

ФИЛОСОФИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ



УДК 001.892-021.387

П. М. Бурак

Белорусский государственный технологический университет

ФИЛОСОФСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАКОНА Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА. СТАТЬЯ 1. СОЗДАНИЕ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВЫМ НАУЧНО-ФИЛОСОФСКОГО МЕТОДА

В статье раскрываются научно-исторические условия развития химии в период творческой деятельности Д. И. Менделеева. Обозначено стремление ряда ученых-химиков решить задачу систематизации знаний о химических элементах. На основе использования работы Б. М. Кедрова раскрыты основные тенденции изменения методологии научных исследований в канун открытия Д. И. Менделеевым периодического закона химических элементов. Раскрываются объективные и субъективные предпосылки формирования научно-философского метода Д. И. Менделеева, которому в статье уделяется основное внимание. Обосновано единство двух составляющих сторон открытого Д. И. Менделеевым периодического закона – как теоретически обоснованной и подтвержденной опытами системы знаний и как продуктивного метода дальнейшего развития химии. Развивается понимание открытия Д. И. Менделеева в неразрывном единстве двух составляющих частей – сформулированного закона и созданной методологии в единственном варианте соответственно и в процессе формирования и обоснования открытия закона. Используются некоторые труды Д. И. Менделеева за период с 1869 по 1889 гг.

Ключевые слова: периодический закон, периодическая законность, наука, естествознание, химия, методология, философия.

P. M. Burak

Belarusian State Technological University

PHILOSOPHICAL VALUE OF THE PERIODIC LAW OF D. I. MENDELEYEV. ARTICLE 1. THE CREATION OF SCIENTIFIC-PHILOSOPHICAL METHOD BY D. I. MENDELEYEV

The article reveals the scientific and historical conditions for the development of chemistry during the D. I. Mendeleyev's activity. The desire of a number of chemical scientists to solve the problem of systematizing knowledge of chemical elements is indicated. Based on the use of the work of B. M. Kedrov, the main trends in the change in the methodology of scientific research on the eve of the discovery by D. I. Mendeleyev of the periodic law of chemical elements are revealed. Objective and subjective prerequisites of the formation of the scientific and philosophical method of D. I. Mendeleyev are revealed, which the article focuses on. The unity of the two constituent parties of the periodic law discovered by D. I. Mendeleyev is substantiated as a theoretically substantiated and experimentally confirmed knowledge system and as a productive method for the further development of chemistry. An understanding of the discovery of D. I. Mendeleyev in the inextricable unity of two constituent parts – the formulated law and the created methodology in a single version, respectively, and in the process of formation and justification of the discovery of the law is developing. Some works of D. I. Mendeleyev for the period from 1869 to 1889 are used.

Key words: periodic law, periodic legitimacy, science, natural sciences, chemistry, methodology, philosophy.

Введение. Философское значение периодического закона химических элементов, открытого Д. И. Менделеевым, обусловлено в определенной степени особенностями формирования присущего именно ему стиля мышления, который можно было бы назвать научно-философским и одновременно охарактеризовать его как философско-научный. Д. И. Менделеев никогда не порывал с философией, он всегда понимал научное творчество в связи

с философскими идеями, которые придают научной истине более глубокое обоснование, чем сама наука. На наш взгляд, такого рода связь науки и философии в творчестве ученого была не сугубо рационально выверенной, а в значительной мере интуитивной, поскольку Д. И. Менделеев был первопроходцем, ему принадлежит статус первооткрывателя в химическом познании и развитии химии в единстве теоретических поисков и разработки экспериментальных, теоретических основ этой науки. К тому же он понимал, что успех в создании нового научного направления в химии, основанного на открытии периодического закона химических элементов (одного из фундаментальных законов природы), может быть обеспечен при условии выявления его связей с более общими, философскими принципами (развития, всеобщей связи и др.) существования и отношений явлений в мире. Такие принципы и обуславливают фундаментальный характер открытого закона. Роль подобных принципов на время открытия закона только начинала проявляться в развитии естествознания. Тем более что в новой области познания, формирующейся на основе открытия периодического закона, требовались высокоинтеллектуальный труд и интеллектуальная интуиция в формировании системы знаний о законе. Изучение трудов Д. И. Менделеева, посвященных закону, дает возможность видеть, как развивалась философская интуиция ученого, переходя в статус осмысленных принципов как руководящих идей в построении системы химических знаний о сущности закона и направлений его развития. Сплав применения рационально осмысленных приемов научной работы и нерациональных интеллектуальных прозрений, включая и философские, в решении новых задач познания дал результат мирового значения. Это характеризует личность Д. И. Менделеева как выдающегося ученого и мыслителя, способного заглядывать далеко за горизонт непосредственных научных исследований во всех тех областях, которым он посвятил свое незаурядное дарование. Поэтому самое главное открытие Д. И. Менделеева вне предрасположенности его масштабной и глубокой личностной целеустремленности, направленной на поиск и отражение в научных знаниях скрытой сущности изучаемых явлений, определяющих их природу, едва ли было бы возможным.

