

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГОД ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Д. И. Мустафин

*ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет
им. Д. И. Менделеева», г. Москва, Россия*

Рецензент д-р техн. наук, профессор Н. С. Попов

Ключевые слова: Международный год Периодической таблицы химических элементов; Международный союз теоретической и прикладной химии; приоритет и восприятие Периодической системы.

Аннотация: В 2019 году в России и за рубежом будет отмечаться важнейшее научное событие – открытие Д. И. Менделеевым Периодической таблицы химических элементов. Судьба открытия и отношение к нему ученых того времени показаны в настоящей работе. Сегодня значимость данного открытия признана во всем мире. На 2019 год запланирована обширная программа мероприятий с участием ряда международных организаций, таких как ООН, Международный союз теоретической и прикладной химии и др.

20 декабря 2017 года Организация Объединенных Наций приняла специальную резолюцию, посвященную науке, технологии и инновациям [«Science, Technology and Innovation for Development (Document A/72/422/Add.2)», п. 31] и провозгласила 2019 год Международным годом Периодической таблицы химических элементов. Этого события давно ждали и за него боролись исследователи, судьба которых неразрывно связана с судьбой отечественной науки. Резолюцию ООН горячо поддержали: Международный союз теоретической и прикладной физики (*англ.* International Union of Pure and Applied Physics (**IUPAP**)), Европейская Ассоциация химических и молекулярных наук (*англ.* European Association for Chemical and Molecular Sciences (**EuCheMS**)), Международный астрономический союз (*англ.* International Astronomical Union (**IAU**)), Международный союз истории и философии науки и технологии (*англ.* International Union of History and Philosophy of Science and Technology (**IUHPS**)), и бо-

Мустафин Дмитрий Исакович – доктор химических наук, профессор кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Института химии и проблем устойчивого развития, e-mail: dmustafin@hotmail.com, ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева», г. Москва, Россия.

лее 80-ти Национальных организаций Международного союза теоретической и прикладной химии (*англ.* International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)), академии наук, химические общества, научно-исследовательские институты. Колоссальная работа, которую на протяжении последнего года проводили IUPAC и его президент член-корреспондент РАН, профессор Н. П. Тарасова, Российская академия наук, Министерство образования и науки РФ, Министерство иностранных дел РФ, Российское химическое общество имени Д. И. Менделеева, Институт химии и проблем устойчивого развития Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева, многие российские и зарубежные ученые, завершилась триумфом.

Проведение Международного года Периодической таблицы химических элементов именно в 2019 году имеет принципиальное значение для нашей страны, так как 150 лет назад, в 1869 году, именно великий русский ученый Дмитрий Иванович Менделеев опубликовал свою первую схему Периодической таблицы в статье «Соотношение свойств с атомным весом элементов» в журнале Русского химического общества [1], а до этого, в феврале 1869 года, им было разослано научное извещение об этом важнейшем открытии ведущим химикам мира. Тогда многие известные химики отнеслись к сообщению Д. И. Менделеева об открытии Периодического закона и создании Периодической таблицы химических элементов с напыщенным равнодушием. Знаменитый Роберт Вильгельм Бунзен (1811 – 1899) в письме Менделееву ругался: «Да оставьте вы меня в покое с этими догадками! Такие правильности вы найдете и между числами биржевого листка!» [2]. Ни одна европейская страна не включала информацию о Периодической системе химических элементов в учебные планы по химии вплоть до XX века.

Мировое научное сообщество в разных частях света по-разному восприняло систему Д. И. Менделеева. Проведенное исследование статей в научных журналах, справочниках, химических учебниках, в средствах массовой информации показало, что принятие Периодического закона в образовательную систему во многих странах было осложнено по разным причинам.

С интересным анализом восприятия Периодической системы в разных странах выступил японский историк химии профессор Масанори Кадзи на Международной научно-практической конференции и школе молодых ученых и студентов «Образование и наука для устойчивого развития», которая проходила в Институте химии и проблем устойчивого развития Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева [3].

Например, в Швеции, в конце XIX века после открытия Менделеевым Периодического закона, впервые получены новые химические элементы: тулий (1879), гольмий (1879), скандий (1879), хотя шведские химики знали об открытии Менделеева, но они не соотносили открытые ими элементы с Периодической таблицей Менделеева. Периодический закон не входил в образовательные пособия по химии. Периодическая система Менделеева не использовалась как педагогический инструмент в образовательном процессе. Открытый шведским химиком Нильсоном скандий был предсказан Д. И. Менделеевым и описан как «экабор». Тем более несправедливо

и обидно, что Нильсон не упоминает о приоритете Менделеева в описании скандия, замалчивая результаты его исследований.

