

УДК 54(092)

А. И. Волков

Белорусский государственный технологический университет

**ВКЛАД Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА
В РАЗВИТИЕ МИРОВОЙ ХИМИЧЕСКОЙ НАУКИ**

Эта публикация* – скромная попытка прикоснуться к оценке личности Д. И. Менделеева, к анализу его научного творчества и различных сторон его жизни. Хронология основных событий жизни Д. И. Менделеева, составленная по результатам многочисленных исследований его творчества, вместе с комментариями дает полное представление о Д. И. Менделееве – ученом и организаторе науки, педагоге и просветителе, общественном деятеле и мыслителе. Представлен широкий круг его интересов, включавший и экономику, и государственную политику.

Ключевые слова: история химии, Д. И. Менделеев, ученый, педагог, научное наследие.

A. I. Volkov

Belarusian State Technological University

**D. I. MENDELEYEV'S CONTRIBUTION TO THE DEVELOPMENT OF
WORLD CHEMICAL SCIENCE**

This article is a modest attempt to touch the assessment of D. I. Mendeleev's personality, to analyze his scientific work and various aspects of his life. The chronology of the main events in the life of D. I. Mendeleev, compiled from the results of numerous studies of his work, along with comments gives a complete picture about D. I. Mendeleev as scientist and organizer of science, as teacher and enlightener, as public figure and educator. A wide range of his interests is presented, including both economics and state policy.

Keywords: history of chemistry, D. I. Mendeleev, scientist, teacher, scientific heritage.

8 февраля исполнилось 185 лет со дня рождения Д. И. Менделеева. Генеральная ассамблея ООН провозгласила 2019 год Международным годом Периодической таблицы химических элементов в честь 150-летия открытия Периодического закона химических элементов Менделеевым. Инициативу поддержали более 150 ведущих мировых научных центров.

Менделеев Дмитрий Иванович (8 февраля 1834 г. – 2 февраля 1907 г.) – гениальный русский ученый и общественный деятель. Широко известен как химик, физик, экономист, метеоролог, технолог, геолог, метеоролог, педагог, воздухоплаватель [1–6].

В 1850 г. Менделеев стал студентом Главного педагогического института в Петербурге. Для него уже не было нелюбимых предметов, но больше всего он, по-прежнему, увлекался чистой математикой, химией и физикой, интересовался предметами историко-философского факультета, занимался в лаборатории гальваноластики, а на старших курсах уделял большое внимание химии и минералогии. В Главном педагогическом институте преподавали многие профессора университета. Здесь читали лекции такие выдающиеся ученые, как физик Э. Х. Ленц, математик М. В. Остроградский, химик А. А. Воскресенский, биолог Ф. Ф. Брандт и др. Большое влияние на выбор дальнейшего научного пути Д. И. Менделеева оказали лекции А. А. Воскресенского. В лекциях рассматривались многие вопросы химической технологии. Говоря впоследствии о заслугах А. А. Воскресенского, Д. И. Менделеев отмечал: *«Плодом такой усиленной педагогической деятельности и является то множество русских химиков, которое и дало Воскресенскому прозвище “дедушка русских химиков”, ... достаточно сказать, что между его учениками были Н. Е. Бекетов, Н. Н. Соколов, Н. А. Менишуткин, А. Р. Шуляченко, П. П. Алекеев и множество других лиц, укрепивших как в ученом мире всего света, так и во всех концах России и на многих практических поприщах значение русских химиков».*

* По материалам доклада, сделанного на 83-й научно-технической конференции БГТУ с участием Международного общества ученых химии и технического образования.

Кандидатская диссертация «Изоморфизм в связи с другими отношениями кристаллической формы к составу» стала первой крупной научной работой Д. И. Менделеева. Прекрасное владение методами математики и физики, применение их к разрешению химических проблем существенно отличает Менделеева от большинства химиков его времени.

Уже на первых порах научной работы его главное внимание привлекают соотношения между составом, физическими свойствами и формами химических соединений. В 1865 г. Менделеев успешно защитил докторскую диссертацию «О соединении спирта с водой» и вскоре был утвержден в должности профессора Петербургского университета.

