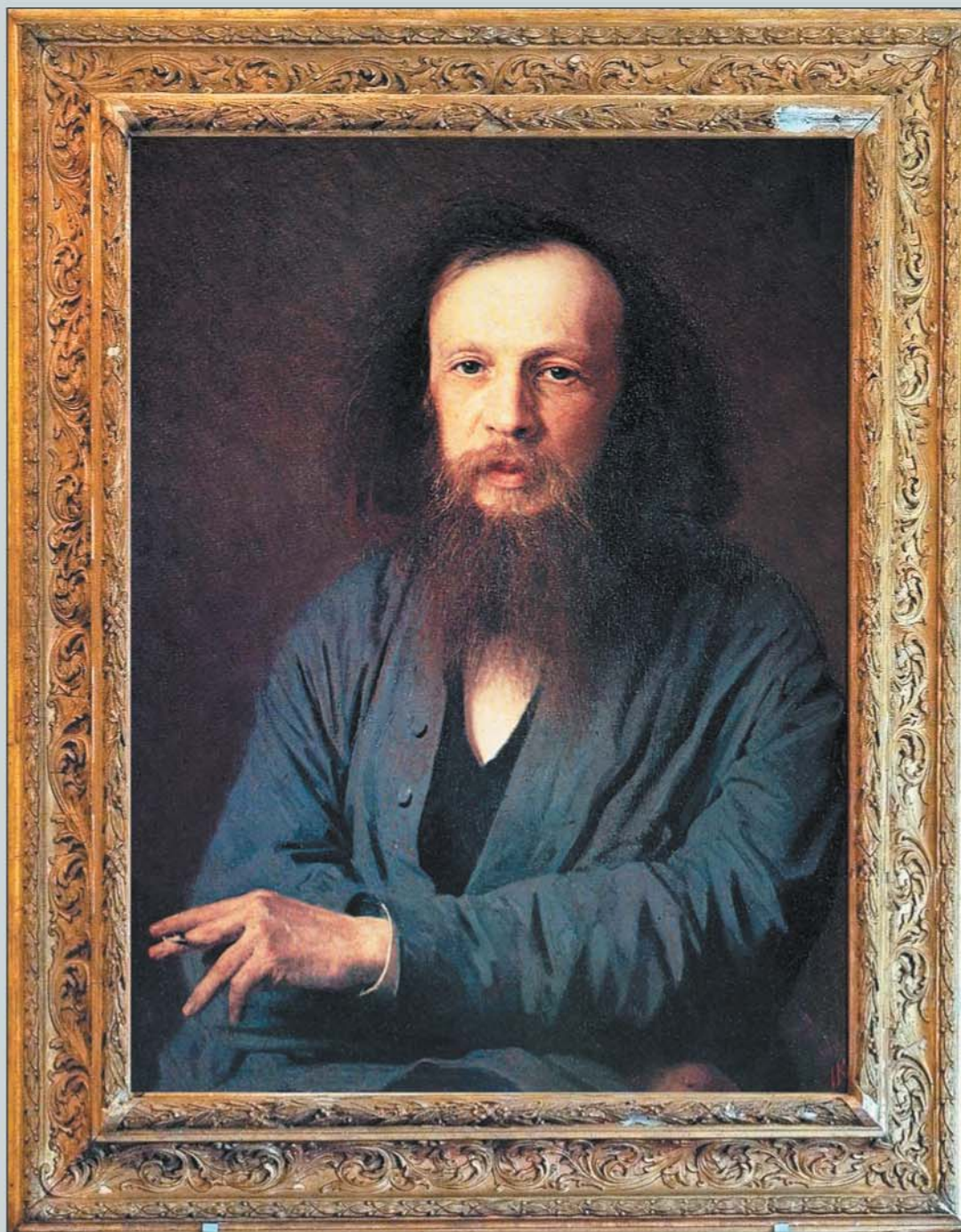


# ПРИРОДА

1 09



**Специальный выпуск  
К 175-ЛЕТИЮ  
ДМИТРИЯ ИВАНОВИЧА МЕНДЕЛЕЕВА**

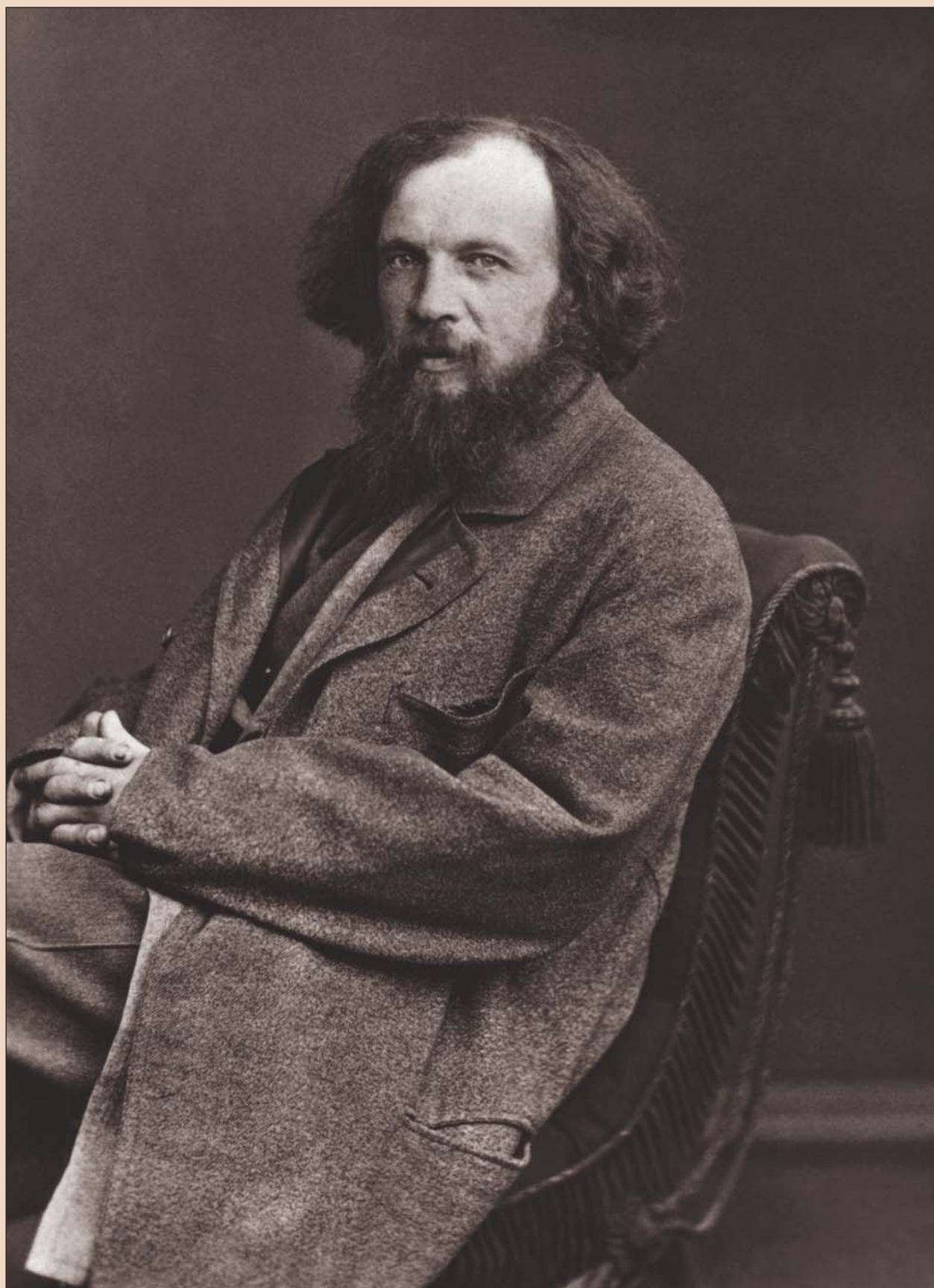
**В НОМЕРЕ:**

- 3** Лунин В.В.  
Гениями рождаются (4)
- Вальден П.И.  
Памяти Д.И.Менделеева (6)
- 9** «САМ УДИВЛЯЮСЬ, ЧЕГО Я ТОЛЬКО  
НИ ДЕЛЫВАЛ НА СВОЕЙ НАУЧНОЙ  
ЖИЗНИ»  
Дмитриев И.С.  
Диалог с эпохой  
Хроника: 1834–1907 (10)
- Блох А.М.  
Достойный, но недостойный (28)
- 31** «ХИМИЯ, КАК И ВСЯКАЯ ДРУГАЯ  
НАУКА, ЕСТЬ И СРЕДСТВО, И ЦЕЛЬ»  
Щеголев В.А.  
Ритмы материи и Периодический  
закон Д.И.Менделеева (32)
- Русанов А.И.  
Российское химическое  
общество (44)
- 51** «КАКОЙ Я ХИМИК –  
Я ПОЛИТИКО-ЭКОНОМ»  
Лобас Е.В., Савченко М.М.  
На пользу  
русской промышленности (52)
- 61** «МОЙ ГОЛОС... СЛЫШАЛИ В СФЕРАХ  
КАК АДМИНИСТРАТИВНЫХ,  
ТАК И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ»  
Гинак Е.Б.  
Во главе Палаты мер и весов (62)
- Зубрева М.Ю., Свердлов Л.М.  
Предмет, достойный времени  
и России  
Д.И.Менделеев и Русская Арктика (67)
- 73** «ЖИВИТЕ ДЛЯ ДРУГИХ, НАЧИНАЯ  
С МАМЫ»  
Серова Л.В.  
«Генотип плюс биография» (74)
- Потресов В.А.  
Боблово Менделеевское (85)
- 91** «КАК ЧИСЛА И МЕРЫ, ТАК И ФОРМЫ,  
КРАСКИ И ПЕНИЕ... ГОВОРЯТ И УЧАТ  
ЯСНЕЕ СЛОВ»  
Менделеев Д.И.  
Перед картиною А.И.Куинджи (92)
- Закгейм А.Ю.  
Перед статьей Менделеева (93)
- Никитин В.А.  
Жизнь как фотокомпозиция (95)
- 103** «АХ, ЕСЛИ БЫ ЛЮДЕЙ МОЖНО БЫЛО  
ПОНИМАТЬ ТАК ЖЕ ОБЪЕКТИВНО  
И ПРОСТО, КАК ПРИРОДУ!»  
Чудов С.В.  
Портрет на фоне эпохи  
(рецензия на кн.: Michael D.Gordin.  
Dmitrii Mendeleev and the Shadow  
of the Periodic Table) (104)
- 109** «СЛЫШУ И ЧИТАЮ... МНОГО ТАКОГО,  
С ЧЕМ НИКАК СОГЛАСИТЬСЯ НЕ МОГУ»  
Дмитриев И.С.  
Герой мифов и легенд (110)
- 117** ЛАУРЕАТЫ НОБЕЛЕВСКОЙ ПРЕМИИ  
2008 ГОДА  
Комар А.А., Герштейн С.С.  
По физике – Й.Намбу, М.Кобаяши,  
Т.Маскава (118)
- Чудов С.В.  
По химии – О.Симомура, М.Чалфи,  
Р.Цянь (123)
- Киселев Ф.Л., Карамов Э.В.  
По физиологии или медицине –  
Х.цур Хаузену, Ф.Барре-Санусси  
и Л.Монтанье (124)

Special issue  
to 175th anniversary  
of Dmitrii Ivanovich Mendeleev

## CONTENTS:

- 3** **Lunin V.V.**  
**Geniuses Are Born (4)**
- Valden P.I.**  
**In Memory of D.I.Mendeleev (6)**
- 9** **«I AM SURPRISED MYSELF HOW MANY DIFFERENT THINGS I WAS DOING IN MY SCIENTIFIC CAREER»**
- Dmitriev I.S.**  
**Dialogue with Epoch**  
Chronicle: 1834–1907 (10)
- Bloch A.M.**  
**Deserving, but Not Awarded (28)**
- 31** **«CHEMISTRY, LIKE ANY OTHER SCIENCE, IS BOTH MEANS AND GOAL»**
- Schegolev V.A.**  
**Rhythms of Matter and D.I.Mendeleev's Periodic Law (32)**
- Rusanov A.I.**  
**Russian Chemical Society (44)**
- 51** **«I AM NOT A CHEMIST – I AM POLITICAL ECONOMIST»**
- Lobas E.V., Savchenko M.M.**  
**For the Benefit of Russian Industry (52)**
- 61** **«MY VOICE... WAS HEARD IN BOTH ADMINISTRATIVE AND INDUSTRIALIST CIRCLES»**
- Ginak E.B.**  
**The Head of the Chamber of Weights and Measures (62)**
- Zubreva M.Yu., Sverdlov L.M.**  
**The Subject Worthy of Time and Russia**  
D.I.Mendeleev and Russian Arctic (67)
- 73** **«LIVE FOR OTHERS BEGINNING WITH MOTHER»**
- Serova L.V.**  
**«Genotype Plus Biography» (74)**
- Potresov V.A.**  
**Boblovo, Mendeleev's Patrimony (85)**
- 91** **«JUST AS FIGURES AND MEASURES, THE FORMS, COLORS AND SONGS... SPEAK AND TEACH MORE CLEAR THAN WORDS»**
- Mendeleev D.I.**  
**Before Picture by A.I.Kuinji (92)**
- Zakheim A.Yu.**  
**Before Article by D.I.Mendeleev (93)**
- Nikitin V.A.**  
**Life as an Artistic Photography (95)**
- 103** **«IF ONLY PEOPLE COULD BE UNDERSTOOD AS IMPARTIALLY AND SIMPLY AS NATURE»**
- Chudov S.V.**  
**Portrait with Epoch on Background**  
(Review on a book: Michael D.Gordin. Dmitrii Mendeleev and the Shadow of the Periodic Table) (104)
- 109** **«I HEAR AND READ A LOT OF THINGS WITH WHICH I CAN NEVER AGREE»**
- Dmitriev I.S.**  
**Hero of Myths and Legends (110)**
- 117** **NOBEL PRIZE WINNERS of 2008**
- Komar A.A., Gershtein S.S.**  
**In Physics – Y.Nambu, M.Kobayashi, T.Maskawa (118)**
- Chudov S.V.**  
**In Chemistry – O.Shimomura, M.Chalfie, R.Y.Tsien (123)**
- Kiselev F.L., Karamov E.V.**  
**In Physiology or Medicine – H. zur Hausen, F.Barre-Sinoussi, L.Motagnier (124)**



**Дмитрий Иванович Менделеев**  
8.II (27.I) 1834 — 2.II (20.I)1907

Фото С.Л.Левицкого. 1878 г.

# Гениями рождаются

Академик В.В.Лунин

*Химический факультет Московского государственного университета им.М.В.Ломоносова*

**Н**астоящий номер журнала «Природа» посвящен выдающемуся ученому, гражданину России и мира Дмитрию Ивановичу Менделееву. В 2009 г., 8 февраля, исполнится 175 лет со дня его рождения. Жизнь и многообразная деятельность Менделеева во многих направлениях науки, образования, экономики, техники вызвала восхищение у его современников и всех последующих поколений. Каждый образованный человек, и не только в нашей стране, знает, что один из основных законов естествознания — Периодическая система химических элементов — открыт Менделеевым. Собственно с этого момента, 1869 г., с опубликования в любимом труде Менделеева «Основы химии» Периодического закона и Периодической системы элементов, химия стала формироваться как фундаментальная часть естествознания. Периодический закон остается фундаментом химических и физических исследований современной химии и физики.

Многие открытия Менделеева менее знакомы читателям журнала «Природа». Их значимость для науки и практики стала осознаваться лишь в последние десятилетия.

Так, работая в Гейдельберге, после защиты магистерской диссертации в Петербурге на тему «Об удельных объемах», он исследовал капиллярность, расширение жидкостей и температуру абсолютного кипения.