В Норвегии Периодическая система долгое время даже не упоминалась в научных журнальных публикациях, только в 1888 году она была просто упомянута в учебнике по химии, написанном профессором химии университета Кристиания Хиортдалем [4]. Много норвежских химиков начали опираться на Периодическую систему в научных публикациях только в 1910-е годы, благодаря открытиям в области радиоактивности и атомной теории. В учебный процесс в Норвегии Периодическая система была введена как педагогический инструмент в университетах только в 1940 году. Следует отметить, что в норвежских гимназиях информации о Периодической системе не имелось вплоть до начала 1970-х годов (!), так как в Норвегии использовался только один учебник по химии, Сверре Брууна [5], который отрицал полезность Периодической системы.

В Испании были предприняты многочисленные попытки классификации химических элементов и соединений, здесь выделяли искусственные, естественные и гибридные классификации. Поэтому испанские авторы учебников не были впечатлены Периодической системой Менделеева. Даже после открытия новых элементов, предсказанных Менделеевым, Периодическая таблица появилась в испанских учебниках, но она не рассматривалась как основа классификации элементов, а лишь как способ введения теоретических аспектов в учебный материал, как гипотезы Праута, эволюции неорганической материи, происхождения Вселенной.

В Германии долгое время информация о Периодической системе Менделеева появлялась только в научных публикациях, а не в учебных пособиях. Слишком тверды и непоколебимы были традиционные учебные программы по химии в данной стране. Периодический закон вошел в немецкие учебники только после появления квантовой химии.

В настоящее время все учебники по неорганической химии обязательно базируются на логике Периодической системы химических элементов.

Между тем, приоритет русского ученого часто замалчивается или оспаривается авторами учебных пособий и научных публикаций [6]. Так, французские историки науки порой не упоминают имя Д. И. Менделеева, но указывают на работы своего соотечественника Александра Эмиля Бегуйе де Шанкуртуа от 1862 года, который также занимался систематизацией химических элементов.

Приоритет Д. И. Менделеева оспаривают и англичане, пытаясь доказать, что Уильям Одлинг и Джон Александр Рейн Ньюлендс создали свою систему еще в 1864 году.

Немецкие ученые утверждают, что создателем первой систематизации химических элементов является Юлиус Лотар Мейер в 1864 году, более расширенная редакция системы элементов опубликована Мейером в 1870 году.

К сожалению, очень часто в зарубежных химических лабораториях присутствует Периодическая таблица химических элементов, на которой не указано имя великого ученого Д. И. Менделеева. Иногда указываются имена местных химиков, занимавшихся классификацией элементов

в надежде увековечить свои имена, напечатав красивые таблицы, которые по своей сути всегда повторяют ту, что была впервые предложена русским ученым Д. И. Менделеевым.

В 1997 г. японский историк химии Масанори Кадзи, впервые опубликовал на японском языке научную биографию Д. И. Менделеева. Впоследствии он написал много статей на английском, японском и русском языках, посвященных различным сторонам жизни и творчества великого русского ученого. В 2005 г. Кадзи был удостоен награды отделения истории химии Американского химического общества за выдающееся исследование «Система химических элементов Д. И. Менделеева и основы химии», опубликованное в 2002 г. [7].

Любопытно, что формулировка Периодического закона в редакции самого Д. И. Менделеева и в современной редакции есть формула еще основательно не изученного научного периодического явления, которому подчиняются многие аспекты существования биосферы.

Комментируя объявление Международного года Периодической таблицы химических элементов, президент Международного союза по теоретической и прикладной химии, член-корреспондент РАН, директор Института химии и проблем устойчивого развития Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева Н. П. Тарасова отметила, что IUPAC с воодушевлением воспринял данное известие. «2019 год – год 150-летия Периодического закона Дмитрия Ивановича Менделеева. Величие и философское значение этого открытия подчеркиваются недавними выдающимися достижениями в области синтеза новых сверхтяжелых элементов. Напомню, что 115-й элемент получил название Московий. 118-й элемент, Оганессон, назван в честь выдающегося ученого, нашего современника академика Ю. Ц. Оганесяна», – сказала она.