Д. И. Менделеев творил в эпоху перехода от доминирующей в науке картины мира, опирающейся на механико-математическое естествознание, к новому мировидению, формирующемуся на основе единства принципов всеобщей связи и развития в геологии, биологии, открытий в физике и других достижений, которые преодолевали прежние представления о неизменности каких-либо объектов и способов их познания. В этой связи мировоззрение Д. И. Менделеева выражало сложность научных и философских поисков. Оно включало как некоторые устоявшиеся идеи классической науки, несущие с собой нормативы высокой требовательности к организации познания, ответственности за результаты и скрупулезности в их фиксации, так и складывающиеся, порой стихийно, новые методы исследования в русле открываемых закономерностей природы. Несмотря на определенную настороженность и даже прямые высказывания относительно якобы софистичности методов диалектической философии и временную приверженность идеям неделимости и неизменности атома, Д. И. Менделеев, как разносторонний, глубокий, масштабно мыслящий, конкретно экспериментирующий, скрупулезно доказывающий истину, динамичный ученый, отнюдь не остановился в своих поисках на простой и неизменной констатации периодического закона. В основных положениях, раскрывающих сущность закона в его развитии, в ожидании качественного приращения знания, Д. И. Менделеев использовал его не только как теоретическое обобщение, но и как метод дальнейшего познания. В своем постоянном, упорном научном поиске он соединил традиционные достоинства скрупулезной доказательности и ответственности в науке с новыми приемами выявления диалектического характера закона природы, который он открыл. При этом никаких заимствований диалектических принципов и законов он не допускал, не пытался намеренно подтвердить их в выстраиваемой на основе периодического закона системе химических элементов. Он самостоятельно и непреднамеренно пришел к фиксации принципов и законов диалектики в выстраиваемой им системе знания о химических

элементах. К этому результату его привело оригинальное и удачное сочетание, целостное единство эмпирических и теоретических методов во взаимосвязи с его личностной разносторонностью, глубоким и масштабным умом, интуитивными прозрениями и личностными качествами. Все это позволило реализовать стремление к построению такой системы принципов организации знаний о химических элементах, которые используются в качестве критериев истинности в оценке эмпирических данных о таких элементах, а также являются основанием для предсказания существования еще не открытых атомов. Мы полагаем, что научно-философская настроенность интеллекта ученого, стремление отыскивать общую сущность изучаемых им явлений, соединять ее с конкретными эмпирическими данными о свойствах атомов и привели к интуитивно-осознанной синергии (кооперативному эффекту) различных уровней методологии, включая диалектическую, что выразилось в основном результате – открытии и формулировании периодического закона химических элементов. Поэтому, на наш взгляд, было бы правильно подчеркнуть, что непроизвольное сотворение Д. И. Менделеевым оригинального на то время варианта методологии химии и установление им периодического закона химических элементов есть две нерасторжимые стороны его открытия. Попытка выявить некоторые важнейшие составляющие методологического основания его открытия представлена в дальнейшем изложении. Чтобы избежать сплошного цитирования, мы попытались отвлечься от множества известных специалистам сведений о периодическом законе. Особое внимание мы уделили формированию некоторых важнейших тенденций методологии творческой деятельности ученого, связанных с его открытием. Такой выбор объясняется недостаточной освещенностью в современной литературе данной стороны вклада Д. И. Менделеева в научное познание. Она же, на наш взгляд, весьма актуальна и поучительна. К тому же применяемый подход позволяет хотя бы в некотором смысле приоткрыть тайну, которую пытается разгадать современная философия науки – как возможно научное открытие?

