по-русски (плохо и со словарем). Позже мое влечение к России усилилось, когда я прочитал «*Анну Каренину*» и «*Войну и мир*» в английском переводе (Лев Толстой, также учившийся в Казани, остается одним из моих любимых писателей). Затем, когда я работал над вероятным пособием по введению в органическую химию, я был удивлен, обнаружив, что Зайцев и Вагнер (перегруппировка Вагнера–Меервейна) были русскими, а не немцами, и почувствовал, что следует знать о химиках больше, чем просто их имена. Я и не предполагал, что заинтересуюсь историей органической химии в России. Как химик я готовился стать специалистом по веществам природного происхождения в лаборатории Ральфа Масси-Вестропа (одного из учеников Бёрча) из университета Аделаиды в Южной Австралии, а затем три года изучал физическую и теоретическую органическую химию в университете Арканзаса в лаборатории Фрая/Симса. После года постдокторантуры в Иллинойсе я получил свою первую преподавательскую должность в Бэйлорском университете в городе Уэйко штата Техас. Там я начал свою работу в области органического синтеза, которую продолжаю до настоящего времени. В 1989 году я перешел из Бэйлорского университета в университет штата Южная Дакота, а в 1997 году – в университет Висконсин–О-Клэр. В настоящее время сферой моих научных интересов является синтез и применение биологически активных гетероциклов, а также синтез новых флуорофоров для применения в флуоресцентной микроскопии. Кроме того, я все так же живо интересуюсь историей органической химии в России.

Существует множество периодических таблиц, но тем не менее мы знаем именно фамилию Менделеева. Почему большинством признается именно периодическая таблица Менделеева? В недавно вышедшей книге Скерри (4) о периодической таблице прозвучало предположение, что так сложилось потому, что предсказания Менделеева оказались верными, а его философские рассуждения о том, рассматривать ли элементы «простыми» или «базисными» субстанциями, дали ему некоторое преимущество (4). Как вообще Менделеев заинтересовался периодической таблицей?

* В тот период времени, который рассматривает Д.Э. Льюис, Санкт-Петербургская школа была создана и возглавлялась Н.Н. Зининым и А.М. Бутлеровым. Московская школа создана В.В. Марковниковым. И Н.Н. Зинин, и А.М. Бутлеров, и В.В. Марковников были питомцами Казанского университета и достигли научного признания, работая в Казани. Поэтому в российской историографии Санкт-Петербургская и Московская школы указанного периода рассматриваются как соответствующие ветви Казанской химической школы. – *Примеч. научного редактора.*

Предыстория создания периодической таблицы хорошо описана в книге Майкла Гордина «Хорошо упорядоченный материал. Дмитрий Менделеев и тень Периодической системы» (5). Принятие периодической таблицы Менделеева, которая является одним из двух химических символов, признанных практически повсеместно (вторым является двойная спираль ДНК), непосредственно связано со смелыми предсказаниями Менделеева, получившими подтверждение при его жизни, но я думаю, что существует нечто более важное, чем это.

Периодическая таблица разрабатывалась как педагогический инструмент, и в настоящее время она все так же полезна в этом качестве. Толчком к разработке таблицы послужило то, что Менделеев обязался написать учебник по химическим свойствам элементов. Время, отведенное на написание учебника, поджимало, и возможность потерять деньги из-за невыполненной работы заставляла Менделеева искать пути систематизации химических свойств элементов. У Менделеева просто были два ценных качества, убежденность и интуиция: он был склонен считать причиной химических свойств элемента его атомный вес, и он был готов принять идею, что могли существовать элементы, которые пока еще не были открыты. Полагаю, что эти интуитивные представления в конечном счете и принесли признание Менделееву (можно спорить, заслуженно или нет), а не Дж.А.Р. Ньюландсу, Уильяму Одлингу или Лотару Мейеру.



Дэвид Льюис с некоторыми из своих бывших студентов (слева направо): Глен Гулликсон, Грант Сормунен, Джессика Уолтерс, Ник Деврец и Кристи МакНитт

Как случилось, что Россия стала колыбелью таких изумительных химических исследований? Каковы были условия в их лабораториях в сравнении с лабораториями в Западной Европе? Где русские химики публиковали свои результаты и как они обменивались информацией с другими химиками у себя на родине и за границей?

