

Мировой эфир и Дмитрий Менделеев.

Георгий РЯЗАНЦЕВ, научный сотрудник Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова.
По материалам публикаций журнала «Наука и Жизнь»

Опубликовано: [04.02.2014](#)

... Чем более мне приходилось думать о природе химических элементов, тем сильнее я отклонялся как от классического понятия о первичной материи, так и от надежды достичь желаемого постижения природы элементов изучением электрических и световых явлений, и каждый раз настоятельнее и яснее сознавал, что ранее того или сперва должно получить более реальное, чем ныне, представление о «массе» и об «эфире».

Д. И. Менделеев.



Портрет Д. И. Менделеева кисти И. Н. Крамского. 1878 год. Идею «химического» эфира, который, по мнению Д. И. Менделеева, тесно связан с периодической системой элементов, учёный вынашивал с 1870-х годов.

В январе 1904 года «Петербургский листок» № 5 по случаю 70-летия Дмитрия Ивановича Менделеева опубликовал с ним интервью. На вопрос, какими научными исследованиями он занят в настоящее время, учёный ответил: «*Они направлены исключительно к подтверждению выставленной мною в прошедшем году теории, или, вернее, попытки, химического понимания мирового эфира*».

Что это за теория, о которой мы так мало знаем?

Статью «*Попытка химического понимания мирового эфира*» Д. И. Менделеев закончил в октябре 1902 года, а опубликовал в январе 1903 года в № 1 —4 «Вестника и библиотеки самообразования». В мае 1904 года в письме известному астроному Саймону Ньюкомбу он сообщил, что в ближайшее время собирается написать статью «*по поводу современных представлений о сложности химических элементов и об электронах...*»

О сложности химических элементов и об электронах— это понятно современному читателю, но мировой эфир?

Сейчас даже школьники знают, что эта идея отброшена наукой. Поэтому, наверное, одна из последних работ Менделеева очень редко комментируется, практически нигде не упоминается да её вообще трудно найти. Во многих научных и учебных библиотеках в многотомных «Сочинениях» Д. И. Менделеева отсутствует том 2, где находится глава «*Попытка химического понимания мирового эфира*». Иногда даже создаётся впечатление, что как-то стыдливо стараются вымарать эту «курьёзную» работу из наследия учёного. Похоже, многие снисходительно думают, что великий Менделеев на старости лет, возможно, превысил уровень своей компетентности.

Но давайте не будем спешить с выводами. Эту «конфузную» теорию Д. И. Менделеев вынашивал почти всю свою творческую жизнь. Через два года после открытия периодической системы (Менделееву не было ещё 40 лет) на оттиске из «Основ химии» его рукой около символа водорода сделана надпись, которую можно расшифровать так: «*Легче всех эфир, в миллионы раз*». По-видимому, «эфир» представлялся Менделееву наилегчайшим химическим элементом.

«Уже с 70-х годов у меня назойливо засел вопрос: да что же такое эфир в химическом смысле? Он тесно связан с периодической системой элементов, ею и возбудился во мне, но только ныне я решаюсь говорить об этом».



Обложка книги «Попытка химического понимания мирового эфира». 1905 год.

Итак, химический элемент эфира— элемент эфира — атомарность эфира — дискретность эфира. Это не тот эфир, который отбросила как ненужный костыль современная физика. Откроем словарь:

«Эфир (греч. *Aither*— гипотетическая материальная среда, заполняющая пространство)... В классической физике под эфиром понималась однородная, механическая, упругая среда, наполняющая абсолютное ньютоновское пространство» (Философский словарь/Ред. М. М. Розенталь. — М., 1975).

В классическом определении эфира — акцент на однородности или непрерывности. Эфир, о котором говорит Менделеев, состоит из элементов, он атомарен, он неоднороден, он прерывен и дискретен. Он имеет структуру.

Интерес Дмитрия Ивановича к проблеме эфира в 1870-е годы тесно связан с периодической системой («*ею и возбудился во мне*») и последовавшими затем работами по исследованию газов. «*Сперва и я полагал, что эфир есть*

сумма разреженнейших газов в предельном состоянии. Опыты велись мною при малых давлениях—для получения намёков на ответ».

Но эти работы не удовлетворяли его: «... представление о мировом эфире, как предельном разрежении паров и газов, не выдерживает даже первых приступов вдумчивости — в силу того, что эфир нельзя представить иначе как веществом, все и всюду проникающим; парам же и газам это не свойственно».