В 1867 г. Дмитрий Иванович Менделеев возглавил в университете кафедру общей химии. Готовясь к изложению своего предмета, ему было нужно создать не курс химии, а настоящую, цельную науку химию с общей теорией и согласованностью всех частей этой науки. Эту задачу он с блеском выполнил в своем капитальном труде – учебнике «Основы химии». Обдумывая структуру последующих разделов книги, Менделеев вплотную подошел к проблеме создания рациональной системы химических элементов. Этот труд при сохранении общего стиля и духа предыдущих содержал новую, более совершенную форму изложения периодического закона. Периодический закон и «Основы химии» открыли новую эпоху не только в химии, но и во всем естествознании. Сегодня этот закон имеет значение глубочайшего закона природы.

Заведуя кафедрой общей химии физико-математического факультета Санкт-Петербургского университета, Дмитрий Иванович Менделеев активно занимался проблемами совершенствования естественнонаучного образования в России. По его инициативе к чтению лекций по органической химии из Казани был приглашен А. М. Бутлеров, который возглавил кафедру органической химии. Менделеев добился выделения аналитической химии в самостоятельный предмет и создания кафедры аналитической и технической химии, которой стал заведовать Н. А. Меншуткин. Важное место в учебном процессе Д. И. Менделеев отводил химическому эксперименту. В 1871 г. совместно с А. М. Бутлеровым и Н. А. Меншуткиным он подает в Совет университета докладную записку о необходимости увеличения средств на оснащение химической лаборатории. В этой записке указывалось: *«пока для изучения практики дела у нас будут отпускаться недостаточные средства на лаборатории, ... не будет и верно, постоянного, прогрессивного научного движения»*.

Главным делом жизни Д. И. Менделеева, навеки обессмертившим его имя, было создание периодической системы химических элементов. Открытие периодического закона было величайшим обобщением всего эмпирического материала в химии. Периодический закон показал, что все химические элементы закономерно связаны между собой. Если элементы расположить в последовательности возрастания их атомных весов, как это сделал Д. И. Менделеев, то оказывается, что они периодически, через правильные промежутки, проявляют сходные свойства. Этим было впервые показано, что все многообразие химических элементов и их соединений в природе образует стройную систему, причем свойства элементов закономерно зависят от их атомного веса или же, как было установлено позднее, от их атомного номера. Известные во время работ Д. И. Менделеева 64 химических элемента он расположил в виде таблицы, которая была названа таблицей Менделеева. Сегодня таблица включает вдвое больше – 118 элементов.

Развивая в 1869–1871 г. идеи периодичности, Д. И. Менделеев ввел понятие о месте элемента в периодической системе как совокупности его свойств в сопоставлении со свойствами других элементов. На этой основе Менделеев сделал предсказания, подтвердившие правильность его выводов. В частности, исправил значения атомных масс 9 элементов (бериллия, индия, урана и др.). В статье от 29 ноября 1870 г. (11 декабря 1870 г.) он предсказал существование, вычислил атомные массы и описал свойства трех еще не открытых тогда элементов – «экаалюминия» (открыт в 1875 г. и назван галлием), «экабора» (открыт в 1879 г.

и назван скандием) и «экасилиция» (открыт в 1885 г. и назван германием). Затем предсказал существование еще восьми элементов, в том числе «двигеллура» – полония (открыт в 1898 г.), «экаиода» – астата (открыт в 1942–1943 г.), «экамарганца» – технеция (открыт в 1937 г.), «двигарганца» – рения (открыт в 1925 г.), «экацеция» – франция (открыт в 1939 г.).

В 1900 г. Дмитрий Иванович Менделеев и Уильям Рамзай пришли к выводу о необходимости включения в периодическую систему элементов особой, нулевой группы благородных газов.

Таблица Менделеева после публикации в 1869 г. уточнялась и им самим, и другими учеными, но ее основная структура осталась неизменной. Советский академик Б. М. Кедров характеризовал периодический закон как один из краеугольных камней всего современного естествознания, как стержень современного учения о веществе – от элементарных частиц до космических тел.