Я хотел бы знать исчерпывающий ответ на все эти вопросы, но я его не знаю. Первые шаги русских в современной науке были очень робкими. Незадолго до своей смерти Петр Великий создал Императорскую Российскую академию наук, и первыми академиками ее были главным образом немцы и другие представители Западной Европы (в составе первых двух групп, принятых в Академию, был только один русский). Большая часть стимулов к развитию сильной химической научно-исследовательской базы в России была случайной. Одним из примеров этого является открытие Николаем Зининым восстановления нитробензола в анилин сероводородом, создавшее возможность получать этот важный химический продукт не из каменноугольной смолы, а другим способом. В экономическом плане важность этого открытия заключалась в том, что Россия смогла получать анилин из других источников (например, из китового жира или из кавказской нефти), а не из каменноугольной смолы, которую она обязана была покупать по чрезмерно высокой цене согласно договору. В российских школах химии были сильно развиты как навыки синтеза (Казанская школа химиков

была первым главным центром по синтезу спиртов с применением цинкорганических реагентов), так и теоретическое мастерство (Марковников и Бутлеров демонстрировали такое понимание молекулярной структуры, что опережали свое время на десятки лет).

Часто считается, что оснащенность лабораторий в России была хуже, чем в Западной Европе. Несмотря на то что это могло иметь место в 1830-х годах, позже эта ситуация изменилась. Например, Бородин часто жаловался на неравноценное соперничество с Шарлем Адольфом Вюрцем в их исследованиях реакции альдольного присоединения, при этом оснащение их лабораторий было сопоставимым. Благодаря просвещенному попечительству лаборатории Казанского университета к 1870-м годам были оснащены наилучшим образом, что позволило Бутлерову, Зайцеву и Марковникову набрать большое количество студентов в свои лаборатории.

Обычно русские химики публиковали свои работы в немецких журналах (излюбленными журналами были *Annalen der Chemie und Pharmacie*, *Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft* и *Zeitschrift für Chemie*), а также в российском журнале, *Журнале Русского физико-химического общества*, основанном как журнал новообразованного Русского физико-химического общества. Практика публикации работ в немецких журналах привлекала внимание к российским открытиям со стороны Западной Европы. Русские химики были хорошо осведомлены, что происходило в области химии, поскольку они постоянно были на связи со своими западными коллегами с помощью переписки.

Что Вы думаете о принятии структурной теории и вкладах в нее Кекуле, Купера и Бутлерова? В предыдущем выпуске «Химического информационного бюллетеня» я брала интервью у доктора Альфреда Бейдера (6) и он упомянул о полемике Кекуле–Купер. В одной из Ваших статей Вы добавили к этому равенству и Бутлерова (1).

Не могу сказать, что я полностью согласен с анти-Кекулевской оценкой Альфреда Бейдера по этому важному вопросу, но я также не считаю, что Бутлерову принадлежит заслуга в «изобретении» теории, как это было принято советскими историками науки. По моему мнению, существует очевидное доказательство того, что Купер и Кекуле разработали свои теории независимо друг от друга и оба представили свои идеи для публикации практически в одно и то же время. Неудачей Купера, получившего позже, как мы бы это назвали сегодня, нервное расстройство, было то, что он работал с Вюрцем, не являвшимся членом Академии наук (*Académie des Sciences*); поэтому понадобилось больше времени для понимания его теории, и это произошло уже после того, как научная работа Кекуле была опубликована. Случившееся в результате соперничество за приоритет может показаться неуместным, но я не думаю, что Кекуле злонамеренно захватил место, принадлежащее Куперу по праву.

Ключевой вклад Бутлерова, который, как я считаю, был упущен практически всеми, состоял не столько в том, что он создал самостоятельную теорию химического строения, сколько в том, что он осознал, каким мощным инструментом такая теория могла бы стать в развитии органической химии (Бутлеров изложил теорию более понятно в сравнении с тем, как это сделали Кекуле и Купер). Бутлеров смог применить теорию химического строения к ситуациям, о которых, как я считаю, Кекуле или Купер даже не задумывались. Заманчиво прийти к заключению, что такое видение и прогрессивное мышление не могли не привести к появлению поколения студентов, намеревавшихся раздвинуть границы существовавших знаний. Не могло быть случайным то, что именно русские химики-органики добились такого успеха, учитывая, что Россия была одной из первых стран, которая приняла теорию химического строения органических соединений и начала ее преподавание. Несмотря на то что Бутлеров популяризировал применение органических структур, тем не менее он не верил, что эти структуры имеют физический смысл, вместо этого Бутлеров считал их схемами сцепления химического сродства. Однако принятие концепции *химической* структуры со временем привело к идее *физической* структуры и в конечном счете к работам Вант-Гоффа, Ле Беля и Вислиценуса – и к развитию стереохимии (7).