Детальная разработка «химической концепции мирового эфира» началась с открытия инертных газов. Д. И. Менделеев предсказал много новых элементов, но вот инертные газы были неожиданны даже для него. Не сразу он принял это открытие, не без внутренней борьбы, и разошёлся во взглядах с большинством химиков по поводу местонахождения инертных газов в периодической системе. Где они должны быть расположены? Современные химики, не задумываясь, скажут: конечно, в VIII группе. А Менделеев категорически настаивал на существовании нулевой группы. Инертные газы настолько отличаются от остальных элементов, что им место было где-то на обочине системы. Казалось, какая разница, на правом (VIII группа) или левом (нулевая группа) краю они будут. Нам это кажется совершенно непринципиальным, особенно для того времени, когда не знали электронного строения атомов, хотя и сейчас мы только обольщаемся, что знаем.

Периодическая система элементов по группам и рядам.

Ряды	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ:											
	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
0	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
1	—	Водо- родъ H 1,008	—	—	—	—	—	—	—			
2	Гелий. He 4,0	Литий. Li 7,03	Берил- лий. Be 9,1	Боръ. B 11,0	Угле- родъ. C 12,0	Азотъ. N 14,01	Кисле- родъ. O 16,00	Фторъ. F 19,0	—			
3	Нашъ. Ne 19,9	Натрий. Na 23,00	Маг- ний. Mg 24,30	Алю- минъ. Al 27,1	Крем- ний. Si 28,3	Фос- форъ. P 31,0	Сѣра. S 32,06	Хлоръ. Cl 35,45	—			
4	Аргонъ. Ar 38	Калий. K 39,10	Каль- ций. Ca 40,1	Сканди- й. Sc 44,1	Титанъ. Ti 48,1	Вана- дий. V 51,2	Хромъ. Cr 52,1	Марганецъ. Mn 55,0	Желе- зо. Fe 55,9	Кобальтъ. Co 58,9	Никель. Ni 58,7	(Cu) 63,5
5	—	Медь. Cu 63,5	Цинкъ. Zn 65,4	Гал- лий. Ga 70,0	Гер- маний. Ge 72,5	Кисле- водъ. As 75	Селенъ. Se 79,3	Бромъ. Br 79,90	—	—	—	—
6	Криптонъ. Kr 81,8	Рубидий. Rb 85,5	Строн- ций. Sr 87,6	Иттрий. Y 88,9	Цир- конъ. Zr 90,6	Нобий. Nb 94,0	Молибденъ. Mo 96,0	—	Рутеній. Ru 101,7	Рейн- ландъ. Rh 102,0	Палладій. Pd 106,5	(Ag) 107,9
7	—	Серебро. Ag 107,90	Кад- мий. Cd 112,4	Индій. In 113,0	Олово. Sn 119,0	Сурь- ма. Sb 120,5	Тел- луръ. Te 127	Йодъ. I 127	—	—	—	—
8	Ксенонъ. Xe 128	Цезій. Cs 132,9	Барий. Ba 137,4	Лантанъ. La 138,9	Церий. Ce 140,2	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	Иттрий. Yb 173	—	Танталъ. Ta 183	Вольф- рамъ. W 184	—	Осми- й. Os 191	Ири- й. Ir 193	Платина. Pt 194,8	(Au) 197
11	—	Золото. Au 197,9	Ртуть. Hg 200,0	Талій. Tl 204,1	Свинецъ. Pb 206,0	Висмутъ. Bi 208,5	—	—	—	—	—	—
12	—	—	Радій. Ra 226	—	Торий. Th 232,5	—	Уранъ. U 238,5	—	—	—	—	—

По предложению Уильяма Рамзая Менделеев включает в периодическую таблицу нулевую группу, оставляя место для более лёгких, чем водород, элементов.

Менделеев думал иначе. Поставить инертные газы справа значит получить между водородом и гелием целый ряд пустот. Это был вызов — искать новые элементы между водородом и гелием! Может, есть галоген легче фтора (вероятность существования такого галогена Менделеев допускал, если предположить, что гелий действительно находится в VIII группе) или другие лёгкие элементы между водородом и гелием? Их нет, поэтому место инертных

газов слева, в нулевой группе! Тем более и валентность их уж, скорее, нулевая, чем VIII. Да и количественное соотношение атомных весов однозначно указывает на положение инертных газов слева, в начале каждого ряда. *«Это положение аргоновых аналогов в нулевой группе составляет строго логическое последствие понимания периодического закона»,* — утверждал Д. И. Менделеев.