В результате он впервые установил существование критической температуры кипения жидкостей. Эти результаты, понятие о критической точке веществ, были опубликованы в ведущих европейских научных журналах, в том числе в петербургском «Химическом журнале». К сожалению, в России эти работы не привлекли внимания коллег. Даже его учитель А.А.Воскресенский посоветовал: «Кроме работы над волосностью (то есть капиллярностью), которая без сомнения пойдет своим чередом, не мешало бы представить какую-нибудь другую, чисто химическую». В 1861 г. Менделеев вернулся в Петербург и в том же году опубликовал первый отечественный учебник «Органическая химия», отмеченный затем Демидовской премией. Знаменитый химик-органик А.М.Бутлеров отметил: «Это единственный и превосходный оригинальный русский труд по органической химии, лишь потому неизвестный в Западной Европе, что ему еще не нашелся переводчик».

Уделяя повседневное внимание исследованиям фундаментальных основ химии, Менделеев посвятил десятки ярких трудов изучению путей развития сельского хозяйства, промышленности, природных ископаемых ресурсов России. «Наука и промышленность — вот тут мои мечты!», — писал Дмитрий Иванович. В молодые годы его заинтересовало горнорудное дело, затем проблемы происхождения и эффективной переработки нефти.

Он едет в Донбасс и изучает каменноугольную промышленность. Выдвигает идею подземной га-

© Лунин В.В., 2009



Научные награды Д.И.Менделеева: медаль Г.Дэви, присужденная в 1882 г. Лондонским Королевским обществом «за работы по классификации элементов»; медаль Французской академии аэростатической метеорологии, присужденная в 1887 г. за полет на воздушном шаре; медаль Коплея, присужденная в 1905 г. Лондонским Королевским обществом.

зификации углей. По поручению морского министерства изучает проблему производства бездымного пороха и предлагает новую, оригинальную технологию его получения.

Совершенно необходимо напомнить о подвиге Менделеева в 1887 г. на воздушном шаре, в одиночку, для исследования верхних слоев атмосферы — он обоснованно считал их «великой лабораторией погоды». Трудно перечислить все направления исследований и проблем, которыми занимался Менделеев.

Хочется вернуться к фундаментальной работе о критической точке веществ. С конца 70-х — начала 80-х годов прошлого века во всем мире интенсивно развиваются исследования, основанные на использовании сверхкритических флюидов (СКФ). Уникальные свойства СКФ (настраиваемая плотность, высокая растворяющая способность для газов и многих твердых веществ, низкая вязкость, высокая скорость процессов переноса, практическое отсутствие поверхностного натяжения) позволяют реализовать множество технологических процессов, основанных на использовании СКФ-растворителей. Переход к ним (например, сверхкритическому диоксиду углерода) от традиционных растворителей позволяет радикально улучшить экологическую чистоту, стоимость и энергоемкость технологии. Более того, это позволяет получать материалы с уникальными свойствами, которые не удастся получить с помощью традиционных растворителей. Важно, что большинство технологических процессов, основанных на применении сверхкритических флюидов, полностью соответствует всем принципам «зеленой химии» и современным подходам к организации безопасного производства.

В России исследования в области СКФ имеют свою большую историю. Важнейшим позитивным фактором развития этого направления в России является создание в 2006 г. международного научного журнала «Сверхкритические флюиды: теория и практика» (второго в мире такого тематического периодического издания), который играет очень важную роль в консолидации научного сообщества из академической, вузовской и отраслевой науки. С 2004 г. при поддержке РФФИ регулярно проводится международная научная конференция «Сверхкритические флюиды: фундаментальные основы, технологии, инновации». На химическом факультете МГУ им.М.В.Ломоносова в 2008 г. в стадии создания находится учебно-научно-инновационный центр по СКФ, призванный впервые объединить в единой системе преподавание теоретических основ, научную деятельность и развитие СКФ-технологий.

Этот пример — свидетельство неугасимого света идей Менделеева в осуществлении абсолютно новых подходов к реализации оригинальных,

#### **Д.И.Менделеев был удостоен следующих ученых званий:**

1884 г. — почетный доктор прав Эдинбургского университета;  
1894 г. — почетный доктор Кембриджского университета;  
1894 г. — почетный доктор гражданского права Оксфордского университета;  
1904 г. — почетный доктор прав университета в Глазго.

#### **Д.И.Менделеева своим членом избрали:**

1888 г. — Эдинбургское Королевское общество;  
1892 г. — Лондонское Королевское общество содействия естественным наукам.

#### **Звание почетного члена Д.И.Менделееву присвоили:**

1883 г. — Английское химическое общество;  
1886 г. — Королевское Дублинское общество;  
1889 г. — Манчестерское литературно-философское общество;  
1889 г. — Ирландская королевская академия;  
1891 г. — Королевский институт Великобритании;  
1897 г. — Кембриджское философское общество;  
1904 г. — Королевское философское общество в Глазго;

Д.И.Менделеев был членом-корреспондентом Общества содействия искусствам, ремеслам и торговле в Лондоне (1896 г.).

#### **Д.И.Менделеев был отмечен высокими наградами научных сообществ Великобритании:**

1882 г. — медалью Дэви от Лондонского Королевского общества;  
1889 г. — Фарадеевской медалью от Английского химического общества;  
1905 г. — медалью Коплея от Лондонского Королевского общества.

Составил **Е.О.Калинин**

практически безотходных химических технологий. Многие другие идеи отражены в статьях, составляющих основное содержание настоящего выпуска журнала «Природа».

Имя Менделеева в эти дни названо в числе 100 самых великих людей России за всю историю ее существования. Ученые нашей страны и мира считают высокой честью получить премию РАН им.Д.И.Менделеева за выдающиеся достижения в области химии и физики. В течение многих лет некоммерческое партнерство «Содействие химическому и экологическому образованию» совместно с университетами России проводят Менделеевский конкурс научных работ студентов химических вузов России. Почти 140 лет активно работает Российское химическое общество им.Д.И.Менделеева, с 1908 г. регулярно проводятся Международные менделеевские съезды по чистой и прикладной химии. ■

# Памяти Д.И.Менделеева

Академик П.И.Вальден

Провидение подарило России первого русского химика М.В.Ломоносова, необыкновенными путями превратившегося из холмогорского крестьянского сына в одного из величайших людей Мира; Провидение сохранило России величайшего ее химика Д.И.Менделеева, уроженца Тобольской губернии, болезненного юношу, который по заключению врачей должен был умереть 22-летним. Оба они оказались избранниками, намеченными перстом Божиим, оба — уроженцы суровых окраин России, прошедшие в своей юности суровую школу жизни, но уже в юности познакомившиеся с практическими запросами русской действительности. Поэтому у обоих великих химиков встречается общая черта: хотя оба прославились как химики-теоретики, они оба, однако, неустанно ратовали за приложение науки, за насаждение и развитие промышленности, и равно за демократизацию науки.

Оба поражают нас своей самобытностью, множеством интересов и универсальностью своих трудов.

Если Ломоносов учил, что надо «испытывать все, что только можно измерять, взвешивать и определять вычислением... дабы привести химии сколько можно к философскому познанию...», то Менделеев, как химик-философ, своим примером показал, как можно внести гармонию в хаос атомных весов разнообразных и многочисленных химических элементов и применить к этому Миру элементов научное предвиденье. И показательно еще то обстоятельство, что обоих великих физико-химиков, Ломоносова и Менделеева, не столько

интересуют отдельные тела, сколько совокупность тел или *строение вещества* вообще. Оба подробно останавливаются на *физических (агрегатных) состояниях* тел; Ломоносов смело опередил свой век, заменив «теплотворную материю» *движением* частиц тела; по его теории «высшая степень холода состоит в *абсолютном покое* частичек» (1744 г.), — это температура абсолютного нуля современной науки; с другой стороны, Менделеев (1861 г.) обогатил науку новым понятием о «*температуре абсолютного кипения*», при которой сцепление частиц = 0, и скрытая теплота испарения = 0.

Ломоносов начертил на столетие вперед стройную (кинетическую) теорию *строения газов* (1745 г.), а Менделеев, как бы развивая до крайних пределов эту теорию, задумал перенести понятие о разреженных газах на световой *эфир*, наполняющий вселенную. Как у Ломоносова, так и у Менделеева проявляется особенно живой научный интерес к *растворам*; Ломоносов выставил собственную *механическую* теорию растворения — (1745 г.), и незаконченные его физико-химические исследования в первой русской химической лаборатории посвящены были изучению растворов (1751—1756 гг.), а Менделеев всю свою жизнь защищал химическую сторону растворов, — он считается основателем «гидратной теории растворов». И таких точек духовного соприкосновения и примеров духовного сходства вообще между Ломоносовым и Менделеевым можно найти без труда в большом числе.

Если про Менделеева современные химики пишут, что он был «русским титаном мысли...

Фрагменты из статьи, опубликованной в журнале «Природа» (1917. Май—июнь. С.570).

Автор статьи, известный физико-химик Павел Иванович (Пауль) Вальден (1863—1957), родился в Латвии, в Розульской волости. Окончил Рижский политехнический институт, стал профессором, директором, а затем его востребовала Петербургская академия наук, и он возглавил ее Химическую лабораторию. С момента появления на свет «Природы», т.е. с января 1912 г., Вальден, к тому времени уже академик, принимает деятельное участие в жизни журнала. Он много в нем печатается, его имя значится в списке актива, который мы теперь называем редакционной коллегией. Вальден остается в этом списке до 1924 г., хотя в 1919 г. переезжает в Германию, где преподает в ряде крупных университетов. Заканчивает свои дни в Гаммертингене. Труды Вальдена по электрохимии растворов, оптической изомерии (так называемое вальденовское обращение) и другие работы по физической химии и стереохимии обогатили мировую науку. Ему принадлежат также работы по истории химии, в том числе содержащие анализ творчества ученых.

Схема отражает широту и многообразие творческих интересов Д.И.Менделеева. В ней обобщены сведения, содержащиеся в «Библиографическом указателе...» его трудов (Л., 1969—1978. Вып.1—4).

Надписи (темы) приближены к кружкам, внутри которых указано число работ по этим темам. Центральный кружок с цифрой 23 показывает, что от первых работ расходятся «лучи» будущих научных направлений. Такими же прямыми линиями показаны и дальнейшие связи между темами.

Кружки с цифрами распределяются по трем кольцам. Во внутреннем кольце собраны работы теоретического характера. В среднем — труды, относящиеся к технологии, технике и прикладным вопросам. Внешнее кольцо — статьи, книги и выступления по проблемам экономики, промышленности и просвещения. За внеш-



нее кольцо вынесен особый блок, объединяющий 73 работы по общим вопросам социально-экономического и философского характера.

Схема дает возможность проследить, как Менделеев переходит от той или иной научной идеи к ее практическим воплощениям и технической разработке (линии, выходящие из внутреннего кольца), а далее — к решению экономических задач (линии, выходящие из среднего кольца).

Анализ многочисленных логических связей позволяет выделить семь основных направлений деятельности ученого. Им отвечают семь секторов: I) Периодический закон, педагогика, просвещение; II) органическая химия, учение о предельных формах соединений; III) растворы, технология нефти и экономика нефтяной промышленности; IV) физика жидкостей и газов, метеорология, пробле-

мы воздухоплавания, сопротивления среды, кораблестроения, проект освоения Крайнего Севера; V) эталоны, вопросы метрологии; VI) химия твердого тела, технология твердого топлива и стекла, металлургическая и каменноугольная промышленность; VII) биология, медицинская химия, агрохимия, сельское хозяйство.

Каждому сектору отвечает некоторая логическая цепочка родственных тем. Иногда связывающие их линии пересекают границы секторов.

Схема не отражает хронологической последовательности публикаций, но демонстрирует разносторонность трудов Менделеева и логическую связь между ними.

Схема разработана Р.Б.Добротиним. Воспроизведена на основе публикации в книге: Р.Б.Добротин, Н.Г.Карпило, Л.С.Керова, Д.Н.Трифонов. Летопись жизни и деятельности Д.И.Менделеева. Л., 1984. С.11—12.



прозорливость и смелость спекуляции которого во все времена послужат предметом изумленного восхищения» (В.Мейер), то невольно возникает вопрос: не относится ли все это равным образом и к Ломоносову? Но это поразительное сходство между Ломоносовым и Менделеевым станет нам понятным, если мы допустим, что оба они... отражают в своих научных произведениях и в своем мышлении все особенности русского народного гения, всю его смелость, самобытность и мощь.

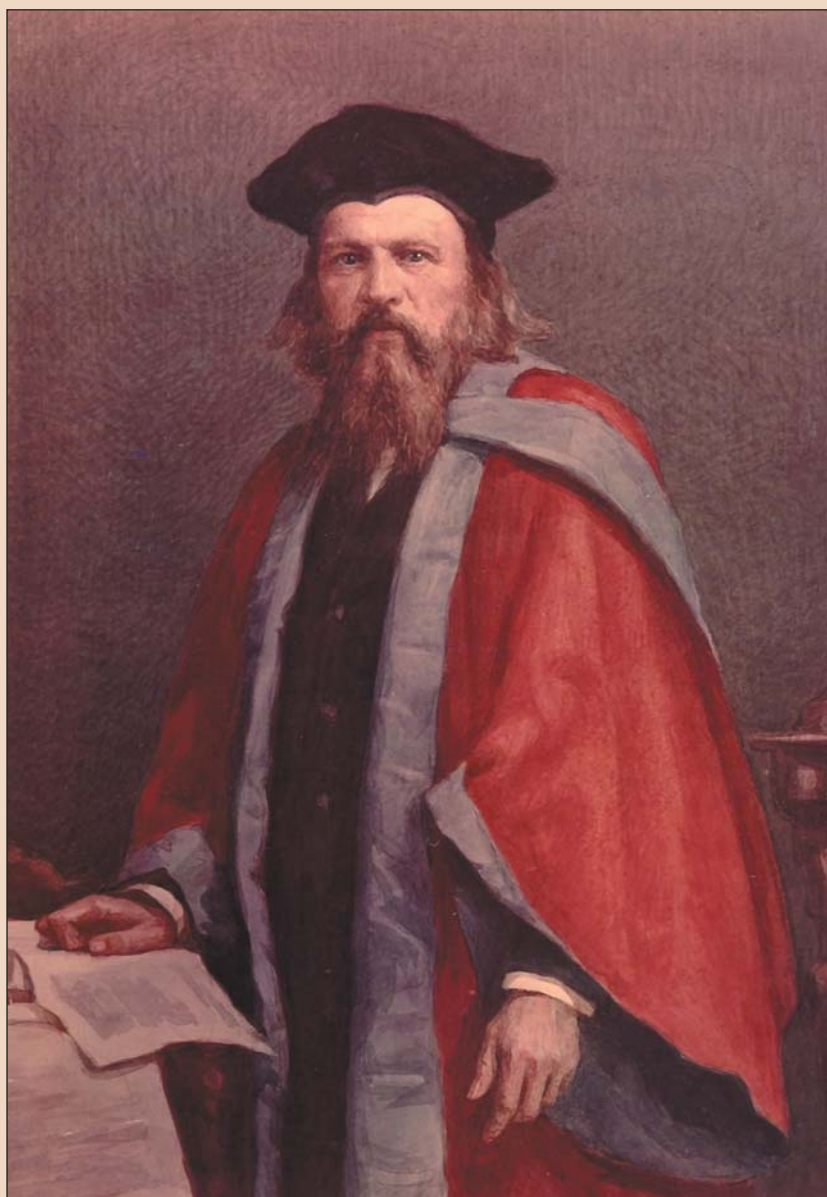
Итак, Д.И.Менделеев, как ученый, характеризуется особенностями, обусловленными не только его индивидуальностью, но и его национальностью. Он не останавливается на деталях, а ищет широких горизонтов в науке. Всматриваясь в его научные химические работы, мы не найдем среди них ни открытия какой-либо новой замечательной реакции, ни открытия и описания новых соединений, — спокойная, щепетильная и продолжительная экспериментальная работа не соответствует складу его ума. Но зато он — мастер *обобщений* и *систематизации*; он вносит гармонию и закономерность в хаотическое множество отдельных фактов. При этом, однако, нас поражает его осторожность в составлении собственных новых теорий и критическое его отношение к теориям новейшего времени, в частности. Являясь поклонником великого мыслителя Ньютона, Д[митрий] И[ванович] как бы избрал девизом *своей* научной деятельности слова *этого* английского ученого: *Hypotheses non fingo!*

