

ОСНАЩЕНИЕ КАБИНЕТОВ ХИМИИ В РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ XIX - НАЧАЛЕ XX ВВ.

Сергей Телешов

Санкт-Петербург, Россия

Э-почта: *histmetodik@mail.ru*

Введение

Первые учебники в России были созданы российскими учёными, получившими своё образование в европейских университетах. А.Карамышев - ученик Карла Линнея - в Упсальском университете, А.Шерер в Йенском, Ф.Гизе в Берлине и Вене, Г.Гесс - ученик Г.Озанна - в Дерптском университете (российском, но не русском), затем он повысил свои знания у Й. Берцелиуса. Многим методическим успехам в области химии Российская империя обязана европейскому образованию, полученному отечественными химиками, стоявшими у её истоков. На научно-практических конференциях мы уже рассматривали некоторые вопросы общего методического достояния истории методики химии в Российской империи, её истоки (М.В. Ломоносов, В.М. Севергин, Анджей Снядецкий). Нами последовательно изучены, начиная с конца XVIII в., такие темы истории методики обучения химии, как постановка вопросов и задач для гимназий, реальных училищ, кадетских заведений; исследования формы записи отдельных формул и уравнений реакций; а также роль химического эксперимента в различных учебных заведениях Российской империи. В данной статье предлагается материал характеризующий оборудование химических кабинетов в учебных заведениях России того же периода.

Первые учебники и школьный эксперимент

Специализированных кабинетов для занятий по химии в XVIII и в первой половине XIX вв. еще не было. Были проблемы и с учебниками по химии. Так, в Горном училище А.М.Карамышев (1744 /Сибирь/ - 22.11.1791 /Колывань, Сибирь/, член-корреспондент Петербургской Академии наук, член Стокгольмской королевской академии наук) преподавал курс химии по собственным записям [Раскин, 1975]. Первый российский учебник по химии датируется 1808 г. Его автором был академик, профессор Дерптского университета А.Н.Шерер (*Alexander Nicolaus Scherer*; 30.12 1771. /Санкт-Петербург/ - 16.10.1824, там же) [Шерер, 1808; Розен, 1976]. Затем в Харькове, в 1813-1817 гг. был написан и издан многотомный учебник «Всеобщей химии» члена-корреспондента Петербургской АН, профессора Харьковского и Дерптского университетов Ф.И.Гизе (*Johann Emanuel Ferdinand Giese*,

02.01.1781, Шаумбург близ Кюстрина /Пруссия/ - 10.05.1821, Митава) [Гизе, 1813, 1814а, 1814b, 1815, 1817; Розен, 1974]. В 1830 г. в журнале «Указатель открытий...» был напечатан учебник Н.П. Щеглова /1793-1831/ [Щеглов, 1830]. Все перечисленные учебники использовались преподавателями гимназий и кадетских корпусов. В России того времени имелись и другие европейские переведенные на русский язык учебники, но их применение не распространялось на использование в гимназиях или училищах [Телешов, 2011]. Есть данные о первом в Европе учебнике по химии для детей, вышедшем в 1805 г. [Федоренко, 2006]. Однако, точных данных о появлении в России самого первого учебника, предназначенного для школ, мы не встретили.

На основе наших исследований, мы высказываем мнения, что таким следует считать работу Г.И. Гесса (*Germain Heinrich Hess, 26.07.1802 /Женева/ - 30.11.1850. /Санкт-Петербург/* [Телешов, 2004]). Этот учебник был подготовлен на базе вышедших «Оснований чистой химии» этого же автора [Гесс, 1831, 1834, 1835]. Существует мнение, что в те же годы, учебных программ по химии ещё не существовало [Пармёнов, 1963; Телешов, 2000]. Поэтому автор учебника писал его по своей программе. Учебники были различного объема знаний и весьма разнообразны по их интерпретации. Данный факт позволил нам по авторским учебникам XIX века реконструировать предположительные программы учебного предмета [Телешов, 2006, С. 29-30; С. 30-36; С. 99-100].

