

М. Ф. Каримов (к.ф.-м.н., проф.)  
**Диссертации по химии Д. И. Менделеева  
и В. Ф. Оствальда и их научное и дидактическое значения**

*Бирская государственная социально-педагогическая академия  
452453, г. Бирск, ул. Интернациональная 10; тел./факс (3414) 40455, e-mail: karimov MF@ramblar.ru*

М. F. Karimov  
**D. I. Mendeleev's and W. F. Ostwald's dissertations  
in chemistry and their scientific and didactic values**

*Birsk State Socially Pedagogical Academy  
10, Internatsyonalnaya Str., 452453, Birsk, Russia; ph./fax (3414) 40455, e-mail: karimov MF@ramblar.ru*

Представлены этапы научного творчества, отраженные в диссертациях на соискание ученых степеней кандидата (бакалавра), магистра и доктора наук выпускников российских высших учебных заведений — великих химиков Д. И. Менделеева и В. Оствальда. Оценено научное и дидактическое значения результатов диссертационных исследований по химии, выполненных выдающимися выпускниками Главного педагогического института и Дерптского университета Российской империи XIX века. Выделены ориентирующее начало и позитивное влияние диссертаций по химии у Д. И. Менделеева и В. Оствальда на проектирование и реализацию профессиональной подготовки исследователей и преобразователей природной и технологической действительности XXI века во вновь возрожденном бакалавриате и магистратуре Российской Федерации.

**Ключевые слова:** гидратная теория; диссертация; периодический закон химических элементов; проектирование и реализация профессиональной подготовки в бакалавриате и магистратуре.

Особенностью 2011–2012 учебного года в высших учебных заведениях Российской Федерации является всеобщий переход на подготовку бакалавров из абитуриентов, принятых на первый курс естественно-математических, технических и технологических факультетов высшей школы.

В этой связи следует обратиться к историческому опыту высшего образования молодежи России XIX века, имевшего бакалавриат, магистратуру и докторантуру, способствовавшего развитию творческой деятельности многих выдающихся ученых, среди которых выделяются своими фундаментальными достижениями в области химии Дмитрий Иванович

The stages of scientific creativity reflected in dissertations on competition of scientific degrees of the candidate (bachelor), the master and the doctor of sciences of graduates of the Russian higher educational institutions great chemists D. I. Mendeleev and W. Ostwald are presented. It is estimated scientific and didactic values of results of dissertational researches in chemistry executed by outstanding graduates of the Main Teacher Institute and Derptsky University of the Russian Empire in XIX<sup>th</sup> century. The focusing beginning and positive influence of D. I. Mendeleev's and W. Ostwald's dissertations in chemistry are allocated for designing and realisation of vocational training of researchers and converters of the natural and technological validity in XXI<sup>st</sup> century in again revived bachelor degree and a magistracy in Russia.

**Key words:** the dissertation; the hydrate theory; the Periodic Law of Chemical Elements; designing and vocational training realisation in a bachelor degree and a magistracy.

Менделеев (1834–1907) и Вильгельм Фридрих Оствальд (1853–1932).

Окончивший Тобольскую классическую гимназию Д. И. Менделеев получил высшее образование на физико-математическом факультете Главного педагогического института в Санкт-Петербурге в течение 1850–1855 гг.

Российское высшее образование выпускником Рижской реальной гимназии В. Ф. Оствальдом было получено на физико-математическом факультете Дерптского (Юрьевского, Тартусского) университета в 1872–1875 гг.

Академическую степень бакалавра наук выпускникам европейских университетов стали присуждать с тринадцатого века <sup>1</sup>.