Основная часть. Начиная с третьего десятилетия XIX в. предпринимались попытки решить проблему систематизации химических элементов и тем самым обеспечить дальнейшее развитие химии. Вклад в решение данной проблемы внесли И. В. Деберейнер, Л. Гмелин, Ж. Дюма, М. фон Петтенкофер, А. Штреккер, У. Одлинг, А. Э. Бегуйе де Шанкуртуа, Дж. Ньюлендс, Л. Мейер.

Д. И. Менделеев в 1869 г. сформулировал периодический закон химических элементов и представил разработанную им периодическую таблицу.

Тенденции и достижения развития естествознания, в контексте которых в 1869 г. Д. И. Менделеевым было совершено открытие периодического закона химических элементов, достаточно обстоятельно исследовал академик, философ и логик, химик, историк и методолог науки, психолог Б. М. Кедров (1903–1985), внесший большой вклад в разработку Менделеевского наследия. В своей монографии «Мировая наука и Менделеев» [1, с. 99–113] Б. Д. Кедров обозначил и охарактеризовал три основные черты метода, складывающегося в науке об изучении вещества, физических и химических явлений в XIX ст. Во-первых, в науке постепенно утвердилось положение, что все в природе – от мельчайших атомов до небесных тел – находится во взаимной внутренней связи и образует единую систему взаимодействующих тел. Иными словами, в науке была раскрыта всеобщая закономерная связь явлений природы. Отдельные тела, вещества и их частицы оказались частями единого целого, в котором эти части являются взаимозависимыми друг от друга, действующими друг на друга, взаимообусловленными в своих закономерных связях. Во-вторых, важнейшей особенностью, обуславливающей достижения естествознания в XIX в. являлось рассмотрение явлений природы как изменяющихся и развивающихся. В естествознании формировался принцип понимания природы как единой системы, находящейся в состоянии постоянного движения развития во всех своих частях. Данный теоретический взгляд физиков и химиков складывался под влиянием учения о превращении энергии и эволюционного учения Ч. Дарвина. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, являющаяся панорамной картиной

представления периодического закона, наглядно выражала тенденции связи, усложнения и развития химических элементов и таким образом открывала и подтверждала единство общих принципов существования природных явлений в химической форме их бытия. В-третьих, важнейшим достижением развития естествознания в XIX в. явилось то, что в процессе решения крупных научных проблем в нем происходило стихийное формирование нового научного подхода, основанного на трех основных законах диалектики. Иными словами, происходила закономерная диалектизация научных поисков, диалектизация естествознания, что отражало объективно-диалектический характер существования природных явлений, природы как целостной системы.

Ученый и философ XIX в. Ф. Энгельс отметил выдающееся значение открытия Д. И. Менделеева для науки и философии. Широко известна его оценка труда Д. И. Менделеева, состоящая в том, что он, бессознательно применив гегелевский закон о переходе количества в качество, совершил научный подвиг.

Раскрытию в данной статье роли Д. И. Менделеева как создателя методологии в связи с открытием периодического закона мы хотели бы предпослать высказывания самого ученого о значении научных методов в развитии науки, помещенные им в предисловии к первому тому первого издания «Основы химии» (1868–1871 гг.). Д. И. Менделеев подчеркивает, что одной из важнейших целей данной работы является ознакомление публики и учащихся с «основными данными и выводами химии в общедоступном, научном изложении...» [2, с. 55]. При этом ученый акцентирует внимание читателей на знании способов получения выводов, поскольку без их усвоения знания только лишь выводов могут вести к заблуждению в философской и практической стороне науки. В этой связи Д. И. Менделеев стремится «...изложить, вместе с выводами, описание способов их добычи...», «...развить в читателе ... способность самостоятельного суждения о научных предметах, которая составляет единственный залог и правильного пользования выводами науки, и возможности содействовать ее дальнейшему развитию» [2, с. 55]. Приведенные высказывания свидетельствуют о том, насколько большое значение придавал ученый способом (методом) развития химии как науки формированию методологической культуры студентов и не только их.