Ученый трудился над таблицей более 20 лет. Она отнюдь не приснилась ему во сне, как говорили слухи, зародившиеся в то время. Менделеев сам однажды сказал: *«Я над ней, может быть, двадцать лет думал, а вы думаете: сидел и вдруг... готово»*.

В своем труде «Основы химии» он впервые обобщил и систематизировал огромное число разрозненных химических фактов и наблюдений, заложив фундамент здания современной химической науки. Периодический закон был и продолжает оставаться исходной точкой для тысяч и тысяч новых химических и физических исследований во всей современной химии.

Периодическая система явилась своего рода путеводной картой при изучении неорганической химии и в исследовательской работе в этой области.

Главным научным достижением Менделеева 1880-х гг. явилось создание учения о растворах, изложенное им наиболее полно в монографии «Исследование водных растворов по удельному весу» (1887 г.). В марте 1890 г. Менделеев ушел из Петербургского университета, оборвав тем самым свою более чем 30-летнюю педагогическую деятельность.

До конца дней Менделеев продолжал работать в самых разных областях науки. Он был удивительно разносторонним человеком. Его пылкий ум охватывал самые разные области науки, стараясь постичь тонкости многих отраслей производства. В 1870–90-х гг. Д. И. Менделеев изучал нефтяные, каменноугольные и железные месторождения России и Пенсильванские нефтяные залежи в Америке. На основании своих поездок и детального изучения сырьевой и топливной базы России он опубликовал ряд технико-экономических исследований и статей о необходимости подъема отечественной каменноугольной, нефтяной и металлургической промышленности, намечая многочисленные и смелые мероприятия скорейшей реализации своих проектов. В тот же период он проводил исследования и по сжимаемости газов, по сопротивлению жидкостей, изучал растворы.

Д. И. Менделеев внес крупнейший вклад в исследования сопротивления воды движению тел, изучил первые фундаментальные работы по этому вопросу и пришел к убеждению, что знания в этой области должны быть основаны на опытных данных. В начале 1880-х гг. в Петербурге был проведен ряд испытаний гребных винтов с целью разработки оптимальной формы корпуса судна. Нельзя не отметить вклад Д. И. Менделеева в освоение Арктики. Д. И. Менделееву была поручена экспертиза проекта адмирала Макарова о строительстве ледокола для изучения высоких широт и достижения Северного полюса.

Первый в мире линейный ледокол мощностью 10 тыс. лошадиных сил был построен в течение 13 месяцев в Англии и назван «Ермак». Горячую поддержку у Д. И. Менделеева получили и предложения адмирала Макарова по изучению Северного Ледовитого океана. Они вместе представили проект экспедиции для проведения такого исследования. Летом 1900 г. ледокол «Ермак» совершил опытное экспедиционное плавание в арктических льдах в районе к северу от Шпицбергена.

Менделеева живо интересовали и вопросы воздухоплавания: во-первых, он продолжал свои исследования в области газов и метеорологии, во-вторых – развивал темы своих работ, вступающих в соприкосновение с темами сопротивления среды и кораблестроения. Кроме того, он перешел от теории к практике.

В 1875 г. он разработал проект стратостата объемом около 3600 м³ с герметической гондолой, подразумевающий возможность подъема в верхние слои атмосферы (первый такой полет в стратосферу был осуществлен О. Пикаром только в 1924 г.), а также спроектировал управляемый аэростат с двигателями.

Летом 1887 г. Дмитрий Иванович осуществил свой знаменитый полет. Обстоятельства подготовки к нему еще раз говорят о Менделееве как о блестящем экспериментаторе. Он считал: *«Профессор, который только читает курс, а сам не работает в науке и не двигается вперед, – не только бесполезен, но прямо вреден. Он вселит в начинающих мертвящий дух классицизма, схоластики, убьет их живое стремление»*.

Менделеев предложил использовать для наполнения шара не светильный газ, а водород, который позволял подняться на большую высоту, что расширяло возможности наблюдения.

Менделеев стал также предтечей современной метрологии, в частности – химической метрологии. Он создал точную теорию весов, разработал наилучшие конструкции коромысла и арретира, предложил точнейшие приемы взвешивания. Благодаря его инициативе и участию в России появилась Главная палата мер и весов.