Военное Министерство более целенаправленно, чем Министерство Народного Просвещения отнеслось к подготовке учебных текстов. Во главе этого процесса стоял специально созданный Штаб военно-учебных заведений. Контроль осуществлялся Наследником престола или одним из Великих князей. Подход к подготовке текстов по предмету был нестандартным: приглашались известные химики, которым поручали составление учебников и программ. Так появился первый учебник по химии для кадетских корпусов, автором которого был Н.Т.Щеглов /1800-1870/ [Щеглов, 1841]; А.А.Воскресенским /1809-1880/ была составлена первая учебная программа по химии [Телешов, 2006, С. 38-40].

В учебниках А.Шерера и Ф.Гизе [Шерер, 1808; Гизе, 1813, 1814а, 1814b, 1815, 1817] присутствует подробное словесное описание приборов и методики химического эксперимента, но визуализация процесса отсутствует. В учебниках последующих авторов уже присутствуют таблицы с рисунками оборудования, которое использовалось на уроках при проведении демонстрационных опытов [Щеглов, 1830; Гесс, 1835; Щеглов, 1841].

Отметим, что самые первые изображения приборов для школьных химических опытов были обнаружены нами в учебнике физики П.Гиларовского, который в предисловии к своему учебнику отмечал: «Присовокупил к Физике сокращённое понятие о химии, уверен будучи, что оно для всякого любителя Физики необходимо нужно» [Гиларовский, 1793, С. 3].

Оснащение школьных кабинетов химии

Первыми в образовательных учреждениях появились специализированные кабинеты физики. Сведения по химии почти всегда были включены в курс физики [Телешов, 2006], поэтому кабинет физики был одновременно и кабинетом химии. Постепенно процесс оснащения учебных заведений в России возматал. Особенно высокая визуализация процесса проявилась в системе военно-учебных заведений, [Музей, 2014; Взгляд сквозь время, 2016].

В конце XIX – начале XX вв. в общеобразовательных школах появились и кабинеты химии. Оценка состояния кабинетов физики и химии к началу XX в. хорошо представлена в результатах анкетирования, проведённого в 1907 и 1909 гг. (см. таблицу 1) [Кольбе, 1909; Вейнберг, 1909].

Таблица 1

Сведения об обстановке физических кабинетов

	Анкетирование 1907 г.			Анкетирование 1909 г.		
	число заведений	число кабинетов	процент, %	число заведений	число кабинетов	процент, %
Число заведений	64		100	47		100
Полное оснащение		4	6		10	22
Без проекционного фонаря		нет данных			15	32
Без затемнения		18	37		10	22
Без всяких приспособлений		12	19		6	13

Известный методист-физик Н.В.Кашин [Кашин, 1916] подробно комментирует анкету, проведённую в 1913 г. (см. таблицу 2). Было опрошено 1325 учителей физики и 331 учитель химии. Число учебных заведений, имеющих приспособленный класс и комнату для практических занятий составило - 2.4%; имеющих класс, не приспособленный для практических занятий - 23.9%; не имеющих никакого помещения - 25.1%. Имеющих водопровод, газ, фонарь, затемнение - 28, 2% (кадетских корпусов с такими условиями - 77.2%). Имеющих один вариант, из перечисленного в таблице,

соответственно - 11%; есть в наличии только фонарь и затемнение - 29.4%; отсутствие всего - 31.6%. Считают, что кабинеты обставлены хорошо - 8.7%; что имеется всё необходимое - 43.3%, что приборов много, но среди них есть устаревшие и негодные к работе - 21%; что приборов мало - 29.4% и что приборов нет - 1.9% (в женских гимназиях эта цифра - 3.2%).