Сам Д. И. Менделеев предварительно не разрабатывал какие-либо умозрительные методологические схемы, чтобы затем наложить их на современные ему знания по общей химии и совершить умозрительную систематизацию такого рода знаний. Спекулятивный, субъективно-схоластический подход в решении научных и практических задач был чужд его творческой натуре. Его профессиональная основательность как ученого, глубина, масштабность, разносторонность и целостность его научного поиска, систематичность, конкретность, неудержимая целеустремленность, постоянная увлеченность и волевое критическое «саморедактирование» достижений на пути к истине не допускали сделок с научной совестью. Такие определения относительно личности Д. И. Менделеева спонтанно проявляются в сознании в ходе изучения многочисленных трудов ученого как воодушевленного, неутомимого труженика, отдающего научному поиску, в котором он себя увековечил, открыв периодический закон химических элементов. Воодушевленность, настойчивость, добросовестность, честность, справедливость, объективность, сравнимость результатов других ученых со своими собственными, их проверка, повторяемость, системность, обоснованность, доказательность, подтверждаемость, селективный принцип генерирования опытных данных химических элементов по критерию их соответствия периодическому закону, его предсказательной функции, дальнейшего углубления научных представлений о нем пронизывают все труды Д. И. Менделеева, посвященные его главному научному достижению. Внимательное изучение этих трудов приводит к пониманию одной из опорных методологических «конструкций» его творческой одаренности. Эта методологическая «конструкция» заслуживает глубокого осмысления ее сущности и построения, поскольку она весьма поучительна в объяснении продуктивного результата научного творчества в любой области исследований. Рискнем обозначить

несколько основных составляющих оснований методологии научного поиска в творчестве Д. И. Менделеева. Во-первых, условием продуктивности методов науки как некой совокупности требований, регулирующих и направляющих исследовательскую активность, выступали ясное понимание и четкое формулирование основной задачи. Д. И. Менделеевым такая задача, как известно, была изначально сформулирована. Это создание системы знаний о химических элементах и их свойствах для практических (в первую очередь учебных) целей. В процессе решения этой задачи ученый использовал в различной последовательности и взаимосвязи известные в науке XIX в. методы эмпирического исследования и методы общенаучные (наблюдение, эксперимент, сравнение, измерение, вычисление, обобщение, описание, аналогия, анализ и синтез, индукция и дедукция, сходство и различие и др.). Однако вряд ли стало бы возможным открытие мирового значения, если бы эти методы не «питались» мощной энергией отмеченных выше качеств натуры Д. И. Менделеева как ученого и человека, как личности, стремящейся во что бы то ни стало достичь цели. Это те, не поддающиеся дословному толкованию, субъективные источники и интенции креативности ученого, которые делают его великим человеком, в чьих руках находятся в общем-то известные методы науки. Однако они организуются человеческими качествами в высшую степень кооперативности и целостности с помощью основной идеи поиска, что и способствовало появлению нетривиального результата – открытию закона. Исследовательскую энергию Д. И. Менделеева интегрировало интуитивное предчувствие того, что в основу систематизации химических элементов должна быть положена фундаментальная идея, выражающая взаимосвязанность всех химических элементов, их единство. Данное умозаключение возникает и устойчиво сохраняется в сознании при чтении трудов ученого о периодическом законе. При этом подтверждается общее правило о том, что энергия, толкающая объективное содержание метода (методов) на раскрытие познаваемого явления, принадлежит субъекту познания или субъективной части метода. Уникальность связей «субъект – метод – проблема» в случае Д. И. Менделеева заключалась, видимо, в том, что сам субъект как ученый и личность обладал фундаментальными свойствами и смог под их направляющим воздействием осуществить научный поиск и раскрыть один из фундаментальных законов природы. Существует недостаточно объяснимая коррелятивная связь между фундаментальностью натуры ученого, как, например, в случае творчества Д. И. Менделеева, и предчувствием приближения некоего большого изменения в химической науке.