Далее следует отметить еще другую черту, характерную для биологии творческого гения Менделеева, а именно: его настойчивость при преследовании раз намеченных целей и выяснении раз выдвинутых им же научных вопросов. Эта черта красной нитью проходит через всю пятидесятилетнюю научную деятельность Д[митрия] И[вановича], она бросается в глаза вследствие *скорозрелости* его ума. Шестилетним мальчиком он уже умел читать и писать; на 16-м году своей жизни он приобрел (1849 г.) аттестат зрелости в Тобольской гимназии; на 21-м году он окончил высший Педагогический институт в Петрограде и сделался преподавателем (1855 г.), а через год уже сдал

экзамен на степень магистра и защитил свою магистерскую диссертацию «Об удельных объемах» в Петроградском университете (1856 г.) и вошел в состав его приват-доцентов. *Первое выдающееся научное открытие* Менделеева, открытие температуры абсолютного кипения (критической температуры), относится к 1860 году, значит, принадлежит 26-летнему вполне самостоятельному ученому; на 30-м году своей жизни он избирается профессором Технологического Института (1863 г.), на 35-м году он приступает к изданию своего классического руководства «*Основы химии*» (1868—1871 гг.), и вместе с этим приходит к открытию «*Периодической системы элементов*», покрывшей его имя неувядаемой славою! Эти хронологические данные иллюстрируют нам скорозрелость Менделеева, запас и интенсивность духовной энергии этого самобытного юного титана. Но нам хотелось бы осветить эту скорозрелость еще с другой точки зрения. Внимательно всматриваясь в первые труды Менделеева и анализируя его научные мысли, относящиеся к этому раннему периоду его жизни (1855—1861 гг.), поражаешься тем обстоятельством, что здесь уже определенно намечаются главнейшие вопросы, над решением которых впоследствии, в продолжение многих десятилетий, с такой удивительной настойчивостью трудился Дмитрий Иванович. Здесь уже предопределяется программа будущей его научно-творческой деятельности, здесь уже выпукло выступают перед нами те 4 направления, по которым шла философская мысль этого физико-химика, а именно: 1) исследование газов, 2) исследование однородных жидкостей, 3) исследование растворов и 4) функциональная связь между массой (весом, атомным и молекулярным) и свойствами тел.

Периодическая система Менделеева является самым ярким примером его научного творчества, не только по непосредственным ее успехам, непосредственному влиянию на химическую науку последующего периода не только по славе и почестям, выпавшим на долю творца этой системы, но и ввиду того ряда новых вопросов и основных задач, которые открываются перед взорами грядущих поколений химиков. ■

*«Сам удивляюсь, чего  
я только ни делывал  
на своей научной жизни»*



Д.И.Менделеев в мантии почетного доктора прав  
Эдинбургского университета. Акварель М.Б.Белявского.

# Диалог с эпохой

Хроника: 1834—1907

И.С.Дмитриев,  
доктор химических наук  
Санкт-Петербургский государственный университет

Дмитрий Иванович Менделеев прожил долгую, насыщенную событиями, великими озарениями и жестокими разочарованиями жизнь, которая охватила то время в мировой и российской истории, когда социально-политические, экономические, культурные и научные реалии претерпевали коренные изменения. В год его появления на свет были живы

Джон Дальтон и Якоб Берцелиус, а Пушкин еще не закончил «Капитанскую дочку» и не начал издавать «Современник». Ко времени же кончины Менделеева супруги П. и М.Кюри и А.Беккерель получили Нобелевскую премию (1903) за исследование радиоактивности, Эйнштейн уже изложил основы специальной теории относительности, а Маяковский и Цветаева начали свои первые поэтические опыты. Менделеев вел с эпохой дол-

гий и сложный диалог. Он не все услышал в том времени, в котором ему довелось жить, но и эпоха не оценила в полной мере его идей, тревог и прозрений.

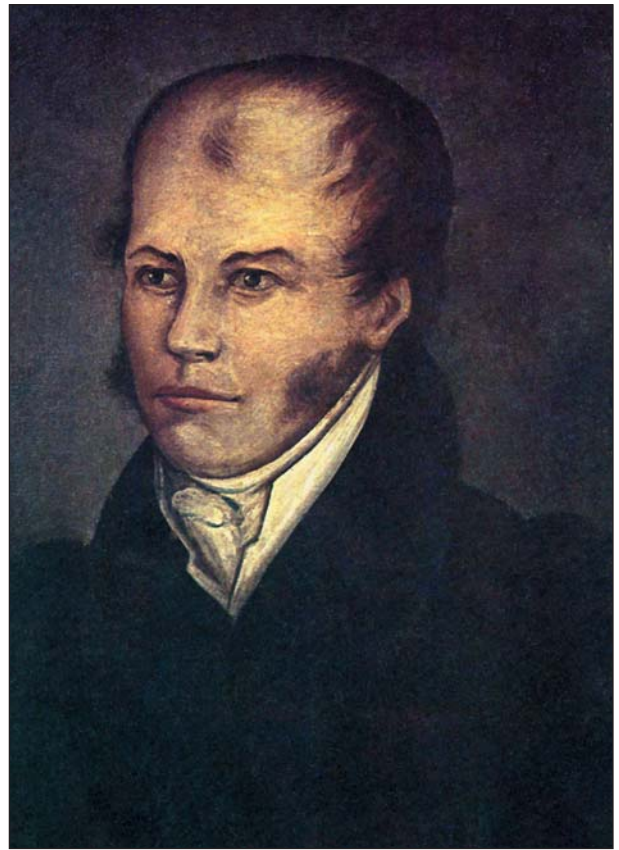
## «Переводили, потому что был развит»

Дмитрий Иванович стал последним, семнадцатым ребенком в семье директора Тобольской классической гимназии

© Дмитриев И.С., 2009



Тобольск. 1900-е годы.



Мария Дмитриевна и Иван Павлович Менделеевы. Портреты маслом неизвестного художника.

Ивана Павловича Менделеева (1783—1847). Далеко не все его дети дожили не то чтоб до старости, но хотя бы лет до 40. Иван Павлович был сыном священника Павла Максимовича Соколова. Различие в фамилиях отца и сына связано с тем, что в духовном сословии фамилии, строго говоря, не были родовым наименованием. Четырем сыновьям священника Соколова были даны, по обычаю того времени, разные фамилии. Ивану Павловичу досталась фамилия соседних помещиков.

В год рождения Дмитрия Ивановича его отец стал слепнуть и вынужден был оставить службу, потом дали себя знать другие недуги, и в октябре 1847 г. он скончался. Все заботы о семье и хозяйстве легли на плечи матери Менделеева Марии Дмитриевны, урожденной Корнильевой (1793—1850). Она была родом из сибирской купе-

ческой семьи, первые сведения о которой восходят к XVII в.

Из семейной переписки 1839 г.:

«Они (Василий Яковлевич Корнильев и его сын Дмитрий. — *И.Д.*) первые начали возводить фабрики в Тобольске, бумажную и хрустальную. Типография заведена ими в 1787 году в одно время с Франклином в Америке. Газета «Иртыш» (ежемесячный журнал «Иртыш, превращающийся в Ипокрену». — *И.Д.*) начала издаваться с 1789 года, печатались и другие книги» [1. С.135].

Кроме журналов просветительского характера было издано 10 отдельных книг по разным отраслям знаний. До указа 1796 г. о закрытии частных типографий Корнильев выпустил около 12 тыс. экземпляров книг и журналов.

Брат Марии Дмитриевны, Василий, управляющий делами

у князей Трубецких (Пушкин называл его «наш Корнилий»), в 1828 г. отписал сестре доверенность на стекольный («стеклянный») завод, построенный купцами Корнильевыми еще в середине XVIII в. в 25 верстах от Тобольска, в с.Аремзяны. Поначалу все складывалось неплохо, но в июне 1848 г. завод сгорел, и Мария Дмитриевна решила, что может «без горя оставить Тобольск, когда надо будет везти в университет Пашу и Митю...» [1. С.81—82].

Детство Менделеева совпало с пребыванием в Сибири ссыльных декабристов. Некоторые из них жили в Тобольске или в его окрестностях, как, например, И.А.Анненков, М.А.Фонвизин, А.Н.Муравьев. Семья Менделеевых была самым тесным образом связана с этим кругом. Одна из сестер Дмитрия Ивановича вышла замуж за Н.В.Басаргина, члена Южного общества.



Дмитрий Иванович Менделеев. Акварель М.Б.Белявского по фотографии 1855 г.

Другом семьи был также известный поэт П.П.Ершов, ученик Ивана Павловича, впоследствии преподаватель русской словесности в Тобольской мужской гимназии, а с 1844 г. ее инспектор. Тобольская гимназия, открывшаяся в 1810 г., более 50 лет была единственным средним общеобразовательным учебным заведением в Западной Сибири.

В гимназии Дмитрий Иванович учился неважно. «Из своих гимназических испытаний, — вспоминал он на старости лет, — очень хорошо помню, что в немецком я был всегда плох, а от-

метка вышла годная для выпуска, потому что я удачно сумел в ответе на выпускном экзамене вставить знакомые стихи Шиллера <...>, которые мне понравились по звучности и по смыслу, мне кем-то объясненному» [2. С.48]. Но учителя относились к нему снисходительно и переводили из класса в класс даже «при многих недостающих баллах», поскольку, как полагал сам Менделеев, «общая подготовка и должное развитие все же у меня были и оставление в классе только бы испортило, вероятно, всю мою жизнь» [3. С.240].

В июне 1849 г. Дмитрий Иванович закончил как мог гимназию, бросил по обычаю в огонь учебник латыни на виду у всего Тобольска и ... пошел домой думать, что делать дальше. Собственно, думать-то пришлось матери, Марии Дмитриевне, которая, оставшись к тому времени с двумя детьми, Дмитрием и Елизаветой (остальные разъехались кто куда), отправилась с ними в Москву, надеясь определить своего младшенького, «последыша», в университет. Однако по правилам того времени Менделеев мог поступать только в Казанский университет, так как тобольская гимназия относилась к Казанскому учебному округу.

По приезде в Москву Менделеевы поселились в особняке князей Трубецких. Этот дом-комод на Покровке сохранился до сих пор. Там бывали Н.В.Гоголь, Е.А.Боратынский, М.П.Погодин и многие другие тогдашние знаменитости.хлопоты Василия Дмитриевича результатов не дали. И Менделеевы отправились в Питер.

### «Педагогический, так, кажется, зовут...»

Как и следовало ожидать, в Петербургский университет Дмитрию Ивановичу поступить не удалось по тем же причинам, что и в Московский. Тогда он направил стопы в Медико-хирургическую академию, но не выдержал пребывания в анатомическом театре. Вообще, поскольку определенного призвания юный Менделеев в себе еще не чувствовал, то учебные заведения перебирались в соответствии с материнскими амбициями, в порядке убывания их, говоря современным языком, рейтинга. В конце концов все случилось по поговорке — «нет дороги, иди в педагоги». Марии Дмитриевне стоило, однако, большого труда добиться, чтобы ее сына приняли в Главный педагогический институт, имев-



Санкт-Петербургский университет. Акварель М.Б.Белявского.

ший с Петербургским университетом не только общую крышу (оба вуза располагались в здании петровских Двенадцати коллегий), но и — что особенно важно — общую профессию, в которую входили такие известные ученые, как физик Э.Х.Ленц, биолог Ф.Ф.Брандт, математик М.В.Остроградский, химик А.А.Воскресенский. Трудности с поступлением были вызваны прежде всего тем, что в институт принимали раз в два года, а 1850-й был неприемным. Но помогли старые отцовские связи и, набрав на вступительных испытаниях всего 3.22 балла, Менделеев 9 августа 1850 г. стал-таки студентом.

Первые годы учебы совпали с тяжелыми событиями. В сентябре 1850 г. умерла Мария Дмитриевна, весной 1852 г. — сестра Елизавета. Дмитрий Иванович остался один в чужом, дорогом и во всех смыслах холодном Петербурге. Да и сам он много болел, началось кровохарканье, институтский доктор считал, что это конец. Но, по счастью, оказалось, что ча-

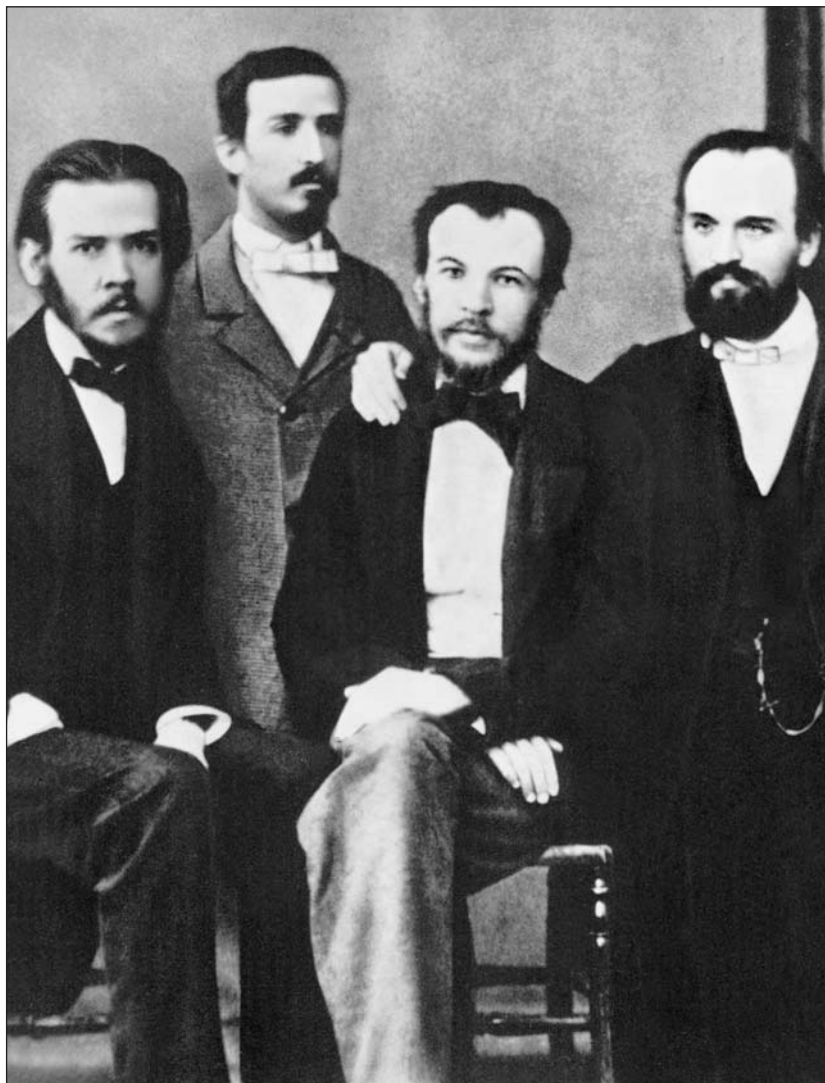
хотка его миновала и по мере выздоровления он все больше времени отдавал учебе. Вообще Менделееву на заре его жизни повезло — судьба его не баловала, но и не ломала. Он знал, что надеяться может только на самого себя.