Таблица 2

Оснащение школ для практических занятий к 1913 г. (в процентах,%)

	гимназии			реальные училища		коммерческие училища	кадетские корпуса
	госуд.	частн.	женск.	госуд.	частн.		
Нет помещений для практических занятий	14.5	28.0	36.7	9.5	15.8	5.0	0
Нет ни водопровода, ни затемнения, ни фонаря, ни газа	15.7	27.9	46.7	12.8	27.2	12.2	0

Н.В. Кашин отмечает, что работы по химии уже производятся в специализированных лабораториях, примыкающих, как правило, к комнате для практических занятий по физике. Лаборатория снабжена надлежащим образом - водой, газом и хорошо действующими тягами (с электрическим вентилятором). Столы для работы устроены по обычному лабораторному принципу: большие, двухсторонние по четыре места с каждой стороны. Таких столов всего три, т.е. 24 места. Каждый стол имеет отдельную большую шамотную раковину с двумя кранами (1 кран на 4 человека) (см. рис. 3). Газ проведён к каждому рабочему месту. Место предназначено для одного работающего, т.е. каждый ведёт свои работы самостоятельно. Для хранения запасной посуды имеются два просторных шкафа. В этом помещении есть один паяльный стол. Для сидения имеются простые деревянные скамейки.



Рис. 3. Практическое занятие в Тенишевском коммерческом училище, Санкт-Петербург (преподаватель С.И.Созонов, 1903 г.)

По результатам анкетирования видно, что наиболее благоприятные условия для работы созданы в кадетских корпусах, подчинённых не Министерству Народного Просвещения, а Военному Министерству, которое весь дореволюционный период занимало передовые позиции в области образования.

Так полковник В.Ф. Петрушевский не только сам проводил демонстрацию химических опытов, но и одним из первых в империи освоил проведение практических работ с учащимися в **1868** г. (!) [Петрушевский, 1869]. Петрушевский Василий Фомич считал, что «Основательное знакомство с химическими свойствами тел, способами добывания их и различными химическими реакциями возможно лишь при работах учеников в лаборатории» [Петрушевский, 1869, С. 545-546]. По его мнению, (которое мы полностью разделяем), даже чтение лекций, сопровождаемое опытами, как показывает многолетний опыт, (!) оказывается не вполне достаточным для усвоения предмета учениками.

Пажи старшего возраста делились на партии по 4 человека. В каждой партии был обязательно ученик-лидер, который мог руководить более слабыми товарищами.

По числу партий (групп) приобретались приборы на каждый рабочий стол. Более дорогие приборы находились на отдельном столе и все группы

пользовались ими по мере необходимости. Все расходные материалы также размещались на отдельном столе.

Для успешного выполнения работ пажам выдавался литографированный конспект, составленный преподавателем. Подготовка по этим конспектам проходила до прихода пажей в лабораторию. В лаборатории пажи надевали специальную одежду - нанковые фартуки и нарукавники и располагались по своим партиям. Преподаватель сообщал по конспекту номер работы, которую предстояло выполнить, вел разъяснительную работу; материал для работ выдавал лаборант. Окончив работы, партия заявляла об этом преподавателю и после проверки результатов, получала следующую. Занятие в лаборатории продолжалось 2 часа.

Приведём перечень практических работ (они были выполнены за 5 занятий):

1. Отделить кислоты от щёлочи лакмусом. Нейтрализовать кислоту щёлочью и обратно. Кристаллизовать полученную соль.

2. Добыть водород из серной кислоты с помощью цинка. Испытать водород. Восстановить им медь из окиси. Кристаллизовать серноокислый цинк.

3. Добыть кислород из бертолетовой соли с перекисью марганца. Собрать газ и испытать его. Озонировать кислород фосфором.

4. Добыть азот из воздуха сжиганием фосфора. Испытать газ.

5. Произвести опыт с пламенем горелки Бунзена: пламя спирта и свечи. Паяльная трубка. Цветное пламя. Действие металлической сетки на пламя.

6. Добыть аммиак и насытить им воду. Приготовить аммиачные соли: серноокислую, азотноокислую и нашатырь.

7. Добыть закись азота нагреванием азотноокислого аммиака. Испытать газ.

8. Добыть окись азота. Испытать свойства газа

...31. Ознакомиться со свойствами селитры [Петрушевский, 1869, с. 549-562].

В начале XX в. в лучших учебных заведениях Петербурга практические занятия по химии проходили в уже оборудованных лабораториях (рис. 3, 4).