В 1890 г. Дмитрий Иванович изобрел бездымный порох (пирокolloдий). Он писал: *«Этот вид коллодия должно считать новой, до сих пор на практике неизвестной формой нитроклетчатки»*. Содержание азота в ней было средним между обычным пироксилином (13%) и коллодием (11%).

Впоследствии Менделеев внес крупное усовершенствование в технологии производства пороха, заменив взрывоопасную сушку нитроклетчатки обезвоживанием ее спиртом. При такой обработке повысилось качество нитроклетчатки, поскольку из нее удалялись менее стойкие продукты.

Раньше других Менделеев определяет особую ценность нефти для народного хозяйства, выступает за ее полную переработку и рациональное использование и против употребления нефти и нефтяных остатков как топлива. Он даже предлагает обложить налогами предприятия, использующие нефть в качестве топлива.

Дмитрием Менделеевым была создана схема дробной перегонки нефти и сформулирована теория неорганического происхождения нефти. Он первым заявил о том, что сжигать нефть в топках – преступление, поскольку из нее можно получить множество химических продуктов. Он также предложил нефтяным предприятиям перевозить нефть не на арбах и не в бурдюках, а в цистернах, и чтобы перекачивалась она по трубам. Ученый на цифрах доказал, насколько целесообразнее перевозить нефть наливом, а заводы для переработки нефти строить в местах потребления нефтепродуктов. Для морского и речного транспорта нефти он предложил применение нефтеналивных судов, ныне также вошедших в практику.

Д. И. Менделеев изучает каменноугольную промышленность, едет в Донецкий бассейн, предлагает срочно строить новые железные дороги, сделать судоходным Донец, сильно развить в Донецком бассейне железную промышленность и пр. Он издал свои труды «Будущая сила, покоящаяся на берегах Донца», «Мировое значение каменного угля в Донецком бассейне» и др., в которых пропагандирует неотложную необходимость энергетического и химического использования углей Донецкого бассейна и многочисленных других месторождений России, в том числе Подмосковных, Кузнецких, Алтайских, Якутских, Кавказских (Тквибульских) и др.

Через несколько лет Д. И. Менделеев заинтересовался железорудной промышленностью Урала. Он выезжает с магнитологами для сбора материалов *«о связи между местонахождением*

железной руды и магнитными аномалиями». В результате командировки появляется отчет «Уральская железная промышленность в 1899 г.», в котором Д. И. Менделеев ставит проблему Кузнецкого бассейна и предлагает ряд экономических мероприятий для развития металлургии на Востоке. В 1900 г. он выдвинул задачу «прямого получения железа и стали из руды, обходя чугуна», и сейчас еще волнующую умы металлургов.

В 1887 г. Д. И. Менделеев впервые выдвинул идею подземной газификации каменного угля. *«Настанет, вероятно, со временем даже такая эпоха, что угля из земли вынимать не будут, а там в земле сумеют его превращать в горючие газы и их по трубам будут распределять на далекие расстояния»* – писал Д. И. Менделеев в 1897 г.

Пытливый ум Д. И. Менделеева интересовался агрохимией, применением удобрений, качеством сельскохозяйственной продукции и т. п.

Красной нитью через многочисленные статьи и высказывания Д. И. Менделеева проходит мысль о взаимной связи и взаимном благотворном воздействии друг на друга сельского хозяйства и промышленности. Он говорил, что *«заводские, промышленные предприятия не враги, как хотят утверждать многие, а истинные союзники или родные братья сельскохозяйственной промышленности»*.

Выдвигая и изучая новые промышленные и сельскохозяйственные проблемы, Д. И. Менделеев широко применял математическую обработку данных и статистические методы, ставя исследование проблемы комплексно – с учетом всей совокупности научных, технических, экономических и географических моментов. Отсюда его глубокая постановка проблем северных морских путей сообщения (путь на Дальний Восток через Ледовитый океан, через Арктику), аэронавигационных сообщений, орошения почв Нижней Волги, поиски *«центра поверхности и населенности России»* и т. п. На основе глубокого анализа Д. И. Менделеев пришел к выводу, что *«центр населенности движется в сторону благодатного юга и обильного земель востока»*. Мы являемся теперь свидетелями и участниками завоевания Арктики, северных земель, широкого развития воздушных сообщений и перемещения индустриальных центров на восток.