Становится понятным, почему Дмитрий Иванович настаивал на существовании нулевой группы, понятны его упоминания о гипотетическом галогене легче фтора; отсюда даже понятен его поиск элемента легче водорода, о существовании которого он давно размышлял: *«Никогда мне в голову не приходило, что именно водородом должен начинаться ряд элементов».* *«Лишить водород того исходного положения, которое он давно занимает, и заставить ждать элементов ещё с меньшим, чем у водорода, весом атома, во что я всегда верил»* — вот сокровенные мысли учёного, которые он таил до тех пор, пока периодический закон окончательно не утвердится. *«У меня мелькали мысли о том, что раньше водорода можно ждать элементов, обладающих атомным весом менее 1, но я не решался высказываться в этом смысле по причине гадательности предположения и особенно потому, что тогда я остерегся испортить впечатление предлагавшейся новой системы, если её появление будет сопровождаться такими предположениями, как об элементах легче водорода».*

Как раз в отстаиваемой им системе с нулевой группой, которую впервые предложил бельгийский учёный Лео Эррера в 1900 году на заседании Бельгийской королевской академии наук (Academie royale de Belgique), водород вроде бы вовсе может быть и не первым, так как перед ним с неизбежностью появляется свободное место для сверхлёгкого элемента — может, это и есть «элемент эфира»?

«Теперь же, когда стало не подлежать ни малейшему сомнению, что перед I группой, в которой должно помещать водород, существует нулевая группа, представители которой имеют веса атомов меньше, чем у элементов I группы, мне кажется невозможным отрицать существование элементов более лёгких, чем водород», — писал Дмитрий Иванович.

В открытом им законе Менделеев пытается с физической стороны понять природу массы как основной характеристики вещества. Выясняя физические основы тяготения (о том, как много сил и времени он уделял этой проблеме, мы тоже мало знаем), тесно связанные с понятием мирового эфира как «передающей» среды, он ищет легчайший элемент. Однако результаты опытов 1870-х годов, сводившихся к тому, чтобы доказать, что *«эфир есть сумма разреженнейших газов»*, не удовлетворили Менделеева. На какое-то время он прекратил исследования в этом направлении, никуда не писал, но, как видно, никогда не забывал о них.

В конце жизни в поисках ответа на вопросы, касающиеся глубинных свойств материи, он вновь обращается к «мировому эфиру», с помощью которого пытается проникнуть в природу основного понятия естествознания XIX века (да и XX, и даже XXI веков) — массы, а также дать объяснения новым открытиям и, прежде всего, радиоактивности. Основная мысль Менделеева заключается в следующем: *«Реального понимания эфира нельзя достичь, игнорируя его химизм и не считая его элементарным веществом; элементарные же вещества ныне немыслимы без подчинения их периодической законности».* Характеризуя мировой эфир, Менделеев считает его, *«во-первых, наилегчайшим из всех элементов как по плотности, так и по атомному весу, во-вторых, наиболее движущимся газом, в-третьих, наименее способным к образованию с какими-либо другими атомами или частицами определённых сколь-либо прочных соединений и, в-четвёртых, элементом, всюду распространённым и всепроникающим».*

Вес атома этого гипотетического элемента X, по расчётам Менделеева, может колебаться в пределах от $5,3 \times 10^{-7}$ до $9,6 \times 10^{-7}$ (если атомный вес H равен 1). Для оценки массы гипотетического элемента он привлекает знания из области механики и астрономии. Элемент X получал своё место в периодической системе в нулевом периоде нулевой группы, как легчайший аналог инертных газов. (Менделеев называет этот элемент «ньютонием».) Кроме того, Дмитрий Иванович допускал существование ещё одного элемента легче водорода — элемента Y, корония (предположительно линии корония были зафиксированы в спектре солнечной короны при затмении Солнца в 1869 году; открытие гелия на Земле давало основание считать реальным и существование этого элемента). Вместе с тем Менделеев не раз подчёркивал гипотетичность элементов X и Y и не включал их в таблицы элементов 7-го и 8-го изданий «Основ химии».