Создатель классической физики, дифференциального и интегрального исчисления

Дата поступления 12.04.12

Научная и дидактическая составляющие диссертаций по химии

Личность	Диссертация, год	Краткое содержание
Д. И. Менделеев	Кандидатская диссертация «Изоморфизм в связи с другими отношениями кристаллической формы к составу», 1855 <sup>4</sup>	Охарактеризовано состояние кристаллохимии середины XIX века, выявлены посредствующие переходы между группами в систематике изоморфных тел химических элементов и то, что изоморфизм является сходством кристаллических форм различных веществ.
Д. И. Менделеев	Магистерская диссертация «Удельные объемы», 1856 <sup>5</sup>	Установлено, что изоморфные тела имеют близкие удельные объемы на основе сходственности между собой по химическому составу и большинства физических свойств, выделена важность одинаковости атомного строения вещества в явлении изоморфизма.
Д. И. Менделеев	Докторская диссертация «Рассуждение о соединении спирта с водой», 1865 <sup>6</sup>	Определена методом наименьших квадратов нелинейная функция, связывающая плотность спиртового раствора с его концентрацией, создана гидратная теория водно-спиртовых растворов и объяснена химическая природа явления сжатия растворов.
В. Ф. Оствальд	Кандидатская диссертация «Химическое действие массы воды», 1875 <sup>7</sup>	Поставлена и решена задача экспериментального изучения состояния равновесия, возникающего при распределении одного основания между двумя кислотами, обладающими неодинаковой степенью химического сродства к выделенному основанию.
В. Ф. Оствальд	Магистерская диссертация «Объемно - химическое сродства», 1877 <sup>8</sup>	Произведены измерения по изменению объема вещества в жидком состоянии, происходящему во время нейтрализации кислот основаниями в разбавленных растворах, позволяющие вычислить молекулярные объемы первоначальных и конечных растворов.
В. Ф. Оствальд	Докторская диссертация «Объемно-химические и оптико-химические исследования», 1878 <sup>9</sup>	На основе экспериментального изучения таких физических свойств реагирующих соединений, как объем и показатель преломления света, установлено, что химическое сродство между кислотой и основанием обусловлено произведением факторов этих веществ.

Исаак Ньютон (1643–1727) в Кембриджском университете в 1665 г. получил младшие ученые степени бакалавра математических наук и бакалавра изящных искусств или словесных наук<sup>2</sup>.

С января 1803 г. специальным императорским указом были введены ученые степени кандидата (бакалавра), магистра и доктора наук для творчески одаренных и имеющих достижения в области познания и преобразования действительности выпускников российских университетов, расположенных в городах Москва, Дерпт (Юрьев, Тарту), Казань и Харьков, кроме обучавшихся на медицинских факультетах указанных высших учебных заведений<sup>3</sup>.

В XIX в. диссертации разрешалось представлять для публичной защиты на латинском, французском, немецком и русском языках.

В табл. приведены сведения о диссертациях по химии, подготовленных и защищенных Д. И. Менделеевым в Санкт-Петербургском Главном педагогическом институте и Императорском университете и В. Ф. Оствальдом в Дерптском Императорском университете во второй половине девятнадцатого века.

Как видно из табл. 1, кандидатская (бакалаврская) и магистерская диссертации Д. И. Мен-

делеева относятся к области пересечения кристаллохимии, аналитической и физической химии и посвящены экспериментальному и теоретическому изучению физических и химических свойств естественных кристаллов ортита и пироксена, исследованию явления изоморфизма в кристаллических химических соединениях.

Научная и дидактическая ценности кандидатской и магистерской диссертаций Д. И. Менделеева<sup>4,5</sup> заключены в нижеследующих положениях:

1. Между каждыми двумя группами систематики изоморфных простых и сложных соединений, обнаруженных европейскими учеными в конце XVIII и начале XIX века, есть посредствующие эти переходы химические элементы.

2. Многие изоморфные тела имеют близкие удельные объемы только потому, что они сходственны между собой по химическому составу и большинству физико-химических свойств.

3. Изоморфизм стал сходством кристаллических форм простых и сложных веществ по причине одинаковости атомного строения и одинаковости объема атомных атмосфер.

Докторская диссертация Д. И. Менделеева «Рассуждение о соединении спирта с водой»<sup>6</sup>, посвященная разработке экспериментальной методики точных измерений масс и объемов, проверке данных о совпадении максимума сжатия с пайным отношением компонентов раствора спирта с водой на основе метода наименьших квадратов, имеет нижеследующие научные и дидактические составляющие:

1. Поставлена и частично решена научная задача установления взаимосвязи между определенными и неопределенными химическими соединениями — гидратами в растворах спирта с водой.