В кратком докладе почти невозможно охватить исключительное разнообразие тематики и областей знания, в которых работал и которыми владел Д. И. Менделеев. К тому, что перечислено выше, можно было бы прибавить еще его исследования в области методики измерения и взвешивания, его блестящие работы в области взрывчатых веществ, астрономические, кристаллографические и минералогические, математические, педагогические, исторические, социологические и даже искусствоведческие сочинения.

Увлекательный лектор, Д. И. Менделеев заражал своих слушателей глубочайшим интересом и любовью к науке и технике. Вспоминая последнюю лекцию Д. И. Менделеева в университете, академик А. А. Байков говорит: *«... Он неотразимо действовал на всех и привлекал умы и сердца всех, кому с ним приходилось встречаться»*.

Д. И. Менделеев был энтузиастом науки, обладающим неумолимой, все преодолевающей трудоспособностью, преисполненным оптимизма и смелости. Увлечшись работой, часто не спал по несколько ночей подряд и был весьма строг к использованию своего времени. Наряду с этим Д. И. Менделеев любил живопись, музыку, увлекался художественной литературой, в частности приключенческими романами Жюль Верна, и в качестве отдыха занимался физическим трудом – клеил шкатулки, чемоданы, переплетал книги.

Д. И. Менделеев был также выдающимся экономистом, обосновавшим главные направления хозяйственного развития России. Вся его деятельность, будь то самые отвлеченные теоретические изыскания или строгие технологические исследования, непременно, теми или иными путями, следствием имела практическую реализацию, которая всегда подразумевала учтение и хорошее понимание экономического смысла.

В последние годы своей жизни Д. И. Менделеев выпустил «Заветные мысли» и ряд статей, в которых высказался о важнейших проблемах народного хозяйства и культуры.

В 1906 г. вышла его книга «К познанию России», содержащая многочисленные мысли Д. И. Менделеева о путях дальнейшего развития отечественного народного хозяйства.

Литературное наследие Д. И. Менделеева огромно. Оно содержит 431 печатную работу, из которых 40 посвящено химии, 106 – физикохимии, 99 – физике, 22 – геофизике, 99 – технике и промышленности, 36 – экономическим и общественным вопросам и 29 – другим темам. Приблизительно две трети статей и трудов были посвящены оригинальным научным и техническим работам и одна треть – литературным и обзорным работам и учебным пособиям.

Роман Борисович Добротин – профессор, доктор химических наук, заведующий кафедрой физической и коллоидной химии (1967–1973) Белорусского государственного технологического университета, а с 1973 г. директор Музея-архива Д. И. Менделеева (ЛГУ, 1973–1980) – в предисловии к своей содержательной книге («Логико-тематическая схема творчества Д. И. Менделеева», 1979) отмечает, что данная *«работа может рассматриваться как эскиз научной биографии Дмитрия Ивановича Менделеева»*.

Р. Б. Добротиним был разработан в 1970-е гг. метод, подразумевающий такой целостный подход к оценке творчества Д. И. Менделеева с учетом конкретных исторических условий, в которых оно развивалось. На протяжении многих лет, изучая и последовательно сопоставляя разделы этого огромного свода, Р. Б. Добротин шаг за шагом выявлял внутреннюю логическую связь всех его малых и больших частей; этому способствовали и возможность работать непосредственно с материалами уникального архива, и общение со многими признанными специалистами разных дисциплин.

Построенная подобно родословному дереву, схема структурно отражает тематическую классификацию и позволяет проследить логико-морфологические связи между различными направлениями творчества Д. И. Менделеева.

Анализ многочисленных логических связей позволяет выделить 7 основных направлений деятельности ученого (7 секторов):

- 1) периодический закон, педагогика, просвещение;
- 2) органическая химия, учение о предельных формах соединений;
- 3) растворы, технология нефти и экономика нефтяной промышленности;
- 4) физика жидкостей и газов, метеорология, воздухоплавание, сопротивление среды, кораблестроение, освоение Крайнего Севера;
- 5) эталоны, вопросы метрологии;
- 6) химия твердого тела, технология твердого топлива и стекла;
- 7) биология, медицинская химия, агрохимия, сельское хозяйство.