Бейльштейн – имя хорошо известное не только химикам-органикам, но также и специалистам информационных служб, и библиотекарям. Сегодня мы осуществляем поиск по базе данных Бейльштейна (например, электронная база данных CrossFire Beilstein с помощью химической поисковой онлайн платформы DiscoveryGate), чтобы найти информацию о свойствах химических органических соединений. Трудно поверить, что этот огромный ресурс берет начало от одного человека. Что побудило Бейльштейна на сбор такого большого объема информации по органической химии в его справочник (Handbuch) и как он смог это сделать?

Карьера Бейльштейна была предопределена в тот день, когда он в пятнадцатилетнем возрасте поехал в Германию завершать свое образование. Он учился под руководством многих известных на тот день немецких химиков. Свою кандидатскую работу он защитил в возрасте 20 лет в Гёттингене под научным руководством Вёлера и после непродолжительной пост-докторантуры у Вюрца в Пари-

же вернулся обратно в Гёттинген. Он быстро приобрел репутацию превосходного преподавателя и был близок к тому, чтобы стать одним из лучших преподавателей химии, когда в Санкт-Петербурге умер его отец.

Смерть отца и последовавшая за ней необходимость возвратиться в Россию изменили его жизнь. Должность в Технологическом институте в Санкт-Петербурге, которую он занял по возвращении в Россию, прежде принадлежала Менделееву. Учебник Бейльштейна по аналитической химии (написанный в Германии) переиздавался семь раз и был переведен на несколько языков. Обнаружив, что в Санкт-Петербурге нет доступных для его студентов современных учебников по органической химии, в конце 1880-х годов он решил написать такой учебник. Его учебник, содержащий энциклопедическую информацию по органическим соединениям, стал первым выпуском его справочника (*Handbuch*). Самым примечательным в его справочнике является то, что эта книга была его собственным трудом, он проверял каждый литературный источник самостоятельно без посторонней помощи или при очень незначительной поддержке (8).

Во время Вашего изучения достижений русских химиков было ли что-то такое, что впечатлило Вас настолько, что Вы до сих пор думаете об этом?

Одной из наиболее ярких школ химии в России в течение XIX века и в начале XX века была Казанская химическая школа. Казань расположена на берегу реки Волги примерно в 600 милях восточнее Москвы, и в начале XIX века она считалась окраиной Российской цивилизации (с точки зрения Москвы и Санкт-Петербурга). Можно задаться вопросом, почему такое местоположение привело к расцвету химической школы мирового уровня с преподавательским составом из химиков мирового класса? Что такого было в Казани и в этой части России, что привело к появлению таких ученых, как Зинин, Бутлеров, Зайцев, Марковников, Вагнер, Реформатский и Арбузов? Что еще более интересно, так это то, что Зинин получил степень по гидростатике, Бутлеров написал кандидатскую диссертацию «Дневные бабочки Волго-Уральской фауны», Зайцев и Марковников получили дипломы по экономике, Вагнер начал свое обучение в Казанском университете на юридическом факультете, но после первых двух лет перешел к обучению химии, Реформатскому на роду было написано стать священником, но он поступил в Казанский университет. Марковников был одним из самых блестящих теоретиков своего времени, и его интуитивное понимание взаимоотношения между структурой и реакционной способностью определенно опережало свое время на десятилетия вперед. С другой стороны, Зайцев был великолепным экспериментатором, и из его лабораторий вышли металлоорганические синтезы спиртов, которые дожили до разработки реакции Гриньяра.