По словам Наталии Тарасовой, резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей ООН, затрагивает широкий круг вопросов науки, технологии и инноваций для развития. «Я глубоко убеждена, что мероприятия в рамках Международного года ярко продемонстрируют роль фундаментальной науки и естественнонаучного образования в достижении целей устойчивого развития и послужат популяризации научных знаний в широких слоях общества», – добавила ученый.

Резолюция ООН поддержала разработанный IUPAC план разнообразных мероприятий в рамках Международного года Периодической таблицы, который должен привлечь внимание мировой общественности к развитию фундаментальных наук, углублению и расширению образования для устойчивого развития, грандиозным проблемам современности, решить которые без активного использования достижений современной зеленой химии невозможно. Качество повседневной жизни нынешних и будущих поколений человечества напрямую связано с успехами и достижениями современной химической науки и технологии.

Празднование в 2019 году Международного года Периодической таблицы химических элементов позволит акцентировать ряд очень важных юбилейных дат в истории химии: ровно 800 лет до нашей эры арабский алхимик Джабир ибн Хайян впервые получил чистые мышьяк и сурьму;

350 лет назад в 1669 году немецкий алхимик Хенниг Брандт открыл фосфор, который был принят за философский камень; в 1789 году французский естествоиспытатель Антуан Лавуазье издал «Начальный учебник химии» («*Traité élémentaire de chimie*»), который тотчас же был переведен на многие иностранные языки, и положил конец эпохе флогистона, объяснил состав воздуха, воды, многих органических соединений. Лавуазье первый дал классификацию веществ; составил список 33 химических соединений, сгруппированных в газы, металлы, неметаллы и земли; заложил основы химической номенклатуры, очистив язык химиков от запутанных и мистических алхимических формулировок и названий.

Немецкий ученый Йохан Вольфганг Доберайнер в 1829 году занялся систематизацией химических элементов по триадам, положив в основу своей классификации, помимо атомных весов, аналогию свойств и характерных признаков элементов и их соединений. Закон триад Деберейнера подготовил почву для систематизации элементов, завершившейся созданием Периодического закона Д. И. Менделеевым.

100 лет назад создан IUPAC – самый главный законодательный орган в области химии и химической технологии.

Французская исследовательница Маргарита Катрин Перей в 1939 году при изучении актиния-227 обнаружила среди продуктов его распада нуклид нового элемента с порядковым номером 87, который был предсказан Д. И. Менделеевым и назван «экацезий». Впоследствии новый элемент, открытый Перей, получил название «франций».

В рамках Международного года Периодической таблицы химических элементов особую роль сыграет празднование Международного дня женщин в науке 11 февраля 2019 года, так как в открытии новых химических элементов Периодической системы выдающиеся женщины-химики сыграли очень важную роль. Здесь стоит вспомнить Марию Кюри, которая была награждена Нобелевскими премиями в 1903 и 1911 годах за открытие радия и полония, Иду Ноддак за открытие рения (Re) и Маргариту Катрин Перей за открытие франция, Лизу Мейтнер, в честь которой назван 109-й элемент таблицы Менделеева – мейтнерий и многих других выдающихся женщин в истории химии.

Во время Международного года Периодической таблицы химических элементов запланированы многие мероприятия, среди них:

- церемония открытия Международного года Периодической таблицы химических элементов (февраль 2019 года);
- специальный симпозиум IUPAC в Париже – «Периодической таблице 150»;
- 51-я Международная химическая олимпиада (апрель 2019 года);
- Менделеевская международная химическая олимпиада (июль 2019 года);
- EuCheMs конференция по неорганической химии EICC-5 (июнь 2019 года);
- торжества по случаю 150-летнего юбилея Периодической таблицы химических элементов Д. И. Менделеева во время 47-го Международного химического конгресса, Париж (июль 2019 года).

В Российской Федерации в 2019 году пройдут масштабные мероприятия, посвященные выдающемуся ученому Д. И. Менделееву и его научному наследию. В Санкт-Петербурге состоится Менделеевский съезд, посвященный 150-летию Периодической системы.

Международный год Периодической системы химических элементов и принятие самого закона о периодичности свойств химических элементов еще раз подчеркивают важность системности в нашем хаотичном мире, так как именно система дает нам шанс понять саму идею закономерности, а значит, вооружает нас способностью к предвидению.