Каждому сектору соответствует не одна тема, а логическая цепочка родственных тем – «поток научной деятельности», имеющий определенную направленность.

Творения Д. И. Менделеева продолжают жить, развиваться и давать обильные плоды. Его труды вдохновляют и указывают пути многим зрелым и молодым исследователям. В честь Д. И. Менделеева установлены премии Академии наук за выдающиеся работы по химии и физике. Все рукописи великого русского ученого хранятся в Музее Д. И. Менделеева при Санкт-Петербургском университете. Основанием для музея послужила приобретенная университетом от наследников Д. И. Менделеева обстановка его домашнего кабинета и его личная библиотека.

Время нередко стирает или покрывает тенью величественные образы прошлого. Творения Д. И. Менделеева с течением времени светят нам все ярче. Его труды вдохновляют и указывают пути бесчисленным старым и молодым исследователям. В честь Д. И. Менделеева были установлены премии Академии наук СССР за выдающиеся работы по химии и физике. Его имя носят крупнейшие традиционные общероссийские и международные научные форумы, посвященные вопросам чистой и прикладной химии. Съезды проводились в России по инициативе Русского химического общества с 1907 г. Его именем названо несколько лучших высших и средних химических учебных заведений.

Образ гениального ученого и патриота Дмитрия Ивановича Менделеева будет всегда звать к новым творческим исканиям и дерзаниям.

Отмечая его заслуги, пять российских университетов избрали Менделеева своим почетным членом, старейшие университеты Европы присвоили ему почетные степени. Он был членом Лондонского королевского общества, Римской, Парижской, Берлинской и других академий, а также многих научных обществ России, Западной Европы и Америки. Интересы и контакты Дмитрия Ивановича были очень широки, он многократно выезжал в командировки, совершил множество частных поездок и путешествий. Посещал (в отдельные годы – неоднократно) многие страны: 33 раза был во Франции, 32 раза – в Германии, 11 раз – в Англии, в Швейцарии – 10 раз, в Австро-Венгрии – 8 раз, 6 раз – в Италии, трижды – в Голландии, дважды – в Бельгии. Был также в Испании, Швеции и США, дважды бывал в Польше со специальными визитами.

Научный авторитет Д. И. Менделеева был огромен. Список титулов и званий его включает более ста наименований. Практически всеми российскими и большинством наиболее уважаемых зарубежных академий, университетов и научных обществ он был избран своим почетным членом. Тем не менее свои труды, частные и официальные обращения он подписывал без указания причастности к ним: «Д. Менделеев» или «профессор Менделеев», крайне редко упоминая какие-либо присвоенные ему почетные звания.

В своем труде «К познанию России» Д. И. Менделеев скажет: *«в моей жизни мне пришлось принимать участие в судьбе трех ... дел: нефтяного, каменноугольного и железорудного».*

Правда, трудом ученый называл не всякую работу, а работу осмысленную, осознанную, нужную людям: *«Труд не суета, не работа, не ломка сил, а, напротив, спокойное, любовное, размеренное деланье того, что надо для других и для себя в данных условиях».*

В 1955 г. по предложению лауреата Нобелевской премии Г. Т. Сиборга элемент № 101 был назван менделевием, в знак признания величайших заслуг русского ученого.

Менделеев был ученым-энциклопедистом. Все, кто его знал, отмечают многогранность его натуры, многоплановость его деятельности, которая выходила далеко за рамки чистой науки. Л. А. Чугаев (1873–1922), выдающийся русский химик, писал: *«Гениальный химик, первоклассный физик, плодотворный исследователь в области гидродинамики, метеорологии, геологии, в различных отделах химической технологии (взрывчатые вещества, нефть, учение о топливе и др.) и других сопредельных с химией и физикой дисциплинах, глубокий знаток химической промышленности и промышленности вообще, особенно русской, оригинальный мыслитель в области учения о народном хозяйстве, государственный ум, которому, к сожалению, не суждено было стать государственным человеком, но который видел и понимал задачи и будущее России лучше представителей нашей официальной власти».*