Конец XIX в. дал учебному миру множество приборов для проекции. Эти приборы стали неотъемлемой частью всех кабинетов физики. С помощью волшебного фонаря учитель уже в XIX веке мог демонстрировать различные химические опыты. Например: свинцовое осаждение



Рис. 4. Практическое занятие в коммерческом училище в Лесном, Санкт-Петербург (преподаватель Б.Е.Райков, 1914 г.)

(дерево Сатурна) - осаждение свинца на тонкой цинковой пластинке или кристаллизацию ацетата натрия. Ряд таких опытов выполнялся при помощи электрического тока: а/разложение хлористого олова: на отрицательном платиновом электроде тотчас осаждается олово в виде блестящих кристалликов); б/образование амальгамы натрия – изогнутая трубка с ртутью погружается в раствор сульфата натрия; натрий переходит на платиновый катод и соединяется с ртутью; водород в этом случае здесь не выделяется (рис. 5, 6).

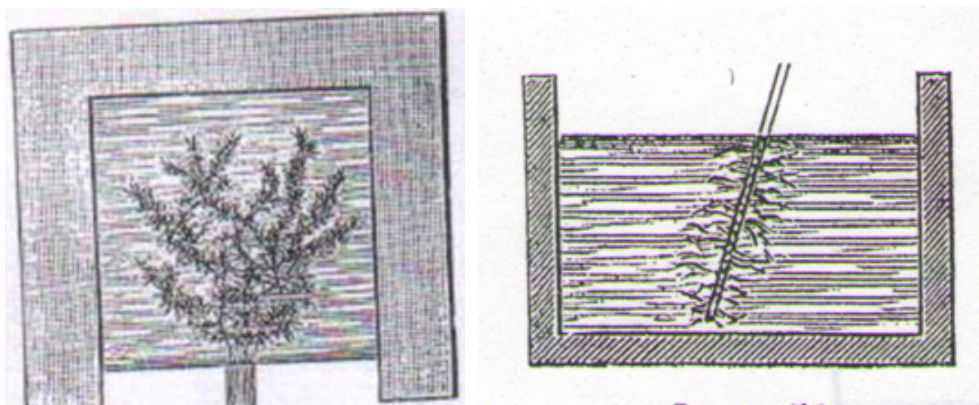


Рис. 5. Свинцовое осаждение (дерево Сатурна) – осаждение свинца на тонкой цинковой пластинке (слева) или кристаллизация ацетата натрия (справа)

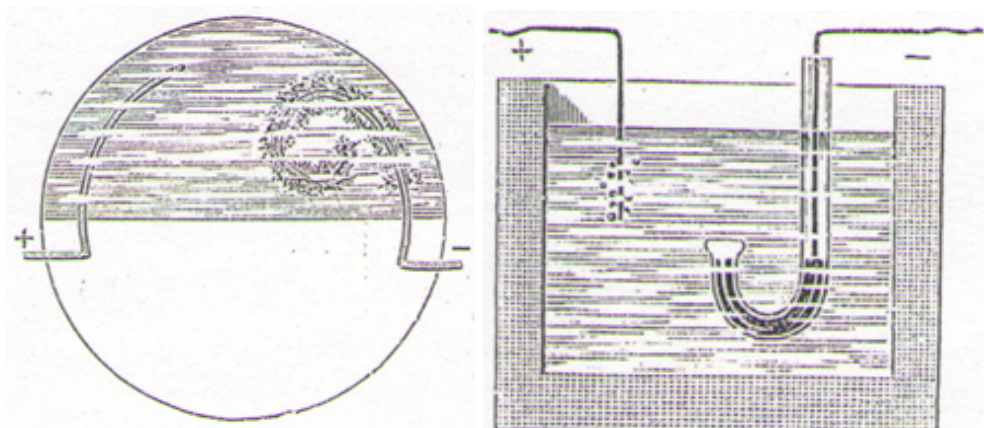


Рис. 6. Опыты при помощи электрического тока: а/ разложение хлористого олова: на отрицательном платиновом электроде тотчас осаждается олово в виде блестящих кристалликов (слева); б/ образование амальгамы натрия – изогнутая трубка с ртутью погружается в раствор сульфата натрия; натрий переходит на платиновый катод и соединяется с ртутью; водород в этом случае здесь не выделяется (справа)