Студенческие рефераты, доклады и первые самостоятельные исследования Менделеева поразительно разнообразны по тематике: «Описание Тобольска в историческом отношении», «О школьном образовании в Китае», «Об ископаемых растениях», «О телесном воспитании детей от рождения до семилетнего возраста», «Опыт исследования о грызунах Петербургской губернии» (где, в частности, довольно обстоятельно рассказывалось о том, чем охота на зайца-русака отличается от охоты на зайца-беляка), «Химический анализ ортита (силикатный минерал. — И.Д.) из Финляндии» и т.д.

Уже в этих юношеских работах Менделеева проявилась важнейшая особенность всего его творчества — политематич-

ность. Действительно, и в зрелые годы труды Дмитрия Ивановича охватывают широчайший спектр: от воздухоплавания и расчета оптимальной формы корпуса ледокола до «Толкового тарифа» и теории колебания весов, не говоря уже о его многочисленных химических, физико-химических и химико-технологических работах.

И вторая черта научного стиля Менделеева — его нацеленность на самые трудные, глобальные проблемы науки. Уже в своих первых крупных физико-химических исследованиях — кандидатской диссертации («Изоморфизм в связи с другими отношениями кристаллической формы к составу», 1855) и магистерской («Удельные объемы», 1856) — Дмитрий Иванович ставит проблемы, которые так, как они были и сформулированы, вообще неразрешимы, ни тогда, ни сейчас. Обе диссертации Менделеева можно охарактеризовать его же собственной фразой, сказанной, правда, по другому поводу: «тут много самостоя-



В Гейдельберге. Слева от Д.И.Менделеева — Н.Житинский, А.П.Бородин; справа — В.И.Олевинский.

тельного в мелочах» [4. С.52—53]. Но для него как натурфилософа важно было даже не дойти до цели, но как можно больше увидеть по дороге к ней.

В 1855—1856 гг. Менделеев надеялся реализовать задуманную им широкую физико-химическую программу. Главная задача — определить те факторы, от которых зависят свойства химических соединений и простых тел. После «химической революции», осуществленной в 1772—1785 гг. А.Лавуазье, большинство химиков склонялось к мнению, что свойства тел зависят от их химического (эле-

ментного) состава (качественного и количественного). Менделеев, изучая изоморфизм, искал зависимость между свойствами тела, его составом и формой кристаллов. Но никаких ясных закономерностей он не нашел. Тогда он усложняет задачу и в магистерской диссертации ищет взаимосвязь между свойствами, составом, кристаллической формой и удельным объемом тела\*. Однако и здесь добиться успеха не удалось [5. С.9—31].

\* Удельный объем по представлениям того времени характеризовал средние расстояния между частицами в теле.

## «Деликатные опыты» в Германии

В 1859 г. Менделееву представилась возможность отправиться на два года за казенный счет в Германию для «усовершенствования в науках». Он выбрал Гейдельбергский университет, где преподавали такие знаменитости немецкой науки, как Р.Бунзен, Г.Кирхгоф, Э.Эрленмейер (у последнего стажировались многие русские химики, которые называли своего мэтра Еремеичем) и др. Но работать в лаборатории «папаша Бунзена» у Менделеева не получилось.

Из его письма Л.Н.Шишкову от 2 декабря 1859 г.:

«Бунзен был мил, как и всегда, отыскалось и место для меня в его лаборатории — да не мог я там работать. Известный вам Кариус <...> так вонял своими сернистыми продуктами, что у меня <...> голова и грудь заболели на другой же день. Потом я увидел, что ничего-то мне там необходимого нет в этой лаборатории, даже весы и те куды как плоховаты, а главное — нет чистого, покойного уголка, где можно было бы заниматься ... деликатными опытами ... Все интересы этой лаборатории, увы, самые школьные: масса работающих — начинающие. Я решил устроить все у себя дома» [2. С.159—161].

В Германии Менделеев продолжает реализовать ранее намеченную физико-химическую программу. Он снова усложняет задачу. Теперь его интересует зависимость свойств не только от состава, кристаллической формы, удельного объема, но и от сил взаимодействия между частицами вещества. Поскольку изучать силы межчастичного взаимодействия в твердых телах было тогда невозможно, Менделеев обращается к изучению явления капиллярности. Эти исследования, хотя и дали некоторые интересные результаты, но главный вопрос (о связи между поверхностным натяже-

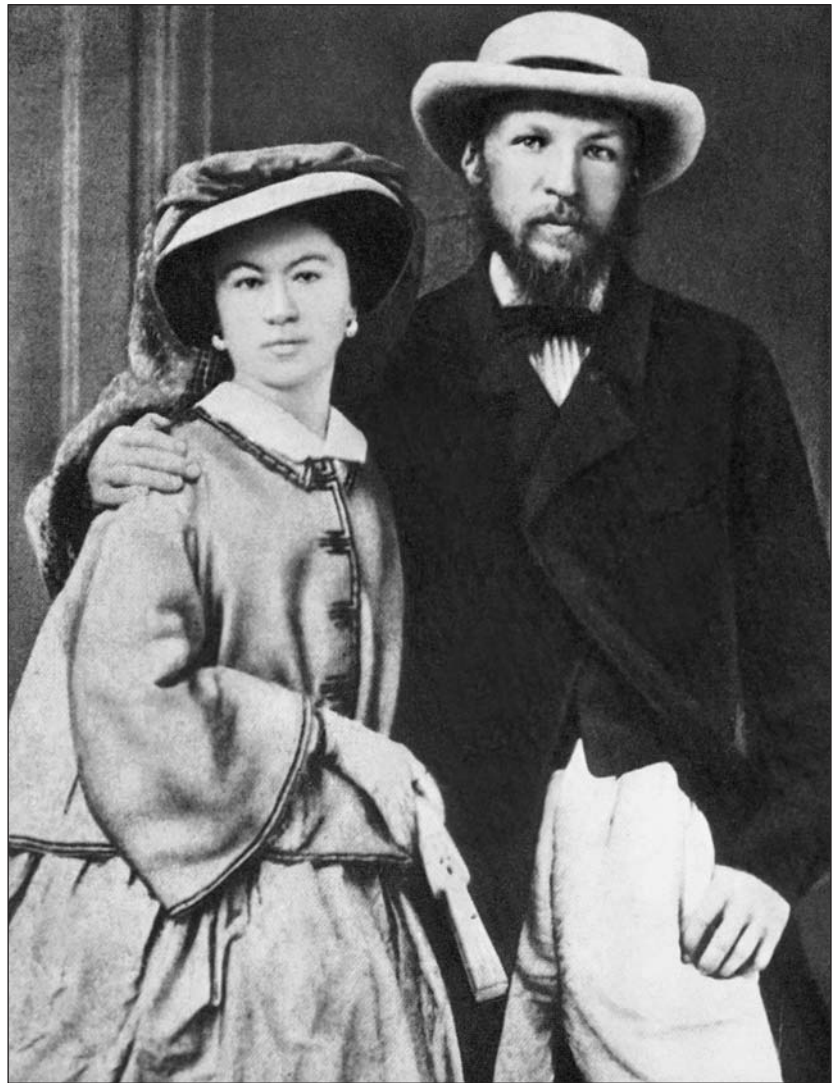
нием жидкости, ее плотностью, молекулярной массой и химическим составом) так и остался без ответа.

Осознав на исходе 1850-х годов теоретическую бесперспективность исследования капиллярности в контексте поставленной им задачи, Менделеев воодушевился новой, еще более грандиозной целью. «...Занимает-то меня вопрос более общий, — писал он Л.Н.Шишкову в декабре 1859 г., — найти зависимость между сцеплением (определенным из капиллярности) и коэффициентом расширения тел <...>. Полное решение вопроса очень сложно <...>. Но меня не страшит сложность работы — хоть и не будет желаемого результата» [2. С.232].

Из 22 месяцев, проведенных Менделеевым за границей, почти шесть ушли на путешествия по Европе, некоторые он совершил вместе с И.М.Сеченовым и А.П.Бородиным. Цели поездок были самые разнообразные — купить приборов и реактивов в Париже («там у меня дела были, там и повеселились», — сдержанно сообщал он своей будущей жене Феозве Никитичне), принять участие в Первом международном химическом конгрессе в Карлсруэ (сентябрь 1860), просто полюбоваться видами Швейцарии и Италии.

Много лет спустя, отвечая на вопрос, почему по возвращении в Россию он взял себе так много работы, Дмитрий Иванович высказался как всегда просто и откровенно: «Когда я жил за границей, у меня была интрижка, а от нее плод, за который и пришлось расплачиваться» [2. С.209].

Речь идет о гейдельбергском романе Менделеева с провинциальной немецкой актрисой Агнесой Фойхтман, у которой от него была дочь Розамунда. Пришлось занять 1000 рублей у И.А.Вышнеградского, знакомого еще по Педагогическому институту, впоследствии министра финансов России. История эта



Дмитрий Иванович и Феозва Никитична вскоре после свадьбы. 1862 г.

доставила Дмитрию Ивановичу много переживаний.

«Все мои беды от того, что не единственно направление моей воли, то она уму повинуется..., то следуешь за сердцем и оттого идешь за Фойхтман, когда бы надо было бежать...» [6. С.116].

В конце жизни, перебирая старые бумаги, он сделал такую приписку на одном из писем Фойхтман: «Не имею убеждения, что она (Розамунда. — И.Д.) моя дочь, но при ее рождении уплатил 2000 гульденов и тем как бы признал. После же, до 1902 г., она постоянно прибегала ко мне, но я уже остано-

вился и считал себя свободным» [7. С.409].

Трудно сказать, куда бы завела Дмитрия Ивановича намеченная им новая исследовательская программа, заведомо не обещавшая «желаемого результата», но ему повезло несказанно — из Петербурга пришел отказ на его просьбу о продлении срока командировки. «Хорошо так устроилось с определением расширения гликоля, — записывает он с досадой в дневнике в январе 1861 г., — как принесли письмо от Ильина — не оставляют еще на год» [6. С.115]. Пришлось собраться на родину.



### «Что это за человек я, право? Курьезный, да и только»

А на родине положение молодых ученых было совсем иным, нежели за рубежом, о чем Менделеев откровенно и жестко написал попечителю Петербургского учебного округа: «...в России плохо заниматься наукой, живым доказательством чего служат наши химики: Воскресенский, Ходнев, Лясковский, Ильин, Шишков, Соколов, Мошнин и др. Все они в два-три года пребывания за границей успели много сделать для науки, несмотря на то, что при этом должны были продолжать изучение многих предметов, близких их специальности. Сравнительно с этим коротким временем — долго живут они в России, но производительность их мала, несмотря на то, что желанья и интерес к науке остались часто те же или еще более развились. Причин на то много.

Главные, конечно, две: недостаток во времени и недостаток в пособиях, необходимых для занятий. <...>

Приехавши в Россию, я должен буду остаться доцентом без жалованья и, следовательно, вновь должен буду приобретать необходимые средства частными уроками и чтением по корпусам» [2. С.224—225].

Так все и случилось. Вспомнилось письмо Сеченова, вернувшегося на родину в феврале 1860 г.:

«Пробыл всю святую в Москве, *signore miei* Менделеев и Бородин, и потому запоздал немного ответом <...>. Неурядица на святой Руси страшная. Петербургская публика к науке охладела <...>. Хандре моей не дивитесь — посмотрю я, что сами запоете, когда вернетесь» [2. С.216].

Преподавательских вакансий в разгар учебных занятий не предвиделось, поэтому до начала нового учебного года Менделеев

мог зарабатывать только литературным трудом. Уже спустя неделю после приезда он договаривается с издательством «Общественная польза» о своем участии в издании «Технологии по Вагнеру», т.е. в переводе с необходимыми дополнениями руководства профессора технологии Вюрцбургского университета И.Р.Вагнера, которое Менделеев охарактеризовал как «произведение немецкой книжной кропотливости» [8. Т.21. С.104]. По мере работы оказалось, что текст Вагнера приходится «во многих местах <...> значительно дополнять и изменять, чтобы придать ему характер, соответственный требованиям нашей публики» [8. Т.17. С.49], что заставило, начиная с четвертого выпуска, дать изданию новое название «Техническая энциклопедия». Что касается последующих выпусков, то в «Списке» своих сочинений Менделеев сделал по поводу них такое примечание: «Не имея времени сам



Преподаватели физико-математического факультета Санкт-Петербургского университета. 1868 г.

переводить и составлять следующие выпуски «Технической энциклопедии», я пригласил технологов, но скоро должен был все это дело бросить, потому что мне за редакцию ничего не перепало и издатели охладели к делу. Мысль о пользе и значении технической энциклопедии меня преследует и до сих пор, но сделать это дело выгодным — я не мастер» [4. С.51—52].

С осени 1861 г. он много времени посвящает интенсивной педагогической деятельности, отчасти вынужденной: преподает в Университете, в Институте корпуса инженеров путей сообщения, в Николаевской Инженерной академии и училище, во 2-м Кадетском корпусе. В январе 1864 г. Менделеев был утвержден в должности профессора химии Технологического института, где проработал до мая 1872 г. «Бегаешь, как угорелый, право, — сетовал Дмитрий Иванович, — не загубить бы себя только. Но оно и хорошо — ведь учиться излагать, видишь, где не хватает» [6. С.167].

Судя по дневниковым записям начала 1860-х годов, Менделеев подумывал о том, чтобы как-то приобщиться к заводскому делу. Скорее всего речь шла о должности управляющего у какого-либо предпринимателя (такие предложения ему делались). Но затем он от этой идеи отказался.

При всей пылкости натуры, любви к путешествиям и поездкам, при всей глубине интереса к промышленным делам и при всей кажущейся «отрешенности от суетности бытия», ему дорожке были «покой и воля», уверенное чувство стабильности и комфортности им обустроенного быта. И каждый раз, когда хаос и суета нарушали до предела насыщенную разнообразными делами, внутренне напряженную, но в своих бытовых условиях «ровную, сложившуюся окончательно жизнь», напоминающая о том, что «уютно нет, покоя нет», — психологическое, а с ним зачастую и физическое

состояние Дмитрия Ивановича резко ухудшалось. «Мне хочется себе только покою, одного покою и больше ничего», — писал он своей первой жене в период их размолвки [6. С.220].

Позднее, в письме С.Ю.Витте (август 1903 г.), Менделеев привел другую причину своего нежелания «мараться капиталами»: «...Мой голос в свое время слышали в сферах как административных, так и предпринимательских. Последним я лично помог не только советом, но и на практике, хотя всегда отказывался от принятия участия в их выгодах, так как знал, что у нас это повело бы к ослаблению возможного влияния...» [7. С.335].

В итоге — «лучшее время жизни и ее главную силу взяло преподавательство» [4. С.31—32]. Мнения современников о Менделееве-лекторе и преподавателе были полярно противоположными. Однако народу в аудиториях, где Дмитрий Иванович читал курс химии, всегда собиралось много. «В середине года, — вспоминал В.Е.Грум-Гржимайло, — я слушал у него лекцию о воде, так медленно излагал он свой курс. Ни одного опыта. Ни одной цифры. Его двухчасовая лекция в “Основах химии” занимала всего несколько строчек. Но всю лекцию Д.И. учил нас, как надо наблюдать явления обыденной жизни и как их понимать. <...> Он передавал своим ученикам свое умение наблюдать и мыслить, чего не дает ни одна книга. <...> Педагоги, делающие из инженеров коробочку с двадцатью местами ручного багажа, боятся чего-нибудь не досказать студенту <...> недодать ему рецептов на всю жизнь <...>. Когда Д.И.Менделеев учил химически думать, он делал не только свою работу, не только работу всего цикла химических наук, но работу всего естественного факультета» [9. С.122—123].