Так что у меня до сих пор в голове вертится вопрос... «Почему Казань?». И я так и не знаю на него ответ.*

Дэвид Льюис (David Lewis) – профессор химического факультета университета Висконсин–О-Клэр
www.uwec.edu/lewisd/homepage/lewis.htm

Светла Байкушева (Svetla Baykousheva) (также пишется как Baykousheva) – возглавляет Химическую библиотеку Белый мемориал Мэрилендского университета в Колледж-Парке; является также редактором Химического информационного бюллетеня (the Chemical Information Bulletin)
www.lib.umd.edu/CHEM/svetla_profile.html

* Ответ есть. Конечно, здесь существует стечение ряда благоприятных обстоятельств. Но есть одно главнейшее, без которого ничего бы не произошло. В 1827 году ректором университета был избран тоже его питомец – великий Н.И. Лобачевский, который – вот слова из энциклопедии: «за 19 лет руководства университетом добился его подлинного расцвета». Современники называли его «строителем университета», имея в виду как прямой, так и косвенный смысл этих слов. Прямой смысл совершенно понятен: весь университетский городок, включая здание химической лаборатории, был построен при самом непосредственном участии Н.И. Лобачевского. А косвенный? Он тоже понятен. Будучи сам великим ученым, создателем революционной для того времени неевклидовой геометрии, он строил «научное здание», научную суть университета – передовые научные школы, привлекая и выращивая талантливых ученых в различных областях научного знания. Именно Н.И. Лобачевский, видя несомненный многосторонний талант молодого Н.Н. Зинина, направил его на химическую стезю. А затем подрос и А.М. Бутлеров. Без А.М. Бутлерова, его таланта ученого и педагога, его личности, такой научной школы, которая охватывала бы своим влиянием всю химическую Россию, не было бы. – *Примеч. научного редактора.*

Список литературы

1. Льюис, Д.Э. (1994) Казанский университет – провинциальная колыбель российской органической химии. Часть I: Николай Зинин и школа Бутлерова. (Lewis, D.E. (1994) The University of Kazan – Provincial Cradle of Russian Organic Chemistry. Part I: Nikolai Zinin and the Butlerov School. *Journal of Chemical Education*. 71, 93–97).
2. Льюис, Д.Э. (2007) Бейльштейн, Меншуткин и Менделеев: конец эпохи. (Lewis, D.E. (2007) Beilstein, Menshutkin and Mendeleev: End of an era. 234th ACS National Meeting, Boston, MA, August 19–23, 2007, Hist 2).
3. Льюис, Д.Э. (1994) Казанский университет – провинциальная колыбель русской органической химии. Часть II: Александр Зайцев и его ученики. (Lewis, D.E. (1994) The University of Kazan – Provincial Cradle of Russian Organic Chemistry. Part II: Aleksandr Zaitsev and his Students. *Journal of Chemical Education*. 71, 39–42).
4. Скерри, Э.Р. (2007) Периодическая таблица: ее история и ее значение. (Scerri, E.R. (2007) Periodic Table: Its Story and Its Significance. Oxford University Press).
5. Гордин, М.Д. (2004) Хорошо упорядоченный материал. Дмитрий Менделеев и тень Периодической системы. (Gordin, M.D. (2004) A Well-Ordered Thing: Dmitrii Mendeleev and the Shadow of the Periodic Table. Basic Books, New York).
6. Байкушева, С. (2007) Химия и искусство: невероятная история жизни доктора Альфреда Бейдера. (Baykoucheva, S. (2007) Chemistry and Art: The Incredible Life Story of Dr. Alfred Bader. *Chemical Information Bulletin*. 59 (1), 10. <http://acscinf.org/docs/publications/Interviews/Bader/2007/>).
7. Рамберг, П.Дж. (2003) Химическая структура, пространственное расположение: начальная история стереохимии 1874–1914. (Ramberg, P.J. (2003) Chemical Structure, Spatial Arrangement: The Early History of Stereochemistry 1874–1914. Ashgate, Aldershot).
8. Гордин, М.Д. (2003/4) Бейльштейн непереpletенный. (Gordin, M.D. (2003/4) Beilstein unbound. *Chemical Heritage*, 21 (4), 10–11, 32–36).



Оригинальное строение (сейчас здание Бутлеровского института) при Казанском университете, где работали многие выдающиеся химики. Часть здания теперь занимает музей, но в нем есть также и действующие лаборатории. Таблички на стенах посвящены этим знаменитым русским химикам.