Научная требовательность и ответственность в работах Менделеева не нуждаются в комментариях. Но, как мы видим, если того требовала логика поиска, он смело выдвигал самые необычные гипотезы. Все предсказания, сделанные им на основе периодического закона (существование 12 неизвестных в то время элементов, а также исправления атомных масс элементов), блестяще подтвердились.

«Когда я прилагал периодический закон к аналогам бора, алюминия и кремния, я был на 33 года моложе, во мне жила полная уверенность, что рано или поздно предвидимое должно непременно оправдаться, потому что мне всё там было ясно видно. Оправдание пришло скорее, чем я мог надеяться. Тогда я не рисковал, теперь рискую. На это нужна решимость. Она пришла, когда я видел радиоактивные явления... и когда я осознал, что откладывать мне уже невозможно и что, быть может, мои несовершенные мысли наведут кого-нибудь на путь более верный, чем тот возможный, какой представляется моему слабеющему зрению».

Так что же, это первая крупная ошибка, может, даже глубокое заблуждение великого учёного, как сейчас считают очень многие, или всего лишь прискорбное недопонимание гения его малоспособными учениками?

В начале XX века не только Менделеев, но и многие физики и химики верили в существование «эфира». Однако после создания Альбертом Эйнштейном специальной и общей теории относительности эта вера стала угасать. Принято

считать, что к 1930-м годам проблема «эфира» уже не существовала, а вопрос об элементах легче водорода отпал сам собой. Но, опять же, отпала проблема классического эфира, эфира однородного, а вот эфир структурный (эфир Менделеева) вполне жив, только называется он сейчас структурным вакуумом или физическим вакуумом Дирака. Так что вопрос только в терминологии.



Запись, сделанная рукой Д. И. Менделеева на странице с периодической системой 1871 года в его учебнике «Основы химии» 1871 года, хранящемся в архиве учёного: «Легче всех эфир, в миллионы раз». Иллюстрация из книги Р. Б. Добротина и др. «Летопись жизни и деятельности Д. И. Менделеева».

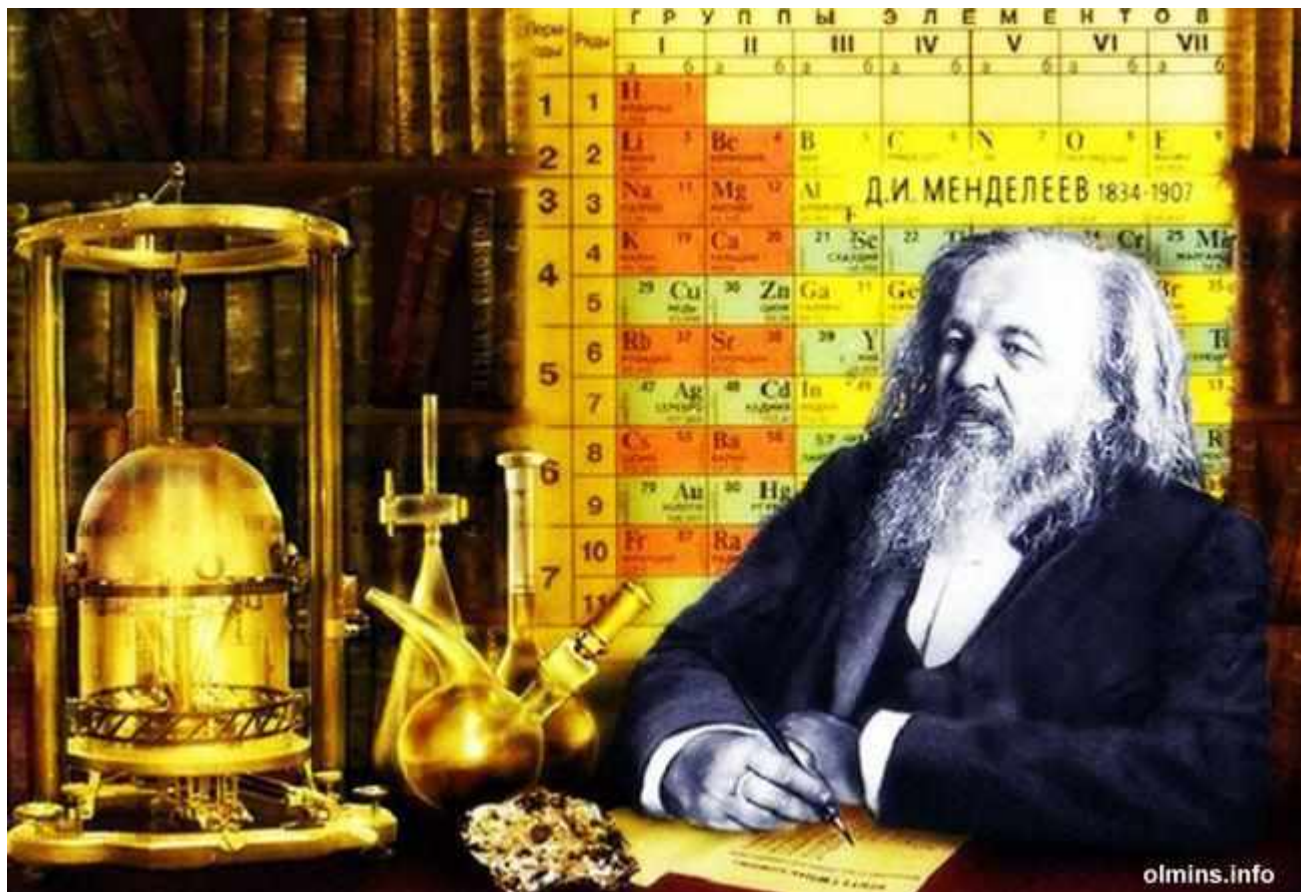
Вернёмся к элементам легче водорода. Любому химику известны гомологические ряды и то, как ведут себя их первые члены, особенно первый. Первый всегда особенный. Он всегда сильно выделяется из общего ряда. Водород размещают и в I и в VII группах (он в чём-то подобен и щелочным металлам, и галогенам одновременно). Так вот, водород не похож на первый... В поисках настоящих элементов нулевого периода мы попадаем совсем в другой мир, и похоже, что это мир элементарных частиц.