В августе 1863 г. Дмитрий Иванович знакомится с нефтепромышленником В.А.Кокоревым, который предложил молодому ученому посетить заводы

по производству осветительных масел из нефти и кира в районе Баку.

Из воспоминаний Менделеева:

«...В 1863 г. известный тогда деятель В.А.Кокорев пригласил меня съездить в Баку, где у него тогда велось дело с переделкой нефти и в год убытков менее 200 тыс. не бывало. “Либо помогите устранить убытки, либо закройте завод”, — говорил он и дал мне при всем готовом проезде целую тысячу рублей за то, чтобы выяснить ему дело и, если можно, в короткий срок, у меня бывший в распоряжении, поправить его. Охотно взялся <...> и вышло так, что через год получился чистый доход более чем в 200 тыс. рублей. Приезжает ко мне тогда В.А. Кокорев и предлагает поехать править его дело в Баку, в год получать по 10 тыс. рублей, до 5% с чистого дохода, разочтенного как в этот год. Ни минуты не думая, отказался, чего, конечно, не сделал бы на моем месте ни англичанин, ни француз, ни немец. Стал меня умница В.А.Кокорев допрашивать о причинах отказа, опроверг все мои доводы (о пенсии, о возможности работать для науки и т.п.) или отговорки и очень верно заключил, что все это барские затеи, от которых России очень плохо двигаться вперед» [3. С.388].

В 1865 г. Менделеев успешно защищает докторскую диссертацию «О соединении спирта с водой». Это обстоятельство способствовало появлению легенды, будто Дмитрий Иванович стал создателем русской 40-градусной водки. Увы, это не более чем легенда (см. статью «Герой мифов и легенд» в настоящем номере).

## Звездные годы

Вскоре после защиты докторской диссертации Менделеев становится профессором химии Санкт-Петербургского университета. В этот период он

много сил и времени отдает купленному в 1865 г. имению Боблово (в 18 км от г. Клин Московской губернии), где проводит исследования по агрохимии и сельскому хозяйству. Он полностью перестраивает имение — возводит скотный двор, конюшни, закупает сельскохозяйственные машины. Кроме того, активно участвует в работе Вольного экономического общества (ВЭО).

Интерес Менделеева к проблемам сельского хозяйства оказался настолько глубоким,

что не ослабевал даже в период открытия Периодического закона и разработки учения о периодичности.

Из «Летописи жизни и деятельности Д.И.Менделеева» за 1869 г.:

«Февраль, 17

**ДЕНЬ ОТКРЫТИЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАКОНА**

Утром Менделеев получил письмо от А.И.Ходнева (секретаря Всероссийского экономического общества. — И.Д.) в связи с предполагаемой поездкой в Тверскую губернию. <...>. В те-

чение дня работал над составлением [таблицы] «Опыт системы элементов...». Вечером послал набело переписанную таблицу <...> в типографию <...>.

Февраль, 20-е числа

Работал над текстом статьи «Соотношение свойств с атомным весом элементов», содержащей первые идеи учения о периодичности. Передал рукопись статьи Н.А.Меншуткину для публикации в «Журнале Русского химического общества» (далее сокр. ЖРХО. — И.Д.) и для сообщения на предстоящем заседании РХО. <...>.

Март, 1

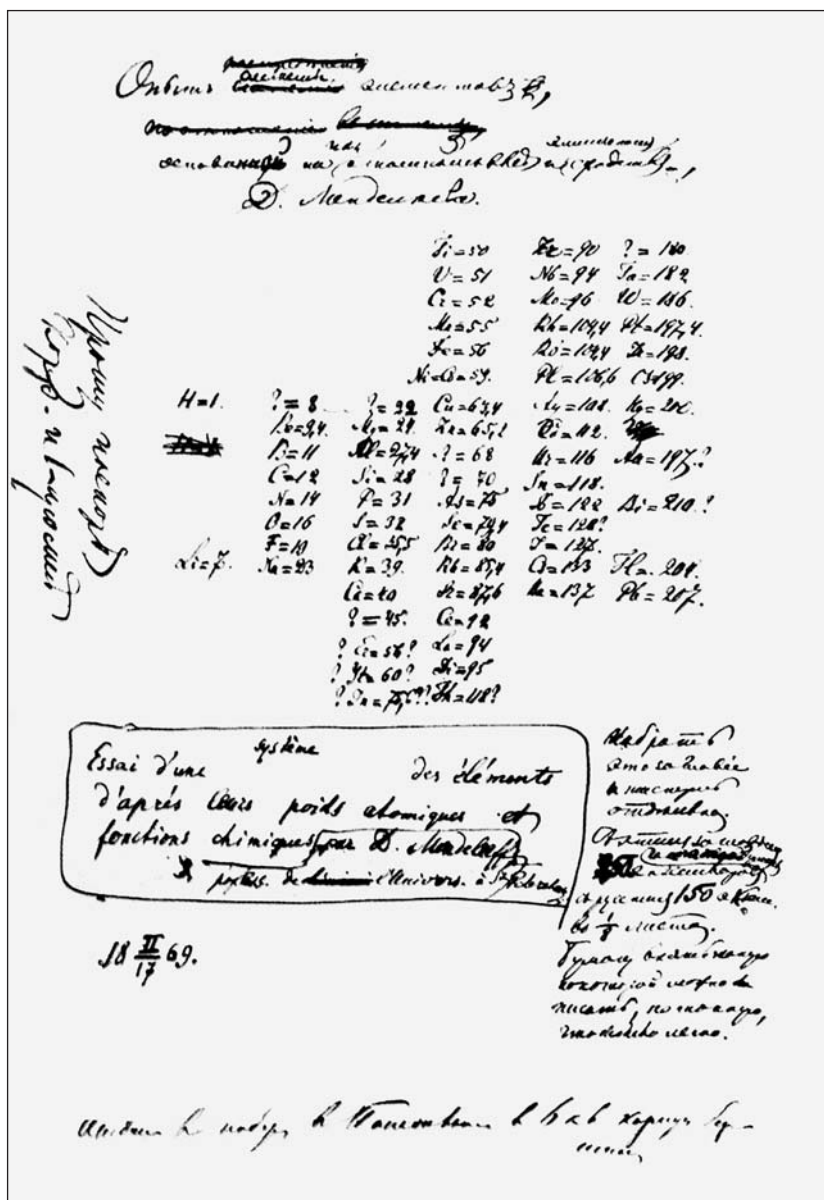
Разослал отпечатанные листки с «Опытом» многим отечественным и зарубежным химикам. <...>. Выехал из Петербурга для обследования сыроварен. <...>.

Март, 6

Н.А.Меншуткин от имени Менделеева на заседании РХО сделал сообщение об «Опыте системы элементов...» [10. С.108—110].

История открытия Периодического закона — тема сложная и многогранная. Здесь я ограничусь лишь несколькими замечаниями.

Итак, автор крупнейшего в истории науки открытия, будучи в полном здравии и вполне сознавая значимость им достигнутого, не сам выступает в профессиональной аудитории коллег-химиков с первым публичным сообщением о Периодическом законе, а поручает это сделать своему другу: Менделеев торопится обследовать артельные сыроварни. Случай беспрецедентный. Но, может быть, вернувшись, он, не откладывая, делает заявление о своем открытии? Ничего подобного. Он делает доклады 20 марта и 10 апреля, но... об артельном сыроварении и о доходности молочного скотоводства. Более того, в августе 1869 г., на химической секции Второго съезда русских естествоиспытателей, Дмитрий Иванович, кроме доклада «Об атомном объеме простых тел», делает также сооб-



Первый, рукописный вариант Таблицы Менделеева.

щение о результатах химических испытаний почв четырех районов России.

В чем дело? Может быть, Менделеев не осознавал масштаба своего открытия? Нет, статья «Соотношение свойств с атомным весом элементов», опубликованная в мае 1869 г., говорит о том, что Дмитрий Иванович все понимал прекрасно. Но нерешенным оставался очень важный, принципиальный вопрос о сходстве элементов «первого и второго разряда», т.е. переходных и непереходных элементов. Говоря современным языком, требовалось обосновать размещение в одной группе, хотя и в разных подгруппах, *ns-np*- и  $(n-1)d$ -элементов.

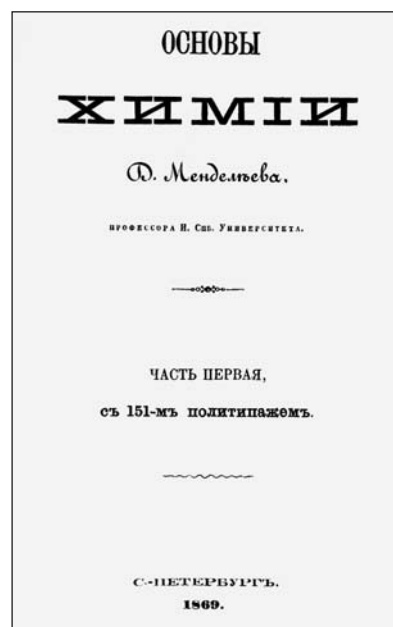
Менделеев и до 1869 г. знал, что в высших состояниях окисления хлор и марганец, сера и хром, фосфор и ванадий дают сходные соединения. Так почему же он год и девять месяцев тянул с новой публикацией, где обсуждалась короткая форма системы? Что мешало ему с самого начала поставить, скажем, хлор (вместе с другими галогенами) и марганец в одну, седьмую, группу? На мой взгляд, он хотел убедиться, что, к примеру,  $KClO_4$  и  $KMnO_4$  сходны не потому, что в них «втиснуто» так много кислорода, что он как бы «забывает» свойства остальных элементов, не давая им проявиться, а потому, что под влиянием четырех кислородных атомов хлор и марганец переходят в иные состояния, «в иной род движения» [8. Т.14. С.329], и сама эта способность хлора и марганца переходить в сходные состояния определяется их местом в системе элементов.

Разумеется, сказанное не означает, что в эти месяцы он вовсе не занимался Периодическим законом. Наоборот, с марта 1869 г. по декабрь 1871 г. Менделеев разработал все важнейшие аспекты учения о периодичности и определил направление будущих исследований в этой области. И тем не менее его работы, посвященные Периодическо-

му закону, настолько тесно переплелись с другими, нехимическими исследованиями, что иногда трудно сказать, какое направление было для него главным.

Открытие Периодического закона далеко не сразу было должным образом воспринято научным сообществом, хотя Дмитрий Иванович сделал все от него зависящее, чтобы его коллеги в России и за границей познакомились и оценили его важность. Одна из причин первоначально сдержанного отношения к достижению Менделеева — маргинальность самой проблемы классификации химических элементов, которая считалась более натурфилософской, нежели собственно научной. Не случайно из двенадцати главных предшественников Менделеева, занимавшихся этой проблемой, шестеро были немцами, т.е. представителями той части европейского научного сообщества, которая в первой половине XIX в. испытала на себе наибольшее влияние натурфилософских концепций, например, иенского натурфилософского романтизма.

И только по мере открытия предсказанных Менделеевым химических элементов (галлия в 1875 г., скандия в 1879 г. и германия в 1886 г.) отношение ученых к предложенной им в 1869—1870 гг. Периодической системе стало меняться, что сопровождалось, с одной стороны, знаками признания заслуг, а с другой — обострением приоритетной полемики (особенно с немецким химиком Л.Мейером). Так, например, в 1882 г. Менделеев был награжден медалью Дэви Лондонского Королевского общества. Это была первая высокая научная награда за открытие Периодического закона. Огорчало Дмитрия Ивановича лишь одно — той же медалью награждался и Мейер. Поэтому, сославшись на обилие дел, Менделеев не поехал в Лондон, и медаль была ему переслана. Благодарственное же письмо президенту Лондонского Коро-



Титульный лист первого издания «Основ химии». 1869 г.

левского общества он закончил словами: «Да узнают будущие поколения русских своих ньютонов, дальтонов и дэви!».

### «Я опять очутился один»

Пожалуй, любой другой на месте Менделеева всю оставшуюся жизнь посвятил бы исключительно разработке учения о периодичности, благо поле для подобных изысканий было необъятным. Однако Дмитрий Иванович в декабре 1871 г. резко изменил тематику работ. Он обратился к исследованиям в области физики газов, находящихся при низких давлениях, поскольку здесь видел путь к разрешению таких «капитальных вопросов науки», как определение границ земной атмосферы, пределы применимости понятия об идеальном газе. Но, по-видимому, не это главное. «Уже с 70-х годов, — вспоминал в конце жизни Менделеев, — 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 <...>. Сперва

и я полагал, что эфир есть сумма разреженнейших газов в предельном состоянии». Проблему эфира Менделеев, следуя традиции своего времени, связывал как с природой гравитации (а следовательно, и веса, а в том числе, разумеется, и атомного веса), так и с пониманием природы сил химического сродства.

Поначалу менделеевские исследования газов носили характер «кабинетных занятий», но после того, как с ними познакомился председатель Русского технического общества (РТО) П.А.Кочубей, перед Менделеевым открылись новые перспективы. По предварительным расчетам, на организацию исследований требовалось не менее 10 000 рублей. Таких денег у РТО не было, и Кочубей обратился за субсидиями в Морское и Военное министерства, мотивируя свою просьбу в первом случае необходимостью получения «существенно важных данных для морской артиллерии и паровой механики», во втором — полезностью планируемых опытов для «теории и практики пороха и взрывчатых составов», а также для совершенствования «машин, действующих упругостью паров и газов» [7. С.175—176]. В то же время Кочубей с помощью Менделеева составил объяснительную записку для почетного председателя РТО, великого князя Константина Николаевича, в которой также в качестве самых сильных аргументов приводилась польза будущих менделеевских опытов для техники и обороны страны.

Великий князь, заинтересованный столь важной перспективой, побывал в лаборатории Менделеева, побеседовал с ним, после чего лично убедил министерских сановников финансировать опыты. От каждого министерства Техническое общество получило по 5 000 руб., а помещение для лаборатории и деньги на командировку за границу для приобретения необходимых приборов Менделеев выхлопо-

тал в университете. Лаборатория была готова к осени 1873 г., но фактически Менделеев начал работы намного раньше. И начал с разреженных газов, хотя было оговорено, что он будет изучать поведение газов не только и не столько при очень низких, но и — что особенно интересовало военных — при высоких давлениях. Казалось бы, все прекрасно. Но вскоре начались «недоразумения».

12 марта 1874 г. академик Н.Н.Зинин представил Физико-математическому отделению Петербургской академии наук записку Д.И.Менделеева и М.Л.Кирпичева об упругости разреженного воздуха. Отделение постановило передать рукопись на рецензию академикам Н.Н.Зинину и Г.И.Вильду, которые, внимательно изучив изложенные в ней результаты (главный состоял в том, что при низких давлениях имеют место отклонения от закона Бойля—Мариотта) и осмотрев аппаратуру, на которой эти результаты были получены, заявили (9 апреля 1874 г.), что они не в состоянии вынести определенное суждение о справедливости приведенных в статье выводов, а потому предлагают напечатать записку Менделеева и Кирпичева в «Бюллетене» Академии «под ответственность авторов за ее содержание» [11. Т.23. С.288—289]. Дальнейшее полностью подтвердило эти сомнения.

Вильд был первоклассным конструктором тонких научных приборов, и его наметанный глаз сразу уловил несовершенство менделеевской методики. Тонкую и точную характеристику Менделееву-экспериментатору дал впоследствии академик П.И.Вальден:

«У него (Менделеева. — И.Д.) было слишком много идей; его живой ум увлекал его все к новым проблемам; его научная фантазия была неисчерпаема, но для узко ограниченных вопросов у него не хватало выдержки, а может быть и школы (тренировки), так как в свое время он отказался от представ-

лявшейся возможности пройти эту школу у старого маэстро Бунзена. Как экспериментатор он был, как говорят американцы, selfmademan, самоучка, со всеми его достоинствами и недостатками; он видел трудности там, где их не было, при этом мог игнорировать действительные ошибки. И тем не менее он был на редкость точный и осторожный наблюдатель...» [7. С.154].