Во-вторых, открытие закона стало во многом возможным благодаря разносторонности, глубине и целостности натуры ученого, перманентно проявляющихся в его характере и нацеленных на поиск фундаментальных основ единства химических объектов. Под воздействием этих же качеств воля ученого была обращена на проективное применение закона для познаний неизвестного, для разработки новых областей науки. Закон становится не только теоретическим конструктом, но и методом познания одновременно. Это означает, что ученый не только открывает закон и на этом останавливается, но одновременно он творит методологию исследований неизвестного на основе своего открытия. Об этом сам Д. И. Менделеев в 1872 г. писал следующее: «Каждый закон природы получает научное значение только лишь в случае, если он допускает практические следствия, т. е. такие логические выводы, которые объясняют необъясненное и указывают на неизвестные до сих пор явления, и особенно если закон приводит к предсказаниям, которые могут быть проверены опытом. В последнем случае (подразумевается периодический закон – П. Б.) очевидно значение закона и возможно проверить его справедливость, что по крайней мере побуждает к разработке новых областей науки. Поэтому я рассмотрю подробнее следствия из периодического закона и следующие его применения:

Для (составления) системы элементов.

Для определения атомных весов недостаточно исследованных элементов.

Для определения свойств еще неизвестных элементов.

Для исправления величины атомных весов.

Для пополнения наших сведений о формах химических соединений» [3, с. 180].

В приведенной цитате Д. И. Менделеев подчеркнул свойство открытости любого закона природы, его направленность на дальнейшее объяснение неисследованных явлений, т. е. на развитие знаний, что лишь отражает развитие как атрибутивное свойство всей природы. Это утверждение полностью относится и к периодическому закону. Приведенный перечень проблем и задач ученых намеревался решать (и решал), используя периодический закон как теоретическое знание и как метод для описания, объяснения и прогнозирования еще неизвестных химических элементов. В этом смысле первооткрыватель периодического закона является одновременно и создателем нового направления в методологии химической науки. В одной из первых работ, посвященных периодическому закону (1869 г.), Д. И. Менделеев подчеркивает его открытый характер и роль в химии как эвристического принципа деятельности по производству нового знания. «...Должно ожидать, – пишет Д. И. Менделеев, – открытие еще многих неизвестных простых тел...» [4, с. 16]. Являясь знанием, открытым для дополнений, периодический закон выражает фундаментальные атрибутивные свойства природы – развитие, изменение, взаимосвязь, системную организованность.

В-третьих, продуктивный результат (открытие закона) был обеспечен сформулированным Д. И. Менделеевым базовым, или опорным, принципом, основанным на выделении атомов химических элементов главного параметра, являющегося якобы неизменным и от которого зависит свойство химических элементов. Данный принцип ученый фактически считал ядром в структуре других приемов изучения химических элементов, что зафиксировано следующим его методологическом обобщением (1880 г.): «...Величина атомного веса определяет характер элемента, как величина частицы определяет свойства сложного тела, а потому при изучении соединений должно обращать внимание не только на свойства и количество элементов, не только на их взаимодействие, но и на вес их атома» [5, с. 285]. Позднее, как известно, развитие физических представлений о структуре атома привело к установлению более глубокой и точной зависимости свойств химических атомов, порядка их периодического распределения в системе элементов от величины заряда ядра атома. Это не означает, что принцип, положенный Д. И. Менделеевым в основу формулирования закона, абсолютно неверен и полностью утратил свое эвристическое значение. В объяснении периодически повторяющихся свойств химических элементов ученый исходил из их существенной связи с атомным весом. Это было верное направление объяснения такой связи с учетом химического и физического знания об атомах во время открытия закона. Поэтому оно и дало соответствующий положительный результат. С позиций современных знаний невозможно без ущерба для истины отказаться от понимания существующей реально зависимости атомного веса от ядра атома того же элемента. Поэтому Д. И. Менделеев указал принципиально верное направление поиска зависимости свойств химических элементов от физического параметра. На поиск подобного рода существенных связей и открытия на этой основе законов природы направлена любая современная наука. Это – важнейший методологический прием познания. Обоснованная Д. И. Менделеевым идея зависимости свойств объектов, изучаемых в химии, от более общих физических оснований их существования является перспективным методологическим и эвристическим приемом научного познания. Это обстоятельство ученый трактовал как необходимый для науки основополагающий принцип более глубокого и точного объяснения происхождения самого атомного веса. Данный принцип указывает на междисциплинарный подход в развитии химии, что также является методологической находкой ученого, способствующей открытию периодического закона и дальнейшему углублению знаний о физико-химическом характере периодического закона.