Понимание химии как науки о качественных изменениях, по мнению многих исследователей, в периодической системе проявляется наиболее отчётливо, а в самом начале системы просто ослепительно ярко. «Распространёнейшие в природе простые тела имеют малый атомный вес, а все элементы с малым атомным весом характеризуются резкостью свойств. Они поэтому суть типические элементы», а по мере приближения к «нулевой точке» должны происходить просто фантастически «резкие» качественные скачки, что следует из её сингулярного характера, так как «...здесь не только край системы, но и типические элементы, а потому можно ждать своеобразия и особенностей».

Мы часто говорим о фундаментальности периодического закона, но кажется, что по-настоящему этого всё-таки не понимаем. Повторим Менделеева: «Сущность понятий, вызывающих периодический закон, кроется в общем физико-химическом начале соответствия, превращаемости и эквивалентности сил природы».

В заключение хочется привести слова Дмитрия Ивановича:

«Я и смотрю на свою далёкую от полноты попытку понять природу мирового эфира с реально химической стороны не более, как на выражение суммы накопившихся у меня впечатлений, вырывающихся исключительно лишь по той причине, что мне не хочется, чтобы мысли, навеваемые действительностью, пропадали. Вероятно, что подобные же мысли приходили многим, но, пока они не изложены, они легко и часто исчезают и не развиваются, не влекут за собой постепенного накопления достоверного, которое одно сохраняется. Если в них есть хоть часть природной правды, которую мы всё ищем, попытка моя не напрасна, её разработают, дополнят и поправят, а если моя мысль неверна в основаниях, её изложение, после того или иного вида опровержения, предохранит других от повторения. Другого пути для медленного, но прочного движения вперёд я не знаю».



olmins.info

Георгий РЯЗАНЦЕВ, научный сотрудник Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова.

По материалам публикаций журнала «Наука и Жизнь»

Rating: +2 (from 2 votes)

Мировой эфир и Дмитрий Менделеев., 3.0 out of 5 based on 1 rating



ПОХОЖИЕ ПУБЛИКАЦИИ:

[Эпоха Эфира: наука и нравственность](#)

[Ученые из Сибири не подтверждают органическое происхождение нефти](#)

[Химия коровьего молока](#)

Запись опубликована автором [Olmins](#) в рубрике [Мир Науки](#) с метками [история](#). Добавьте в закладки [постоянную ссылку](#).