В марте 1875 г. Менделеев представил в РТО первую часть отчета о своих экспериментах по физике газов, после чего он «стал получать напоминания о скорейшем представлении дальнейших отчетов, указания на желательность исследования, в первую очередь, упругости газов при больших давлениях, что интересовало морское и военное ведомства, а не при малых, которыми очень заинтересовался сам Д.И.». (Он же искал мировой эфир!) «Делались даже намеки на нерациональное расходование средств» [7. С.184—185]. Тон ответов Менделеева становился все более резким, и в апреле 1878 г. он вообще отказался от денег.

«Я — вольный казак — хочу остаться вольным и им останусь во всяком случае» [7. С.185], — писал он Ф.Н.Львову 22 апреля 1878 г.

Впрочем, настойчивость РТО и военных ведомств понять можно. В 1877—1878 гг. шла русско-турецкая война, требовавшая колоссальных расходов (около 1 200 млн. руб.), что привело страну на край финансовой катастрофы. И в это время «вольный казак» Менделеев, вопреки своим обещаниям и договоренностям, изволил заниматься не вопросами, интересовавшими военных, но поисками мирового эфира, потому что таковы были его личные научные интересы.

В субъективном плане работы по физике газов сыграли очень важную роль в творчестве Менделеева, ибо они были так или иначе связаны с его труда-

ми по физике жидкостей, с исследованиями в области метеорологии, метрологии, сопротивления среды, воздухоплавания и т.д. Но объективно эти многолетние и трудоемкие исследования не привели к ожидаемым существенным результатам и не могли сравниться с такими его достижениями, как Периодический закон и учение о растворах. Что же касается знаменитого уравнения Клапейрона—Менделеева (1874)

$$PV = nRT$$

(где  $P$ ,  $V$  и  $T$  — соответственно давление, объем и температура газа,  $n$  — число молей газа, и  $R = 8.31 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$  — универсальная газовая постоянная), то Менделеев отнюдь не был его первооткрывателем, оно уже было предложено ранее И.П.Алымовым (1865) и А.Ф.Горстманом (1871—1873). Главная заслуга Менделеева здесь более методическая, он дал систематический вывод этого уравнения из других газовых законов, включая закон Авогадро.

Зимой 1877—1878 г. Дмитрий Иванович болел плевритом. С.П.Боткин посоветовал ему подлечиться за границей. 26 апреля физико-математический факультет направил в Совет Университета ходатайство о командировании Менделеева «с ученой целью» за границу сроком на год. Денег на поездку дали мало — всего 700 руб. Дмитрий Иванович обратился тогда в Морское министерство. Подчеркнув, что из двух типов воздухоплавательных аппаратов («аэростатов и аэродинамов») для армии важнее управляемые аэростаты, он сообщил, что у него есть начатый еще в 1875 г. проект такого аэростата, который при доработке превзойдет уже имеющиеся. Конечно, дело это не простое и потребует кое-каких расходов: надо будет, в частности, «побывать в Англии, войти в сношение с многими лицами, на что мои заграничные связи дадут мне, полагаю, возможность, на-

до будет закупить новые книги, приборы и тому подобное». А денег-то нужно всего ничего — «на содержание за границу в течение года, на разъезды и предварительные опыты около 4 000 р., на издание книги около 1650 р. и на заказ двигателя для большого аэростата и моделей до 6800 руб., всего в сумме до 12450 рублей» [12. С.217—218].

К осени 1884 г., как следует из официальной справки Главного инженерного управления военного министерства, «практические последствия отпуска этой суммы в 4 000 руб. <...> заключаются пока только в получении от Морского министерства в 1880 г. 200 экземпляров первого выпуска предпринятого г. Менделеевым и изданного Морским министерством сочинения “О сопротивлении жидкостей и о воздухоплавании”, на обертке которого значится, что вся выручка от продажи этого сочинения обращается на постройку воздушного шара, предназначенного для полетов с научной целью» [12. С.275]. Это издание военные специалисты оценили как «извлечение из общеизвестных по сему предмету сочинений» [12. С.264]. Как видим, Дмитрий Иванович обладал поразительным умением вести диалог с властями в свою пользу.

К научным и жизненным трудностям Менделеева на рубеже 1870—1880-х годов добавились и другие неурядицы, в частности, забаллотирование его на выборах в Академию наук. Однако отторжением от Академии и трениями с Русским техническим обществом перечень неприятностей, выпавших на долю Дмитрия Ивановича в начале 1880-х годов, не исчерпывался.

В начале февраля 1881 г. случившаяся в Университете так называемая «сабуровская история», которая также доставила нашему герою немало неприятных минут.

Из автобиографических заметок Менделеева:

«На университетском акте <...> министра Сабурова хотел ударить Коган-Бернштейн (студент Университета. — И.Д.). На ближайшей лекции говорил о гадости этого и что “Коганы нам не коханы”» [13. С.39].

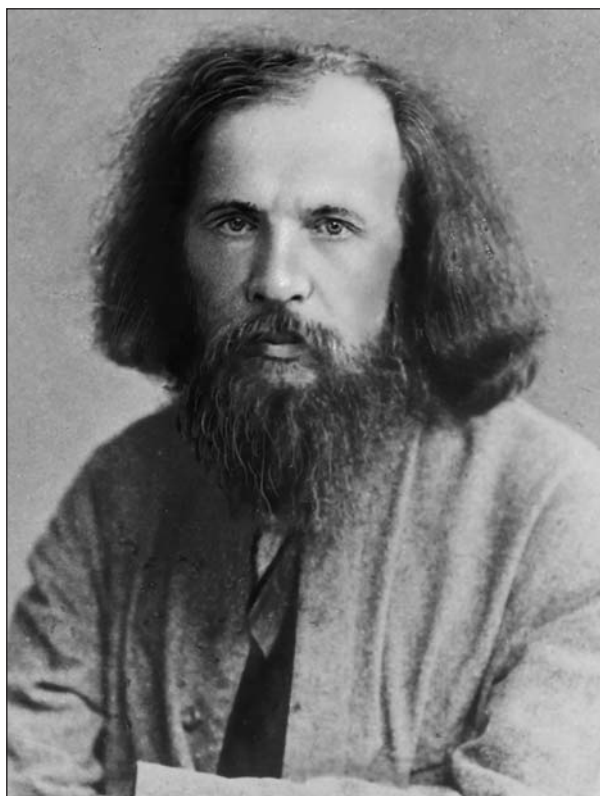
Реакция на слова Дмитрия Ивановича была такой, какой она только и могла быть в расколоте российском обществе: «Слушатели были смущены этим выступлением Д.И.Менделеева. Не успел он кончить, как со стороны части студентов послышался сильнейший свист, другие, чтобы заглушить свист, стали аплодировать. <...>. Эта злополучная речь Менделеева была кем-то записана почти буквально и разошлась по городу. <...>. Одним из студентов Менделееву было прислано анонимное ругательное письмо, а от кого-то из родителей... — благодарность» [7. С.107].

Кроме того, работе Менделеева препятствовали и иные обстоятельства «во внешней обстановке дела»: загруженность другими занятиями (преподавание в Университете, напряженный труд по выпуску второго и третьего изданий его учебника «Основы химии», изучение «нефтяных дел», ведение сельскохозяйственных опытов по поручению Вольного экономического общества и т.д.), смерть в 1875 г. верного помощника М.Л.Кирпичева («потери его не могу вспомнить спокойно и поныне <...> потому что такого товарища в работе, как он <...>, трудно сыскать», — писал Менделеев в 1881 г.), уход в 1877 г. ассистентов, заболевание плевритом и, наконец, семейная драма.

«Между супругами Менделеевыми в 1876 г. или в начале 1877 г. произошел разрыв, и они разъехались. Феозву Никитичну с Лелей Д.И. поселил в Боблове, а сам с Володией жил в Петербурге». К тому же весной 1877 г. он познакомился с Анной Ивановной Поповой, студенткой Академии художеств, и сильно ею увлекся. Уезжая за границу, Дмитрий Иванович надеялся, что су-



Анна Ивановна Попова, ставшая в 1882 г. женой Менделеева.



Дмитрий Иванович в 1878 г.

меет, находясь вдали от Анны Ивановны, справиться со своими чувствами, однако этого не случилось. В результате — долгий и мучительный развод и второй брак.

Из письма Менделеева А.И.Поповой от 14 октября 1880 г.:

«...Кругом весь в нравственных долгах — там книгу (о воздухоплавании. — И.Д.) дописать, там опыты доделать, там оказать влияние, там деток растивши соблюсть, здесь разойтись — да не стубить, там не напортить больше, где уж портит, — все сил последних требует остаток...» [14].

Все эти обстоятельства привели в итоге на рубеже 1870—1880-х годов к тяжелому душевному кризису. «Состояние духа Дмитрия Ивановича, — вспоминала Анна Ивановна, — сказывалось в его работах и разговорах. Он написал завещание, собрал все письма за 4 года, писанные ко мне. <...> Сам решил ехать на

съезд в Алжир. Дальше передаю с его слов. “По дороге я хотел упасть с палубы в море”. Этого он, конечно, никому не сказал, но Бекетов и другие сами заметили его состояние» [7. С.62].

Следует также сказать, что провал широко задуманной исследовательской программы по физике газов стал для Менделеева сильнейшим ударом. Положение усугублялось тем, что в эти годы физическая химия, к которой он с молодости питал особый интерес, заметно изменила свой характер. «Современная химия нуждается в реформе», — заявил В.Оствальд на защите своей магистерской диссертации в Дерптском университете [14. 1-й альбом. Док.387].

Серьезные изменения намечались и в физике. Все это в целом было непривычно, а подчас и чуждо Менделееву, который корил современную ему научную мысль за то, что она «запуталась в ионах и электронах».

И более всего ему были чужды даже не отдельные идеи и теории (многие из которых он критиковал вполне заслуженно), но сам стиль и строй физико-химических работ новой волны. В результате он оказался в оппозиции многим крупным достижениям в естествознании второй половины XIX в. Открыв Периодический закон и встав в конце 1871 г. перед выбором — заняться далее «химической стороной дела» (к примеру, кропотливыми аналитическими исследованиями редкоземельных элементов, которые он начал было проводить с декабря 1870 г.) или же обратиться к поискам физических причин периодичности, — Менделеев, последний великий натурфилософ 19-го столетия, пошел по второму пути, который оказался тупиковым. Триумф Периодической системы стал прологом трагического одиночества ее создателя: «я опять очутился один».

## «Добывать сырье может и дикарь»

Но постепенно Дмитрий Иванович нашел в себе силы вернуться к работе. Однако после кризиса его интересы заметно изменяются. Экономические и технологические проблемы занимают в его трудах все большее место, при этом доминирующими становятся исследования по технологии и экономике нефтяной промышленности, а с 1882 г. — по российской экономике в целом.

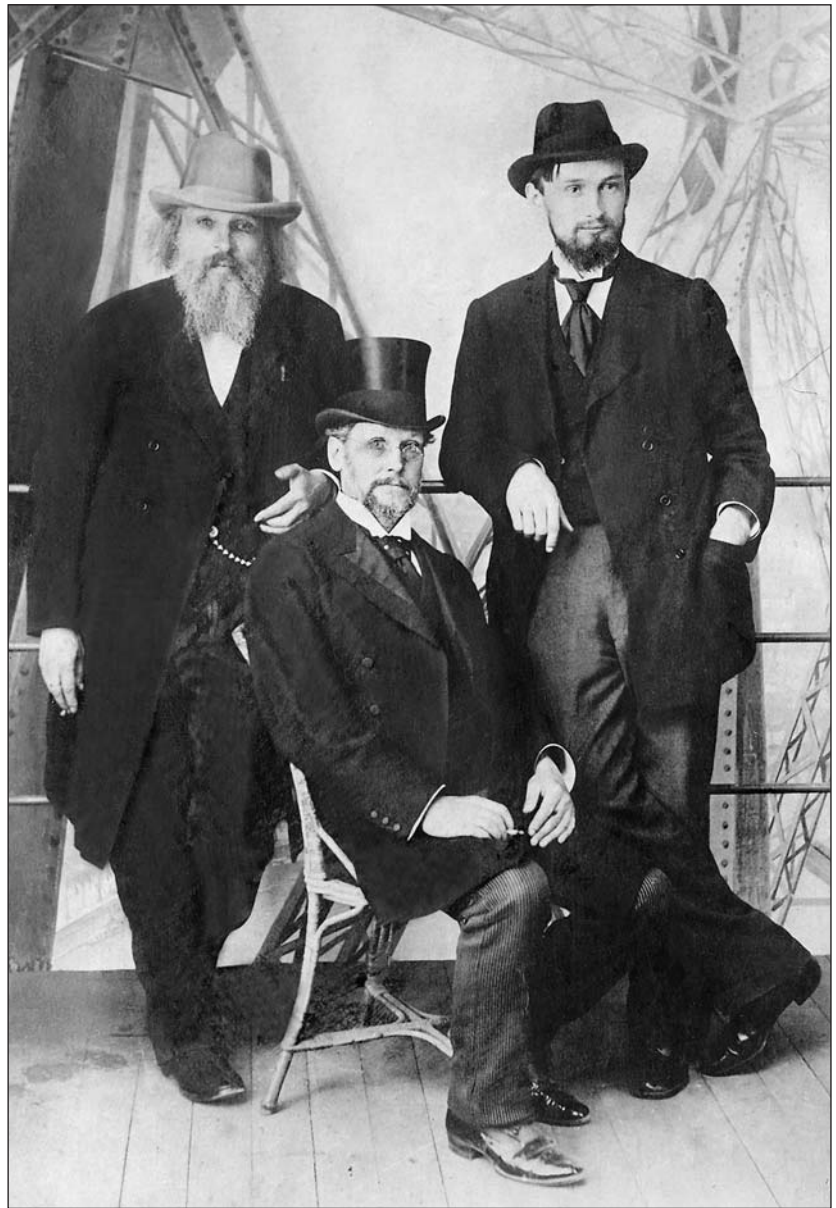
Главная мысль его социально-экономической программы — необходимость ускоренной индустриализации империи и развитие несырьевого экспорта. Именно несырьевого, потому как «добывать сырье может и дикарь, цену своего труда мало ценящий, обработка же производится приемами, доставляемыми образованностью» [15. С.85]. Убеждая своих современников в необходимости модернизации всего уклада российской жизни, Дмитрий Иванович предостерегал правительство от трех опасностей:

— во-первых, от стремления «облагать все то, что сколько-нибудь начинало развиваться, не дожидаясь близких высших результатов» [3. С.99];

— во-вторых, от чрезмерного увлечения «биржевыми или банковскими играми», не связанными, говоря современным языком, с реальным сектором экономики, ибо «одна комбинация босяков и капиталов не может... вызвать сама по себе народного блага», нужна «громкая сумма посредствующих необходимостей» [3. С.192];

— в-третьих, от сращивания крупного капитала с властью — «когда-нибудь догадаются, что вручать дела данной промышленности лицам, ею живущим, не ведет к наилучшим следствиям, хотя послушать таких лиц преполезно» [15. С.96].

Но это все о том, чего делать не следует. А как с вечным вопросом «что делать?» Какими



На Эйфелевой башне с Ф.И.Блумбахом и Г.Ченеем во время поездки на Международную конференцию мер и весов. 1895 г.

конкретно мерами модернизировать российскую экономику? Откуда взять деньги, новые технологии и квалифицированных людей? Менделеев предлагал следующие меры: адресные правительственные субсидии, которые позволят сконцентрировать имеющийся капитал на решающих направлениях; обдуманная таможенная протекционистская политика, чтобы выгоднее было производить товары в России, а не закупать их за

границей; реформу образования, которое должно быть ориентировано не на изучение древних языков, а на получение тех знаний, которые необходимы для реальной жизни; привлечение иностранных инвестиций.