В-четвертых, Д. И. Менделеев не только открыл и дал миру формулировку периодического закона химических элементов. Он вместе с тем предложил сообществу ученых-химиков обоснованную логическую схему данного закона, или периодическую законность, как надежный исходный композиционный метод дальнейшего познания и систематизации опытных данных в области химии. В этой связи следует подчеркнуть, что наряду с термином «периодический закон химических элементов» Д. И. Менделеев использует в ряде своих публикаций термин «периодическая законность химических элементов». Так сформулирован его доклад, представленный

на Фарадеевских чтениях с 23 мая по 4 июня 1889 г. в английском Химическом обществе, подготовленный ученым в связи с приглашением на эти чтения [6, с. 347]. Термин «законность» используется в русской словесности как соответствие некоей логической конструкции, выражающей в определенной степени допущения объективное содержание закона, или соответствие закону. Этим приемом Д. И. Менделеев показывал, что система знаний об открытом им законе не полностью раскрывает, а лишь приближенно отражает важнейшие черты объективного закона природы. Вместе с тем данная схема (схема закона) открыта для развития и большего приближения к содержанию естественного закона в процессе познания. Схема, или модель, закона, согласно оценке Д. И. Менделеева, может продуктивно использоваться для дальнейшего развития науки. Химические атомы Д. И. Менделеев называет индивидуумами в соответствии с характером перевода на латинский язык. В своем докладе, представленном на Фарадеевских чтениях, Д. И. Менделеев формулирует новый методологический прием, который возник на основе периодического закона, означающего появление в естествознании новой области мышления. Суть этого приема заключается в том, что единичные атомы, их множество подчиняются «общему гармоничному порядку природы» [6, с. 354]. Соответственно этому принципу понять свойства множества отдельных атомов можно только в единстве с общей закономерностью, в которой они выявляют общность своих связей. Тем самым Д. И. Менделеев сделал еще один вклад в методологию химического познания.

В-пятых, Д. И. Менделеев открыл и сформулировал для развития химического познания новый методологический принцип, в соответствии с которым нужно не только идти от фактов к теоретическим обобщениям, но и на основе теоретического обобщения (закона) давать оценку фактам. Созданный им метод на основе периодического закона он сформулировал в следующих выводах: «...факты уступили закону, показав, что он сам есть верное отвлечение от проверенных фактов», и «...только те обобщения, которые обнимают обширный и важный круг явлений, могут привлекать общее внимание» [6, с. 352]. Это означает, что такие обобщения имеют методологическое значение для всей науки.

Заключение. Только «Фарадеевское чтение» Д. И. Менделеева содержит множество методологических идей, которые он сформулировал на основе открытия периодического закона. Эти идеи образуют содержание периодической законности как схемы, нацеленной на дальнейшее развитие химии как науки. Данное обстоятельство требует отдельной самостоятельной работы. Мы обозначили далеко не все исследовательские приемы, которые составляют содержание методологической работы Д. И. Менделеева, связанной с решением конкретной задачи систематизации знаний о химических элементах на основе периодического закона. Поэтому представленная работа носит в значительной степени фрагментарный характер. Однако мы специально предприняли такие усилия, чтобы подчеркнуть и выявить ту сторону творческой деятельности талантливого ученого, которая является недостаточно освещенной в современной методологии науки. Но эти вопросы, на наш взгляд, нельзя оставлять в стороне, поскольку, повторим, основное достижение Д. И. Менделеева включают две стороны – открытие закона и разработку методологии химического познания в их неразрывной связи. При этом самое главное в научных поисках заключалось в умении «ухватиться» за череду существенных проявлений природы вещей (химических элементов) и выдерживать такую линию на все более глубокое проникновение в сущность явлений. Д. И. Менделеев своим открытием решил такого рода проблему и оставил «открытой дверь» в направлении более глубокого исследования причин периодических зависимостей химических элементов. Тем самым были созданы условия для применения данного метода в качестве исследования явлений различной природы и его продуктивного практического использования.