2. Произведено систематическое высокоточное экспериментальное исследование удельного веса смесей безводного спирта с водой, начиная от 100 до 50 % веса, при различных температурах, позволившее обнаружить наибольшее сжатие раствора с концентрацией спирта около 46% по весу.

3. Получена методом наименьших квадратов эмпирическая формула с нелинейной функцией в виде степенного ряда, связывающая плотность спиртоводного раствора с его концентрацией при фиксированной температуре, способствовавшая построению гидратной или химической теории водно-спиртовых растворов.

Для развития химической науки и дидактики высшей школы значение положений и результатов, изложенных в кандидатской (бакалаврской)<sup>7</sup>, магистерской<sup>8</sup> и докторской<sup>9</sup> диссертациях В. Ф. Оствальда, выражалось нижеследующими его методологическими и методическими достижениями:

1. В содержательную часть основной задачи химии, занимавшейся описанием свойств и состава различных химических соединений и способов их получения, следует включить исследование зависимости течения химических реакций от физических факторов и установление законов, управляющих химическими взаимодействиями в газообразной, жидкой и твердой средах.

2. Химическое сродство — причина химических взаимодействий в различных средах, изученное посредством определения количественного распределения оснований между разными кислотами с помощью высокоточного измерения объема и показателя преломления света до, во время и после химической реакции, является фундаментальной частью предмета исследования новой естественно-математической науки — физической химии.

3. Дальнейшее поднятие химии до степени фундаментальных математических и физических наук, обладающих развитыми функциями

описания, объяснения и предсказания, осуществляется оперативно и эффективно при ориентации на постановку и решение химических задач с помощью высокоточного эксперимента и разработки связанной с ним качественной или количественной химической теории с привлечением достижений физики и математики.

Основанная на кандидатской (бакалаврской), магистерской и докторской диссертациях последующая научная деятельность привела Д. И. Менделеева к установлению фундаментального закона природы — периодического закона, устанавливающего периодическое изменение свойств химических элементов в зависимости от увеличения их атомных весов<sup>10</sup>.

Развитие научных и дидактических идей, сформулированных в кандидатской (бакалаврской), магистерской и докторской диссертациях В. Ф. Оствальда, послужили основой для развития им теории электролитической диссоциации посредством установления связи электропроводности растворов кислот со степенью их электролитической диссоциации<sup>11</sup>, для организации им нового научного издания «Журнал физической химии»<sup>12</sup> и для получения им Нобелевской премии по химии за изучение кинетики каталитических реакций по инверсии тростникового сахара, разложению эфиров в водных растворах в присутствии кислот и солей, омылению сложных эфиров и за классификацию явлений катализа с соответствующими теориями<sup>13</sup>.

Краткий обзор научной и дидактической деятельности выдающихся химиков Д. И. Менделеева и В. Ф. Оствальда, получивших высшее образование в России, осуществленный нами в течение последних тридцати лет на лекционных, практических и лабораторных занятиях по физике и химии, спроектированных и реализованных в ряде высших учебных заведений Уральского региона<sup>14</sup>, служит основой для нижеследующих заключений:

1. Элементы творчества и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева знакомы всем студентам высших учебных заведений Советского Союза и Российской Федерации и интеллектуально активная и творчески целеустремленная их часть испытывает познавательную потребность в получении детальной информации о жизнедеятельности и научных работах великого отечественного ученого.

2. Студентам высшей школы СССР В. Ф. Оствальд был известен лишь как «путанный философ», подвергнутый критике в произведении В. И. Ленина «Материализм и эм-

пириокритицизм»<sup>15</sup>, а обучающиеся в высших учебных заведениях современной Российской Федерации не имеют даже элементарного представления об основоположнике первого научного журнала по физической химии и лауреате Нобелевской премии по химии 1909 г.

3. Сокращенное изложение основных этапов жизнедеятельности и фундаментальных достижений в области химии у Д. И. Менделеева и В. Ф. Оствальда на занятиях по химии и физике способствует формированию у студентов высших учебных заведений России устойчивого ориентира в познании и преобразовании природной и технологической действительности.