Менделеев не жалел ни сил, ни времени для отстаивания своих взглядов. Оппонентов же у него оказалось немало. Одним из главных стал Лев Толстой. «Плач» Льва Толстого по патри-





Встреча со сверстниками-земляками на Урале, в с. Аремзянское. 1899 г.

архальному быту Дмитрий Иванович называл «полуребяческим». Вообще же отношения между Львом Николаевичем и Дмитрием Ивановичем отличались редкой «взаимностью».

Из отзыва Толстого о книге Менделеева «К познанию России»:

«В его книжке много интересного материала, но его выводы ужасают своей глупостью и пошлостью» [16. С.193].

Из воспоминаний И.Д.Менделеева об отце:

«Льва Толстого отец знал менее (Достоевского. — И.Д.) и отзывался о нем резко. «Гениялен, но глуп, — говорил о нем отец, — не может связать логически двух мыслей — все голые

субъективные построения, притом нежизненные и большие» [7. С.355].

Но труднее всего было Дмитрию Ивановичу общаться с российской бюрократией. «Знал на своем веку, — жаловался Менделеев, — знаю и теперь очень много государственных русских людей, и с уверенностью утверждаю, что добрая их половина в России не верит, России не любит и народ мало понимает, хотя все <...> действуют и мыслят без страха и за совесть, или, говоря более понятно, теоретическими оправданиями своих мыслей и действий обладают» [3. С.340].

Из воспоминаний М.Н.Младенцева:

«27 января 1904 г. японцы без объявления начали войну с Россией. Пришел в этот день к Дм.Ив. <...>. Дм.Ив. говорил о японской войне <...>. «Война, война... это что... идет страшнейшая революция» [7. С.381].

События 1904—1906 гг. Менделеев переживал глубоко. Во многом ему тогда пришлось разочароваться.

Из черновых записей 1900-х годов:

«Обман словами, их несогласие с делами, а главное — сплошная неумелость дали в России свои результаты, распространенные широко и трудно поправимые. Теперь кругом то и дело слышишь и о «свободе», и о «примере» Западной Европы, а видишь все ту же сплошную неумелость, — вот и чудятся на этом берегу те же следствия, как получались на том, от которого отчалили» [4].

### «Утомленный 35-летнею профессурою»

В марте 1890 г. Дмитрий Иванович уходит из Петербургского университета, оборвав тем самым свою более чем 30-летнюю педагогическую деятельность.

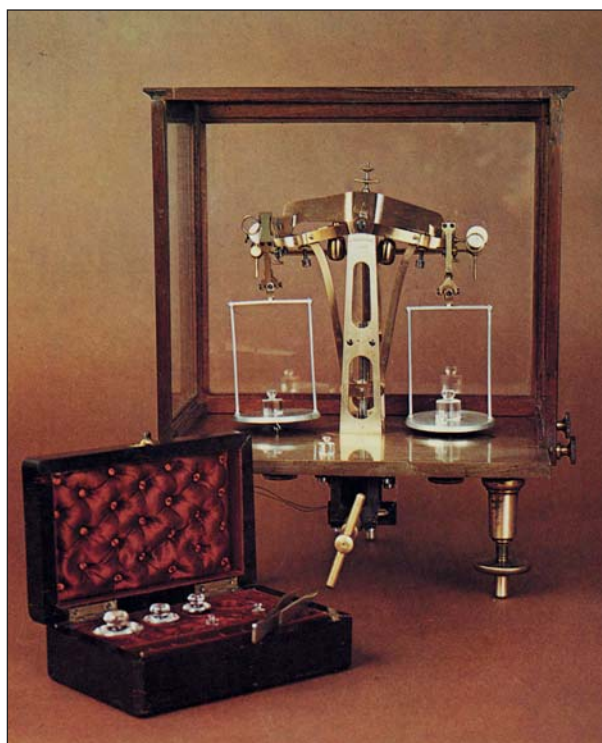
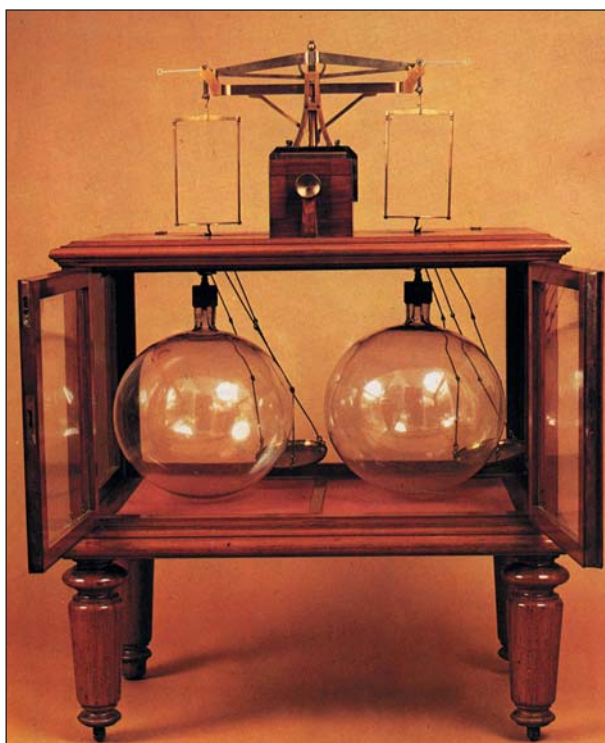
Из неотправленного письма Менделеева С.Ю.Витте (август 1903 г.):

«...Утомленный 35-летнею профессурою, я решил ее совершенно оставить, тем более, что возобновляющиеся студенческие беспорядки просто влияли на мое не крепкое здоровье, а начавший действовать новый университетский устав (1884 г. — И.Д.), очевидно, начал уже гасить светлые стороны лишь недавно возбужденной нашей научной деятельности и понизил влияние чистой науки на молодежь» [4. С.32].

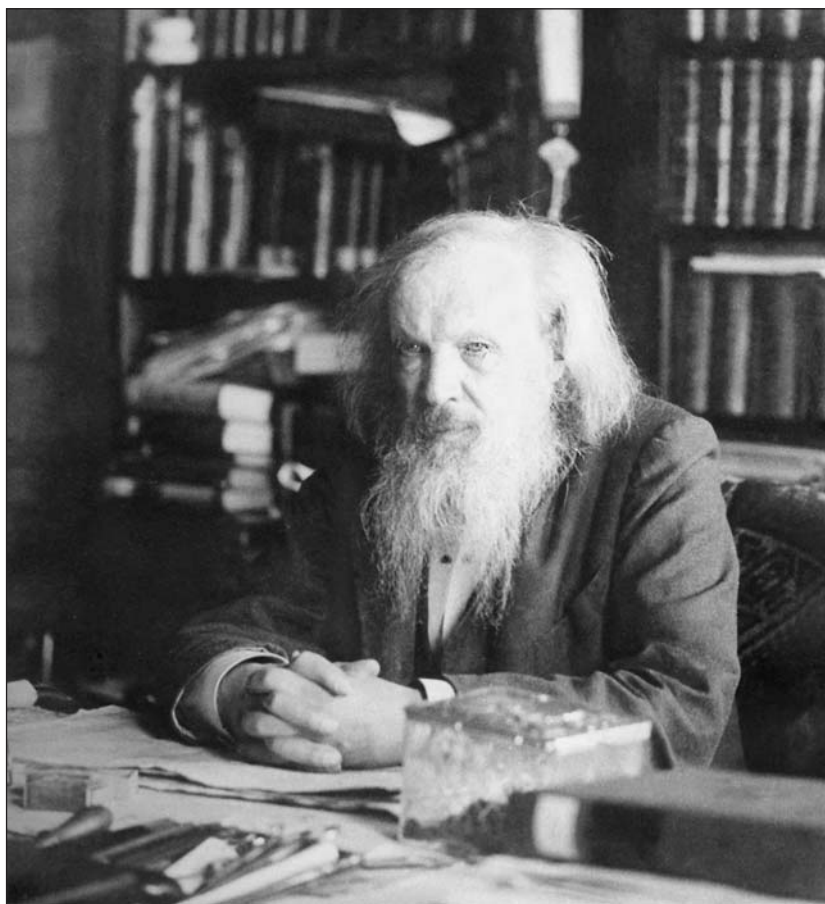
Уйдя из университета, Менделеев вновь оказался перед выбором: на что направить свои силы? С осени 1890 г. он практически целиком посвящает себя работам в области экономики



Кабинет в университетской квартире. Музей-архив Д.И.Менделеева.



Научные приборы конструкции Менделеева: весы для взвешивания твердых и газообразных веществ и малые аналитические весы.



Дмитрий Иванович в 1904 г. Фото Ф.И.Блюмбаха.

и техники, а в ноябре 1892 г. принимает предложение Витте занять должность «ученого хранителя» Депо образцовых мер и весов (с апреля 1893 г. — Главная палата мер и весов, ГПМВ).

К середине 1880-х годов метрология как наука о точных измерениях и эталонах приобрела большое практическое, общегосударственное значение. Менделеев начал свою работу с воссоздания новых «прототипов» основных мер длины и веса и их копий и тщательной сверки их с уже существовавшими европейскими эталонами. В результате уже в июне 1899 г. в России был введен новый закон о мерах и весах, который устанавливал основные единицы измерений — фунт и аршин. Кроме того, Менделеев внес ряд усовершенствований в конструкции весов и разработал оригиналь-

ный метод взвешивания — при постоянной нагрузке. Вместе с тем, обращаясь к метрологии, Дмитрий Иванович лелеял еще одну «заветную мысль»: «От усовершенствования способов взвешивания должно ждать <...> выяснения хотя бы некоторых сторон всеобщего, но еще таинственного всемирного тяготения» [17. С.67].

Он снова и снова обращается к теме мирового эфира, которая красной нитью прошла через все его научное творчество и которая была тесно связана с Периодической системой. В 1902 г. Менделеев пишет статью «Попытка химического понимания мирового эфира», ставшую его научным завещанием.

Размах общественной, научно-организационной и чисто научной деятельности Дмитрия Ивановича в последние 20 лет

его жизни только увеличивался. Он совершает поездки на Донбасс (1888), где по заданию правительства изучает причины кризиса каменноугольной промышленности, участвует в работе по пересмотру таможенного тарифа (1889—1891), ведет исследования по созданию бездымного пороха (1890—1893), переиздает в существенно переработанном виде «Основы химии» (5 изд.—1889; 6 изд.—1895; 7 изд.—1903 и 8 изд.—1906), проектирует ледокол для проведения научных исследований в высоких широтах (1901), участвует в Уральской экспедиции 1899 г. для разработки мер по подъему там железнодорожной промышленности, работает над двумя итоговыми монографиями — «Заветные мысли» (1903—1905) и «К познанию России» (1906).

11 января 1907 г. Менделеев показывал Главную палату мер и весов новому Министру торговли и промышленности Д.А.Философову. Во время осмотра он простудился. Болезнь развивалась быстро, и 20 января (2 февраля по н.ст.) 1907 г. Дмитрия Ивановича не стало.

\* \* \*

Подводя итоги жизни, Менделеев выделил четыре предмета, в наибольшей мере составившие его известность: открытие Периодического закона, написание учебника «Основы химии», изучение упругости газов и «понимание растворов как ассоциаций» [4. С.34]. Это оценка самого Менделеева. Его биографы любят повторять, что Дмитрий Иванович был не только великим химиком, но ученым-энциклопедистом, оставившим яркий след в самых разных областях человеческих знаний и деятельности. В чисто фактологическом плане они, конечно, правы. Однако, на мой взгляд, главным достижением жизни Менделеева стало открытие Периодического закона. Представим себе, что он не создал бы Периодической системы и не заложил бы основ

теории периодичности. Кем бы он тогда остался в памяти потомков? Скорее всего, о нем вспоминали бы как об авторе замечательного учебника по химии, как об ученом, высказавшем ряд интересных и важных соображений о природе растворов, предложившем удачный состав бездымного пороха, в то же время весьма консервативного, не признававшего большей части крупнейших достижений в науке его времени (ни теории химического строения, ни стереохимии, ни радиоактивности и т.д.), считавшего, что «в атомах есть простота представлений, но нет уверенности» и корившего современную научную мысль за то, что она «запуталась в ионах и электронах» и к тому же много времени посвятившему технико-экономическим и образовательным проблемам. В итоге образ получился бы незаурядным, но явно рангом ниже нам привычного.

Именно Периодический закон определяет всю «оптику» нашего видения Менделеева и как естествоиспытателя, и как общественного деятеля, и как человека. Именно потому, что он стал автором этого открытия, «вобравшего» в себя коренные проблемы естествознания и философии, нам интересны подробности его жизни, его мнения о том, где в XIX в. надлежит строить нефтяные заводы, стоит ли отдавать предпочтение классическому или политехническому образованию, каков должен быть Таможенный тариф Российской империи и какие мысли и чувства рождались у него при созерцании картины А.И.Куинджи «Лунная ночь на Днепре».

Энциклопедический размах деятельности Менделеева вызывает удивление и восторг, но гением его сделало именно открытие Периодического закона, не составление таблицы химических элементов, но именно

прозрение в классификационной схеме глубочайшего закона природы, о чем, наверное, никто не сказал лучше самого Менделеева [18. С.218]:

«...Периодический закон открыл в естественной философии новую область для мышления. Канту казалось, что в мире есть “два предмета, постоянно вызывающих людское удивление и благоговение: нравственный закон внутри нас и звездное небо над нами”. Вдумываясь в природу элементов и в периодический закон, следует сюда присовокупить третий предмет — «природу элементарных индивидуумов, рядом фактов всюду выраженную», так как без них немислимо само звездное небо и так как в атомах единовременно открывается и своеобразие индивидуальностей, и беспредельная повторяемость особей, и подчиненность кажущегося произвола индивидуумов общему гармоническому порядку природы».

## Литература

1. Семейная хроника в письмах матери, отца, брата, сестер, дяди Д.И.Менделеева. Воспоминания о Д.И.Менделееве его племянницы Н.Я.Губкиной (урожд. Капустиной). СПб., 1908.
2. *Младенцев М.Н., Тищенко В.Е.* Дмитрий Иванович Менделеев, его жизнь и деятельность. Т.1. М.; Л., 1938.
3. *Менделеев Д.И.* Заветные мысли. М., 1995.
4. Архив Д.И.Менделеева. Т.1. Автобиографические материалы. Сборник документов / Сост. М.Д.Менделеева и Т.С.Кудрявцева. Под общей ред. С.А.Щукарева и С.Н.Валка. Л., 1951.
5. *Дмитриев И.С.* Человек эпохи перемен: очерки о Д.И.Менделееве и его времени. СПб., 2004.
6. *Менделеев Д.И.* Дневник 1861 г. // Научное наследство. Естественнонаучная серия: в 4-х тт. / Под ред. Х.С.Коштоянца и др. Т.2. М., 1951.
7. *Тищенко В.Е., Младенцев М.Н.* Дмитрий Иванович Менделеев, его жизнь и деятельность. Т.2. Университетский период, 1861—1890 гг. / Отв. ред. Ю.И.Соловьев. М., 1993. (Сер. «Научное наследство». Т.21).
8. *Менделеев Д.И.* Соч.: в 25-ти тт. Л.; М., 1940—1956.
9. Д.И.Менделеев в воспоминаниях современников / Сост. А.А.Макареня, И.Н.Филимонова, Н.Г.Карпило. 2-е изд., перераб. и доп. М., 1973.
10. *Добротин Р.Б., Карпило Н.Г., Керова Л.С., Трифонов Д.Н.* Летопись жизни и деятельности Д.И.Менделеева / Отв. ред. А.В.Сторонкин. Л., 1984.
11. *Mendeleev D., Kirpichev M.* Notice préliminaire sur l'élasticité de l'air raréfié (Lu le 9/21 Avril 1874) // Bull. Acad. Imper. Sci., St.-Pétersburg, 1874. Т.19. Col.469—475. (Col.469).
12. Воздухоплавание и авиация в России до 1907 г. М., 1956.
13. *Менделеев Д.И.* Биографические заметки // Д.И.Менделеев. Литературное наследство. Т.1. / Под ред. Э.Х.Фрицмана. Л., 1934.
14. Научный архив Менделеева СПбГУ. П-А-10-2-20.
15. *Менделеев Д.И.* К познанию России. Изд.6. СПб., 1907.
16. *Гольденвейзер А.Б.* Вблизи Толстого. М., 1959.
17. *Менделеев Д.И.* О приемах точных или метрологических взвешиваний // Менделеев Д.И. Труды по метрологии. Л.; М., 1936.
18. *Менделеев Д.И.* Периодический закон. Основные статьи. М., 1958.