Таким он был – наш великий соотечественник. Исследователь воздушного пространства, энциклопедист, изобретатель бездымного пороха, создатель службы точного времени, основатель нефтехимии, изобретатель периодической системы элементов. Человек неумной энергии, волевой, решительный и увлекающийся, последовательный и бескомпромиссный, во всем идущий до конца. *«Вы скажете, это история, но от истории не вырваться, история есть неизбежная колея, по которой движется какой бы то ни было научный или общественный прогресс...».*

Литература

1. Менделеев Дмитрий Иванович [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия: сайт. URL: https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Менделеев,_Дмитрий_Иванович&action=info.html (дата обращения 10.04.2019).

2. К 180-летию со дня рождения Д. И. Менделеева [Электронный ресурс] // Научная библиотека СПбГУ (Новости библиотеки): сайт. URL: http://www.library.spbu.ru/blog/?page_id=3604 (дата обращения 12.04.2019).

3. История химии и ученые, внесшие существенный вклад в развитие этой научной дисциплины [Электронный ресурс] // Библиотека по химии: сайт. URL: <http://chemlib.ru/himiki/item/f00/s00/e0000004/> (дата обращения 10.04.2019).

4. Д. И. Менделеев [Электронный ресурс] // Коллекция Президентской библиотеки. Ресурсы. Персоны: сайт. URL: <https://www.prlib.ru/collections/1176185> (дата обращения 10.04.2019).

5. Саркисов П. Д. Дмитрий Иванович Менделеев – гениальный ученый России [Электронный ресурс] // Docplayer: сайт. URL: <https://docplayer.ru/32525635-Dmitriy-ivanovich-mendelev-genialnyy-uchenyy-rossii-p-d-sarkisov.html> (дата обращения 10.04.2019).

6. Сторонкин А. В., Добротин Р. Б. Летопись жизни и деятельности Д. И. Менделеева. Академия наук СССР. Секция химико-технологических и биологических наук. Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1984. 539 с.

References

1. *Mendeleev Dmitriy Ivanovich* [Mendeleev Dmitry Ivanovich]. Available at: https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Mendeleev,_Dmitry_Ivanovich&action=info.html (accessed 10.04.2019).

2. *K 180-letiyu so dnya rozhdeniya D. I. Mendeleeva* [To the 180-th anniversary of the birth of D. I. Mendeleev]. Available at: http://www.library.spbu.ru/blog/?page_id=3604 (accessed 12.04.2019).

3. *Istoriya khimii i uchyonye, vnyosshie sushchestvennyy vklad v razvitie etoy naychnoy distsipliny* [The history of chemistry and scientists have made substantial contributions to the development of this scientific discipline]. Available at: <http://chemlib.ru/himiki/item/f00/s00/e0000004/> (accessed 10.04.2019).

4. *D. I. Mendeleev* [D. I. Mendeleev]. Available at: <https://www.prlib.ru/collections/1176185> (accessed 10.04.2019).

5. Sarkisov P. D. *Dmitriy Ivanovich Mendeleev – genial'nyy uchyonnyy Rossii* [Dmitry Ivanovich Mendeleev is a brilliant scientist of Russia]. Available at: <https://docplayer.ru/32525635-Dmitriy-ivanovich-mendelev-genialnyy-uchenyy-rossii-p-d-sarkisov.html> (accessed 10.04.2019).

6. Storonkin A. V., Dobrotin R. B. *Letopis' zhisni i deyatel'nosti D. I. Mendeleeva* [Record of life and activity of D. I. Mendeleev]. Leningrad, Nauka Publ., 1984. 539 p.

Информация об авторе

Волков Анатолий Иванович – кандидат химических наук, доцент кафедры химии, технологии электрохимических производств и материалов электронной техники. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: anavol1950@belstu.by, anavol50@mail.ru

Information about the author

Volkov Anatoly Ivanovich – PhD (Chemistry), Assistant Professor, the Department of Chemistry, Technology of Electrochemical Production and Electronic Engineering Materials. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, The Republic of Belarus). E-mail: anavol1950@belstu.by, anavol50@mail.ru

Поступила 15.04.2019