Литература

1. Кедров Б. М. Мировая наука и Менделеев. М.: Наука, 1983. 256 с.
2. Менделеев Д. И. Выписки из 1-го издания Основ химии. Часть I (Т. I). Предисловие // Менделеев Д. И. Избранные сочинения. Т. II. Периодический закон / сост. В. Я. Курбатов. Л.: Ленинградское отделение «ОНТИ – Госхимтехиздат», 1934. С. 55.

3. Менделеев Д. И. Периодическая законность химических элементов // Менделеев Д. И. Избранные сочинения. Т. II. Периодический закон / сост. В. Я. Курбатов. Л.: Ленинградское отделение «ОНТИ – Госхимтехиздат», 1934. С. 164–215.

4. Менделеев Д. И. Соотношение свойств с атомным весом элементов // Менделеев Д. И. Избранные сочинения. Т. II. Периодический закон / сост. В. Я. Курбатов. Л.: Ленинградское отделение «ОНТИ – Госхимтехиздат», 1934. С. 3–16.

5. Менделеев Д. И. К истории периодического закона // Менделеев Д. И. Избранные сочинения. Т. II. Периодический закон / сост. В. Я. Курбатов. Л.: Ленинградское отделение «ОНТИ – Госхимтехиздат», 1934. С. 282–289.

6. Менделеев Д. И. Периодическая законность химических элементов. Фарадеевское чтение проф. Д. Менделеева в английском Химическом Обществе 23 мая – 4 июня 1889 года // Менделеев Д. И. Избранные сочинения. Т. II. Периодический закон / сост. В. Я. Курбатов. Л.: Ленинградское отделение «ОНТИ – Госхимтехиздат», 1934. С. 347–366.

References

1. Kedrov B. M. *Mirovaya nauka i Mendeleyev* [World science and Mendeleev]. Moscow, Nauka Publ., 1983. 256 p.

2. Mendeleyev D. I. Extracts from the 1st edition of the Fundamentals of Chemistry. Part I (vol. I). Foreword. *Izbrannye sochineniya. T. II. Periodicheskiy zakon* [Selected works. Vol. II. Periodic Law]. Comp. by V. Ya. Kurbatov. Leningrad, Leningrad Department “ONTI – Goshimtehizdat” Publ., 1934. P. 55 (In Russian).

3. Mendeleyev D. I. Periodic validity of chemical elements *Izbrannye sochineniya. T. II. Periodicheskiy zakon* [Selected works. Vol. II. Periodic law]. Comp. by V. Ya. Kurbatov. Leningrad, Leningrad Department “ONTI – Goshimtehizdat” Publ., 1934. Pp. 164–215 (In Russian).

4. Mendeleyev D. I. Correlation of properties with atomic weight of elements. *Izbrannye sochineniya. T. II. Periodicheskiy zakon* [Selected works. Vol. II. Periodic law]. Comp. by V. Ya. Kurbatov. Leningrad, Leningrad Department “ONTI – Goshimtehizdat” Publ., 1934. Pp. 3–16 (In Russian).

5. Mendeleyev D. I. To the history of the periodic law. *Izbrannye sochineniya. T. II. Periodicheskiy zakon* [Selected works. Vol. II. Periodic law]. Comp. by V. Ya. Kurbatov. Leningrad, Leningrad Department “ONTI – Goshimtehizdat” Publ., 1934. Pp. 282–289 (In Russian).

6. Mendeleyev D. I. The periodic legitimacy of chemical elements. Faraday’s reading of prof. D. Mendeleev at the English Chemical Society May 23 – June 4, 1889. *Izbrannye sochineniya. T. II. Periodicheskiy zakon* [Selected works. Vol. II. Periodic law]. Comp. by V. Ya. Kurbatov. Leningrad, Leningrad Department “ONTI – Goshimtehizdat” Publ., 1934. Pp. 347–366 (In Russian).

Информация об авторе

Бурак Петр Михайлович – кандидат философских наук, доцент, заведующий кафедрой философии и права. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: burak1949@tut.by

Information about the author

Burak Petr Mikhaylovich – PhD (Philosophy), Head of the Department of Philosophy and Law. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, The Republic of Belarus). E-mail: burak1949@tut.by.

Поступила 10.12.2019