Список литературы

1. Менделеев, Д. И. Соотношение свойств с атомным весом элементов / Д. И. Менделеев // Журнал Русского химического общества. – 1869. – Т. 1. – С. 60 – 77.
2. Смирнов, Г. В. Менделеев / Г. В. Смирнов // Серия : Жизнь замечательных людей. – Выпуск 12 (544). – М. : Молодая гвардия, 1974. – 336 с.
3. Кадзи, М. Сравнительный анализ восприятия Периодической системы в разных странах в период с 1870-х по 1920-е годы / М. Кадзи // Успехи в химии и химической технологии. – 2014. – Т. 28. – № 4 (153). – С. 8 – 11.
4. Hiortdahl, Thorstein H. Kortfattet laerebog i anorganisk chemie / Thorstein H. Hiortdahl. – Kristiania: Cammermeyer, 1888.
5. Bruun, Sverre. Laerebok i kjemi for gymnaset / Sverre Bruun. – Kristiania: Cammermeyer, 1910.
6. Мустафин, Д. И. История химии для устойчивого развития : учеб. пособие / Д. И. Мустафин. – М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2010. – 88 с.
7. Kaji, M. D. I. Mendeleev's Concept of Chemical Elements and The Principles of Chemistry // Bulletin for the History of Chemistry. – 2002. – Vol. 27, no. 1. – P. 4-16.

References

1. Mendeleev D.I. [The ratio of properties with the atomic weight of the elements], *Zhurnal Russkogo himicheskogo obshchestva* [Journal of the Russian Chemical Society], 1869, vol. 1, pp. 60-77. (In Russ.)
2. Smirnov G.V. *Mendeleev* [Mendeleev], Moscow, 1974, 336 p. (In Russ.)
3. Kadzi M. [Comparative Analysis of the Perception of the Periodic System in different countries in the period from the 1870s to the 1920s], *Uspekhi v himii i himicheskoy tekhnologii* [Uspekhi in Chemistry and chemical technology], 2014, vol. 28, no. 4 (153), pp. 8-11. (In Russ.)
4. Hiortdahl Thorstein H. Kortfattet laerebog i anorganisk chemie. Kristiania: Cammermeyer, 1888.
5. Bruun Sverre. Laerebok i kjemi for gymnaset. Kristiania: Cammermeyer, 1910.
6. Mustafin D.I. *Istoriya himii dlya ustojchivogo razvitiya: ucheb. posobie* [History of Chemistry for Sustainable Development: Textbook. allowance], Moscow, 2010, 88 p. (In Russ.)
7. Kaji M. [Mendeleev's Concept of Chemical Elements and The Principles of Chemistry], *Bulletin for the History of Chemistry* [Bulletin for the History of Chemistry], 2002, vol. 27, no. 1, pp. 4-16

The International Year of the Periodic Table of Chemical Elements

D. I. Mustafin

D.I. Mendeleev Russian University of Chemical Technology, Moscow

Keywords: International Year of the Periodic Table of Chemical Elements; Dmitri Ivanovich Mendeleev; International Union of Theoretical and Applied Chemistry (IUTAC); priority and perception of the Periodic Table.

Abstract: The International year of the Periodic Table of Chemical Elements in 2019 has special value for our country. 150 years ago, in 1869, the outstanding Russian scientist D.I. Mendeleev published the first variant of the Periodic Table of Chemical Elements. The International year of the Periodic Table of Chemical Elements has to draw attention of the global community to the development of fundamental sciences, to deepening and expansion of education for sustainable development, to global problems which cannot be solved without active use of achievements of modern green chemistry. The quality of everyday life of present and future generations is directly related to progress and achievements of chemical science and technology. In 2019 there the large-scale events in honor of D.I. Mendeleev and his scientific heritage will take place. They include the opening ceremony for the International Year of the Periodic Table of Chemical Elements, the IUTAC Special Symposium “The Periodic Table at 150”; the 51st International Chemistry Olympiad; the Mendeleev International Chemistry Olympiad; the Celebration of the 150th anniversary of Mendeleev Table of Chemical Elements during the 47th World Chemistry Congress; the Mendeleev Congress on General and Applied Chemistry related to the IYPT. The international year of the Periodic Table once again emphasizes importance of systemacity in our chaotic world. The System gives us chance to understand the idea of regularity and empower us with ability for anticipation.

© Д. И. Мустафин, 2018