Заключение

В научных статьях по вопросам общего методического достояния - истории методики химии Российской империи были рассмотрены истоки формирования методики преподавания химии в России, оснащения кабинетов химии для экспериментальной работы с учащимися, со времён М.В. Ломоносова, В.М. Севергина, Анджея Снядецкого. Нами были опубликованы материалы по данной проблеме, начиная с конца XVIII в. Представлены темы по истории методики обучения химии, такие как, постановка вопросов и задач по данному предмету для гимназистов, учащихся реальных и кадетских учебных заведений [Телешов, 2010], формы записи отдельных формул и уравнений реакций [Телешов, 2014], сущность химического эксперимента в различных учебных заведениях Российской империи [Телешов, 2015].

Анализ проблемы оснащённости кабинетов химии, количества часов, отведённых на эксперимент в рамках учебного процесса, объёма ученического эксперимента, содержательного и операционального компонента практических работ дореволюционного периода и настоящего времени свидетельствует не в пользу современности.

В России, к сожалению, доминирует «бумажная химия», большинство учителей практически полностью отказываются от проведения практических работ и лабораторных опытов в учебном процессе, формально фиксируя факт их проведения (лишь в лучшем случае в режиме виртуального эксперимента).

Одна из немаловажных причин этого явления заключается в недостаточной оснащённости кабинетов. В целом же методика обучения химии в России находится уже длительное время в стагнации. Во многих педагогических вузах кафедры методики обучения химии ликвидированы или значительно переформатированы [Teleshov, Zhilin, 2016].

Нам видится полезным исследование истоков обучения химии с целью возрождения, сохранения и использования (в том числе инновационного) интереснейших рациональных идей построения образовательного процесса в новых условиях, содействующих повышению как качества современного химического образования, так и мотивации школьников к изучению химии.

Новые возможности технического оснащения школ, появившиеся в XXI веке, основывающиеся на историческом методическом опыте наших предшественников смогут сделать учебный предмет «химия» и интересным, и познавательным, и вызывающим желание попробовать свои силы в развитии этой важной научной отрасли. «Ознакомление наше с творческим путём, каким шли наши предшественники по работе в школе, даст нам не только много примеров для подражания, но разбудит и нашу творческую мысль, предохранит нас от возможных методических ошибок и будет экономить наше время, чтобы мы не открывали «методических Америк» там, где они уже были открыты... лет тому назад» [Павлович, 1958, с. 326].

Литература

- Вейнберг Б.П. (1909). Результаты анкеты о состоянии преподавания физики. *Естествоведение и наглядное обучение. № 7. С. 412-420; № 8. С. 473-483.*
- Взгляд сквозь время: наглядное преподавание физики в школах Санкт-Петербурга (2016). Проект виртуального музея физического оборудования музейно-педагогического комплекса «Феникс» /Авт.-сост. Т.Г.Яковлева/ Санкт-Петербург: СПб АППО. 86 с.
- Гесс Г.И. (1831). *Основания чистой химии.* Санкт-Петербург. Ч. 1. V с. + XX с. + 431 с. + 4 листа; Ч. 2. XII с. + 622 с. + 2 листа.
- Гесс Г.И. (1834). *Основания чистой химии, сокращенные в пользу учебных заведений.* Санкт-Петербург. III с. + VI с. + 575 с. + 6 таблиц.
- Гесс Г.И. (1835). *Основания чистой химии, сокращенные в пользу учебных заведений.* Санкт-Петербург. IV с. + XII с. + 446 с.
- Гизе Ф.И. *Фердинанда Гизе Всеобщая Химия для учащихся и учащихся* (1813). Ч. 1. Харьков: университетская типография. V с. + 507 с.
- Гизе Ф.И. *Фердинанда Гизе Всеобщая Химия для учащихся и учащихся* (1814а). Ч. 2. О металлах. Харьков: университетская типография. XI с. + 487 с.
- Гизе Ф.И. *Фердинанда Гизе Всеобщая Химия для учащихся и учащихся* (1814b) Ч. 3. О металлоидах, их окисях и кислотах. Харьков: университетская типография. XII с. + 567 с.
- Гизе Ф.И. *Фердинанда Гизе Всеобщая Химия для учащихся и учащихся* (1815). Ч. 4. О солях. Харьков: университетская типография. XVI с. + 790 с.