Таким образом, кандидатская (бакалаврская), магистерская и докторская диссертации по химии Д. И. Менделеева и В. Ф. Оствальда, содержащие высококачественный экспериментальный и теоретический материал, подвергнутый математическому анализу и логическому обобщению, послужившие необходимым этапом в установлении ими фундаментальных законов природы и в построении основных теорий неорганической и органической химии, и в настоящее время являются основой для выработки государственных и общественных требований к уровню качества творческих достижений выпускников вновь возрожденного российского бакалавриата и магистратуры.

Докторская диссертация «Рассуждение о соединении спирта с водой» с гидратной или химической теорией растворов Д. И. Менделеева, впоследствии открывшего фундаментальный периодический закон изменения свойств элементов в зависимости от их атомных весов, является для настоящих и будущих исследователей и преобразователей природной и технологической действительности классическим примером постановки и выполнения химического экспериментального и теоретического исследования с учетом достигнутых к моменту познания фрагмента реальности достижений физики и математики.

Докторская диссертация «Объемно-химические и оптико-химические исследования» с изложением новой главы физической химии В. Ф. Оствальда, в дальнейшем организовавшего первый научный журнал по физической химии и получившего Нобелевскую премию за работы по катализу, и установление основных принципов управления химическим равновесием и скоростями реакций, служит постоянным ориентиром для опытных и молодых искателей научной истины в области естествознания,

указывающим на необходимость изучения химической активности реагирующих веществ на основе измерения и анализа изменения объема, показателя преломления света, вязкости, цвета и электропроводности рассматриваемого фрагмента среды.

### Литература

1. Кинелев В. Г. Объективная необходимость: история, некоторые итоги и перспективы реформирования высшего образования России.— М.: Республика, 1995.— 296 с.
2. Каримов М. Ф. // История науки и техники.— 2008.— № 9.— Спец. выпуск №4.— С.108.
3. Морозевич А. Н., Гулько Н. В. // Аттестация.— 2002.— №3-4.— С.3.
4. Менделеев Д. И. Изоморфизм в связи с другими отношениями кристаллической формы к составу. Диссертация представлена при окончании курса в Главном педагогическом институте студентом Д.Менделеевым.— СПб.: Тип. И. И. Глазунова и Компании, 1956.— 234 с.
5. Менделеев Д. И. Удельные объемы. Рассуждение, представленное в Физико-математический факультет Императорского Санкт-Петербургского университета для получения степени магистра химии.— СПб.: Тип. Департамента внешней торговли, 1856.— 224 с.
6. Менделеев Д. И. Рассуждение о соединении спирта с водой, представленное в Физико-математический факультет Императорского Санкт-Петербургского университета Д. Менделеевым для получения степени доктора химии.— СПб.: Тип. «Общественная польза», 1865.— 120 с.
7. Ostwald W. F. Ueber die chemische massenwirkung des wassers // Journal for praktische Chemie.— 1875.— Bd.12.— S.264.
8. Ostwald W. F. Volumchemische studien ьber affinitdt: Dorpatische inauguralen dissertation.— Dorpat: Druck von H.Laakmann, 1877.— 53 s.
9. Ostwald W. F. Volumchemische und optisch-chemische studien: Behufs erlangung des grades eines Doctors der Chemie verfaset und mit genehmigung.— Dorpat: Druck von H. Laakmann, 1878.— 49 s.
10. Менделеев Д. И. // Журнал Русского химического общества.— 1869.— Т.1.— Вып. 9 и 10.— С.60.
11. Ostwald W. F. Elektrochemische studien // Journal for praktische Chemie.— 1884.— Bd. 30.— S.225.
12. Ostwald W. F. // Zeitschrift for physikalische Chemie.— 1887.— Bd. 1.— S.74.
13. Ostwald W. F. Uber katalyse. Nobelpreisvertag, gehlten in Stockholm am 12 dezember 1909 // Les Prix Nobel en 1909.— Stockholm: Imprimerie Royale, 1910.— P.63.
14. Каримов М. Ф. // Сибирский педагогический журнал.— 2007.— №8.— С.272.
15. Ленин В. И. Полное собрание сочинений.— Т.18.— М.: Политиздат, 1961.— С.173.