- Гизе Ф.И. *Фердинанда Гизе Всеобщая Химия для учащихся и учащихся* (1817). Ч. 5. Химия веществ орудных. Харьков: университетская типография. XVI с. + 1029 с.
- Гиларовский П.И. (1793). *Руководство к физике, сочиненное Петром Гиларовским учителем Математики и Физики в учительской Гимназии, Фики в обществе благородных девиц, Российского слога и Латинского языка в благородном Пажеском Корпусе*. Санкт-Петербург: тип. Вильковского. XII с. + 508 с. + 6 л. чертежей.
- Кашин Н.В. (1916). *Методика физики*. Москва. XII с. + 258 с.
- Кольбе Б.Ю. (1909). О современном состоянии преподавания физики в средне-учебных заведениях в России. *Физическое обозрение*. Т. 10. № 4. С. 218-232; Т. 10. № 5. С. 251-265.
- Музей – пространство образования: Музейно-педагогический комплекс «Феникс» (2014). Учебно-методическое пособие для слушателей курсов профессиональной переподготовки и повышения квалификации. Вып. 2. Педагогический музей: незабытое старое. История естественно-научного образования в Петербурге с середины XIX в. /М.К.Хашцанская и др. 125 с.
- Павлович С.А. (1958). Из истории развития наглядного школьного естествознания в Петербурге (XIX и начала XX вв.). *Учёные записки ЛГПИ имени А.И.Герцена. Ленинград*. Т. 179. С. 325-348.
- Пармёнов К.Я. (1963). *Химия как учебный предмет в дореволюционной и советской школе*. Москва: изд. Академии Педагогических наук РСФСР. 359 с.
- Петрушевский В.Ф. (1869). Практические занятия по химии в старшем специальном классе Пажеского Его Императорского Величества корпуса, курса 1868/9 учебн. года. *Педагогический сборник. Санкт-Петербург*. Книжка X. С. 545-546.
- Раскин Н.М., Шафрановский И.И. (1975). *Александр Матвеевич Карамышев. 1774-1791*. Ленинград: Наука, 133 с.
- Розен Б.Я. (1974). Ф.И.Гизе – талантливый педагог и учёный. *Учёные записки Тартусского Государственного университета*. Вып. 332. Т. IX. С. 211-216.
- Розен Б.Я. (1976). А.И.Шерер - первый профессор химии Дерптского университета *Учёные записки Тартусского Государственного университета*. Вып. 384. Т. X (2). С. 153-165.
- Телешов С.В. (2000). *От истоков до устья... Материалы для истории методики обучения химии в России /сер. XVIII-сер. XX вв./*. Ч. 1. Санкт-Петербург. 171 с.
- Телешов С.В. (2004). Первый российский учебник по химии. «Химия»: *Еженедельная учебно-методическая газета для учителей химии и естествознания*. № 46. С. 1-4.
- Телешов С.В. (2006). *От истоков до устья... Материалы для истории научной и прикладной деятельности по методике обучения химии в России в средней школе за 1774-1939 гг. /учебные программы/*. Ч. 3, отдел 2. Санкт-Петербург. 410 с.
- Телешов С.В. (2010). Химические вопросы и задачи для кадет, гимназистов и реалистов в дореволюционной России. *Gamtamokslinis ugdymas*, 1 (27), 42-47.
- Телешов С.В. (2011). *От истоков до устья...: Европа и Россия: взаимовыгодное сотрудничество /материалы для истории становления химической науки в России/*. Санкт-Петербург: Президентская библиотека. 119 с.

- Телешов С.В., Телешова Е.В. (2014). Химические формулы и уравнения, которые составляли кадеты, гимназисты и реалисты в дореволюционной России. *Natural science education in a comprehensive school-2014 /Proceedings of the Twentieth National Scientific-Practical Conference, Panevezys, 25-26 April, 2014*. S. 185-196.
- Телешов С.В., Телешова Е.В. (2015). Химический эксперимент как метод научного познания в Российских учебных заведениях XIX-XX вв. *Gamtamokslinis ugdymas*, 12 (3), 147-155.
- Teleshov S, Zhilin D. (2016). Didactics of Chemistry as a Science: History in Russia /*Science Education Research and Practice in Asia. Challenges and Oportunites*. Taipei: Springer. P. 357-376.
- Федоренко Н.В. (2006). Двести лет первому учебнику по химии. «Химия»: *Еженедельная учебно-методическая газета для учителей химии и естествознания*. № 3. С. 40-43.
- Шерер А.Н. (1808). *Руководство к преподаванию химии, Сочиненное Александром Шерером, Надворным Советником, ИМПЕРАТОРСКОЙ Академии наук Экстраординарным Академиком, Медико-Хирургической Академии, Педагогического Института и Горного Кадетского Корпуса Профессора Химии, и Членом Академий наук Копенгагесской и Эрфуртской, Обществ Естествоиспытателей Берлинского, Московского, Геттингенского, Эрфуртского, Гарлемского, Иенского, Соревнования Врачебных и Физических наук Парижского, Монпельерского, Брюссельского и Московского, Минералогического Иенского и Экономического ИМПЕРАТОРСКОГО Санктпетербургского и Лейпцигского*. Ч. 1. Санктпетербург: в медицинской типографии. 2 с. + XXIV с. + 330 с. + VII с.
- Щеглов Н.П. (1830). Начальные основания химии. *Указатель открытий по физике, химии, естественной истории и технологии*. Санкт-Петербург. Т. 7. Ч. 2. 731 с. + III с.
- Щеглов Н.Т. (1841). *Краткая химия*. Санкт-Петербург. L с. + 479 с. + VI с. *Руководство по физике, сочиненное Петром Гиларовским, учителем математики и физики в учительской семинарии, Физики в обществе благородных девиц, российского слога и латинского языка в благородном Пажеском корпусе*. (1793). Санкт-Петербург. 505 с.

Summary

EQUIPPING CLASSROOMS OF CHEMISTRY IN THE RUSSIAN EMPIRE IN XIX - EARLY XX CENTURIES

Sergei V. Teleshov

S. Petersburg, Russia

The first textbooks in Russia were established by Russian scientists who had got their education in European universities. A. Karamyshev - a student of Carl Linnaeus in Uppsala University, A. Scherer, in Jena, F. Gize in Berlin and Vienna, H. Hess - a student of G. Ozan - the University of Dorpat (Russian, but not Russian), who improved then his skills at the J. Berzelius. Thus, it is possible to admit that the Russian Empire had many subsequent methodological advances in the field of chemistry due to the European education obtained by Russian chemists, who stood at its origins.

In the framework of the national scientific-practical conferences of the Republic of Lithuania, we have already mentioned the methodological issues of our common heritage - history, techniques of chemistry in the Russian Empire, to its roots since M.V. Lomonosov, V.M. Severgin, Andrzej Sniadeckis. We have successfully examined the following topics of the history of chemistry teaching methods starting from the late eighteenth century: issues and challenges, which were decided by the students, realists, and cadets, of individual formulas and reaction equations, the chemical experiments in various educational institutions of the Russian Empire. Approaching the end of this research, we offer the subject dealing with the chemical equipment of the classrooms of that time to the reader. We can theoretically project our future if we know our past. Knowledge of history of your subject broadens the mind of the teacher as knowledge of the foreign language.

Key words: history teaching methods of chemistry, chemical experiment equipment of the chemistry classroom