# Достойный, но неудостоенный

А. М. Блох,  
доктор геолого-минералогических наук  
Москва

Перенесем ненадолго читателя во вторую половину 1940-х годов, в приснопамятные послевоенные времена, когда идеологические службы ЦК ВКП(б) озаботили себя, по личному указанию Сталина, масштабной пропагандистской акцией, которую народ тут же обозначит бьющей в цель жесткой фразой: «Россия — родина слонов». Когда едва ли не все достижения человеческого гения за последние два-три столетия пропаганда начала приписывать России, а достижения зарубежных ученых сплошь и рядом подвергала шельмованию.

Именно в такой ситуации в ЦК ВКП(б) зародилась идея противопоставить Нобелевским премиям, уже заслужившим славу на всех континентах, свои собственные награды — ежегодные международные премии Советского Союза «за высшие научные достижения в области: а) физики; б) химии; в) биологии; г) медицины; д) геологии; е) математики» [1. Док. 5.1. С. 287—288].

Подразумевалось, что этот проект, разработанный в кабинетах Старой площади и датированный 6 декабря 1947 г., войдет в силу уже в следующем 1948-м, а награды в торжественной обстановке будут вручаться первым их обладателям в День победы 9 мая того же года в здании Большого театра. Как и в последующие времена...

Так вот премию по разделу химии было предложено наименовать премией Д. И. Менделеева.

С идеей этой в итоге ничего не получилось. Что в общем-то стало благом, если учесть нравы, господствовавшие в те времена в Советском Союзе. «Гора» в итоге родила то, что в силах была родить, — систему Сталинских премий, приуроченных к декабрю 1949 г., когда вождю стукнуло 70 лет... Просуществовали они лишь до 1954 г., после чего постановлением правительства Маленкова были переназначены в Ленинские.

К тому времени уже разгоралась «борьба с космополитизмом и преклонением перед Западом». В этой кампании идеологи задействовали фигуру великого ученого уже в иных целях — для обвинений нобелевских структур в бойкоте русского химика. Обвинения носили отвлеченный характер, поскольку лишь в 1980-х годах в уставе Нобелевского фонда появился пункт о рассекречивании документации нобелевских комитетов по истечению полувекового срока закрытого их хранения, что позволяет теперь увидеть картину событий.

Прежде всего отметим, что одним из важнейших положений устава Нобелевского фонда, подписанного королем Оскаром 29 июня 1900 г., было требование неперменной новизны открытия. Претендентом на награду 1901 г. мог стать только тот, кто обнаружил свое открытие не ранее 1899 г. Такое ограничение содержалось в тексте Завещания Альфреда Нобеля.

Дословно это требование завещателя звучало так: «...капитал, помещенный моими душе-

приказчиками в надежные ценные бумаги, образует фонд, доходы от которого ежегодно должны выплачиваться в виде премий тем, кто за *предшествующий год* (курсив мой. — А.Б.) принес человечеству наибольшую пользу...».

Естественно, что шведские разработчики Устава не могли пройти мимо этого требования покойного завещателя. Однако в §2 Устава появилось положение, согласно которому образовалась возможность, при соответствующих обстоятельствах, обойти прокрустово ложе «предыдущего года». В этом параграфе оговаривалось, что «более ранние работы принимаются во внимание только в том случае, если их значимость доказана в последнее время».

Это дополнение в одночасье распахнуло двери для нашего соотечественника на пути к уже ставшей в мире престижной нобелевской награде.

В 1904 г. Королевская академия наук присудила премию по физике англичанину Дж. У. Стретту (лорду Рэлею) «за исследования плотностей наиболее распространенных газов и за открытие им аргона в ходе этих исследований» и его соотечественнику У. Рамзаю по химии «в знак признания открытия им в атмосфере различных инертных газов и определения их места в Периодической системе».

Открытие англичан подтвердили фундаментальную значимость закономерностей, постулированных Менделеевым три с половиной десятилетия назад и наглядно показали, что зало-

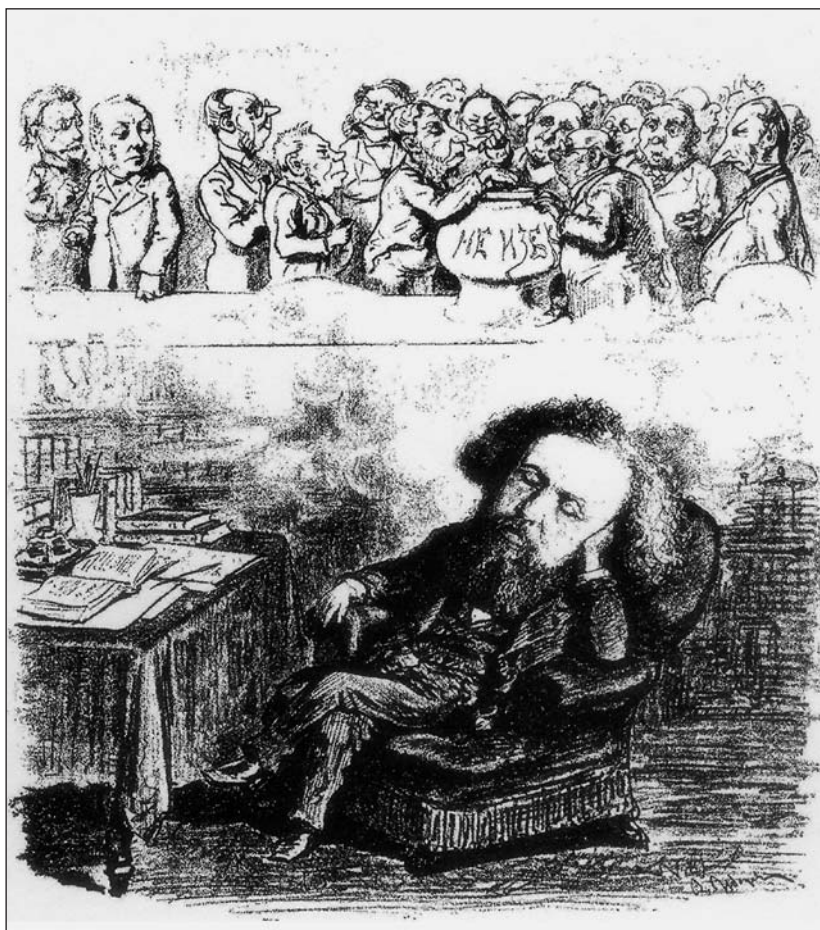
женные им принципы объективно отражают законы природы.

1905 год ознаменовался появлением в Нобелевском комитете по химии номинаций, в которых теперь уже предлагалась кандидатура самого автора Периодической системы. Его номинаторами в том году стали нобелевский лауреат 1901 г. нидерландский профессор Я.Х.Вант-Гофф, Свен Отто Петтерссон — председатель Нобелевского комитета по химии и одновременно один из ведущих в мире специалистов в химии германия, открытие которого в 1886 г. предсказал Менделеев, и немецкий профессор Оскар Хертвиг.

В дискуссиях перед голосованием все пятеро членов комитета решили порекомендовать Королевской академии наук на этот раз присудить награду О.Г.В.фон Байеру, учитывая, что его кандидатура фигурировала в списках комитета начиная с 1901 г., а для Менделеева забронировать первое место в следующем году. Тем более что они почти ровесники; Байеру в 1905 г. исполнилось 70 лет, а Менделееву — 71...

В 1906 г. большинством голосов членов комитета кандидатура русского ученого действительно оказалась первой в списках претендентов на награду. Вослед ему была представлена фигура Анри Муассана — парижского экспериментатора, одного из основоположников электрометаллургии, первого исследователя фтора и его соединений, а также создателя электрической дуговой печи, с помощью которой он впервые синтезировал карбид кальция.

Касательно кандидатуры французского претендента уместно добавить, что его ученые заслуги высоко ценились и в России. Откликаясь в 1903 г. на награждение его Международным химическим конгрессом, проходившим в Берлине, золотой медалью «за выдающиеся открытия в области экспериментальной химии», русская



Карикатура из журнала «Стрекоза», опубликованная 7 декабря 1880 г. (Воспроизведена в книге: Gordin M.D. Dmitrii Mendeleev and the shadow of the periodic table. N.Y., 2004.)

Внизу — спокойно дремлющий Менделеев, вверху — собрание интриганов, академиком-химиков, которые договариваются провалить его кандидатуру на выборах в Академию наук. Картина называется «Сон наяву». Под ней подпись: «Изберут ли они Менделеева? Нет, не захотят! Что это — сон, похожий на реальность, или реальность, похожая на сон?».

Рисунок сделан по следам события: 11 ноября 1880 г. Менделеев не был избран академиком. На другой день, заканчивая лекцию в Университете, он объяснил свое отношение к этому факту таким образом: «Если подставлять ухо хлопанью, тогда нужно выслушивать и свистки».

пресса особо отмечала, что его «имя... связано с наиболее крупными успехами химии за последнее десятилетие» [4]...

К обоим фаворитам — Менделееву и Муассану — в 1906 г. добавились две новые кандидатуры — немецкого физико-химика Вальтера Нернста и французского химика-органика Виктора Гриньяра, но они заведомо располагались вослед главным героям списка. Вокруг двух при-

оритетных претендентов и развернулись жаркие дискуссии.

Чтобы помочь коллегам по комитету досконально ознакомиться с обстоятельствами, сопутствовавшими созданию Периодической системы химических элементов, Петтерссон подготовил пространное заключение, в котором детальнейшим образом проследил и приоритетные хитросплетения, и содержащиеся в Периодической сис-

теме непреходящие основополагающие принципы. Завершался этот примечательный документ четкой констатацией, что ныне рассматриваемый комитетом научный феномен в полной степени отвечает принципам, содержащимся в §2 Устава Нобелевского фонда, поскольку менделеевская таблица «смогла включить в свои рамки все главные аспекты крупных открытий последнего времени и показала ранее не предполагавшиеся возможности ее развития».

Итогом дискуссии стало принятое 28 сентября 1906 г. постановление. В нем Нобелевский комитет подтвердил «свое мнение, высказанное в прошлом году... что, несмотря на то, что великолепные экспериментальные работы Муассана получили поддержку многих ученых, выдвигавших кандидатов на Нобелевскую премию по химии», эти работы «не могут быть сравнимыми... с открытиями Менделеева с точки зрения влияния, которое они оказали на все развитие химической науки». Поскольку осознание внутренних резервов Периодической системы Менделеева дало столь многообещающие результаты, «комитет считает, что эта система по-прежнему имеет актуальное значение и представляет сейчас путеводную звезду для научных исследований». И далее: «На основании этого большинство членов комитета (г-да Хаммарстен, Петтерссон, Седербаум и Видман) считают, что §2 Устава Нобелевского фонда... вполне применим к работе Менделеева,

и он должен быть первым при рассмотрении вопроса о премии этого года. Другого мнения придерживается г-н Класон, который проголосовал за кандидатуру Муассана».

Вместе с тем комитет отметил, что если аргументация большинства комитета представится голосующим членам Королевской академии недостаточно убедительной, то в качестве альтернативы им следует отдать голоса Анри Муассану.

В соответствии с Уставом обсуждение в учреждениях-наделителях не протоколируется, а бюллетени голосования после подсчета голосов уничтожаются. По причинам, оставшимся неизвестными, Королевская академия наук присудила награду Муассану «за большой объем проделанных им исследований, получение элемента фтора и введение в лабораторную и промышленную практику электрической печи, названной его именем».

Скорее всего, все-таки сыграла свою роль боязнь повторить награждение за старые работы — в нарушение буквы завещания Альфреда Нобеля. Лишь ко второй половине 30-х годов Королевская академия созрела для того, чтобы преодолеть этот барьер, придав тем самым практике награждений поистине универсальный характер..

В 1907 г. в комитет поступили еще две номинации с представлениями нашего соотечественника. Они пришли из Германии — от лауреата Нобелевской премии А.фон Байера и профес-

сора университета в Бреслау А.Леденбурга, химика и историка химической науки.

Но то, что могло оказаться своевременным в 1905 и 1906-м, когда, по словам Петтерссона, имелся «великолепный повод, чтобы оказать честь автору самой глубокой и плодотворной научной идеи», было безвозвратно упущено в 1907-м. 2 февраля великий ученый ушел из жизни. И хотя формальные обстоятельства не мешали новому рассмотрению его кандидатуры, поскольку смерть наступила после даты завершения приема номинаций на текущий год, эта процедура объективно уже потеряла смысл.

В заключение приходится признать, что за время существования Нобелевских премий, т.е. с 1901 г., из России не приходило ни единого представления на Менделеева от коллег-соотечественников!

Гениальный естествоиспытатель не только не стал нобелевским лауреатом, но и не вошел в число академиков родной Академии наук ни в 1880, ни в 1886 г.

Впоследствии, вспоминая Менделеева, С.Ю.Витте писал: «К стыду нашей академии, он не был выбран академиком... Только тогда, когда он умер, то начали кричать, что мы потеряли великого русского ученого. Хорошо еще, что россияне отдали ему эту честь после смерти его, хотя для Менделеева было бы приятнее, если бы были оценены его достоинства во время его жизни» [5]. ■

## Литература

1. Блох А.М. Советский Союз в интерьере нобелевских премий. М., 2005.
2. Les prix Nobel. Stockholm, 1906. P.24.
3. Новое время. 13.12.1903 г. С.2.
4. Санкт-Петербургские ведомости. 22.07.1903 г. С.2.
5. Витте С.Ю. Воспоминания. Т.2. 1994. С.546.

*«Химия, как и всякая  
другая наука, есть  
и средство, и цель»*



Портрет работы Н.А.Ярошенко. 1886 г.



# Ритмы материи и Периодический закон Д.И.Менделеева

В.А.Щеголев,  
кандидат физико-математических наук  
Объединенный институт ядерных исследований  
Дубна

В январе 2009 г. юбилей не только у великого русского ученого Дмитрия Ивановича Менделеева, но и у его дитя — исполняется 140 лет созданной им Периодической системе химических элементов. Трудно переоценить научную значимость этого открытия, ставшего путеводным в познании тайн материи. Был установлен фундаментальный закон естествознания, содержание которого раскрывается нам во всеобъемлющей полноте по мере накопления знаний об окружающем мире. Сам Менделеев предвидел, сколь важную роль сыграет его открытие в последующем развитии фундаментальной науки: «Периодическому закону будущее не грозит разрушением, а только надстройки и развитие обещаются! Нет ни одного сколько-нибудь общего закона природы, который бы основался сразу, всегда его утверждению предшествует много предчувствий, а признание закона наступает не тогда, когда он вполне осознан во всем его значении, а лишь по утверждению его следствий опытами, которые естествоиспытатели должны признавать высшею инстанциею своих соображений и мнений». Последующее развитие науки подтвердило это предвидение гениального ученого. Проследим, как возникавшие в XX в. новые

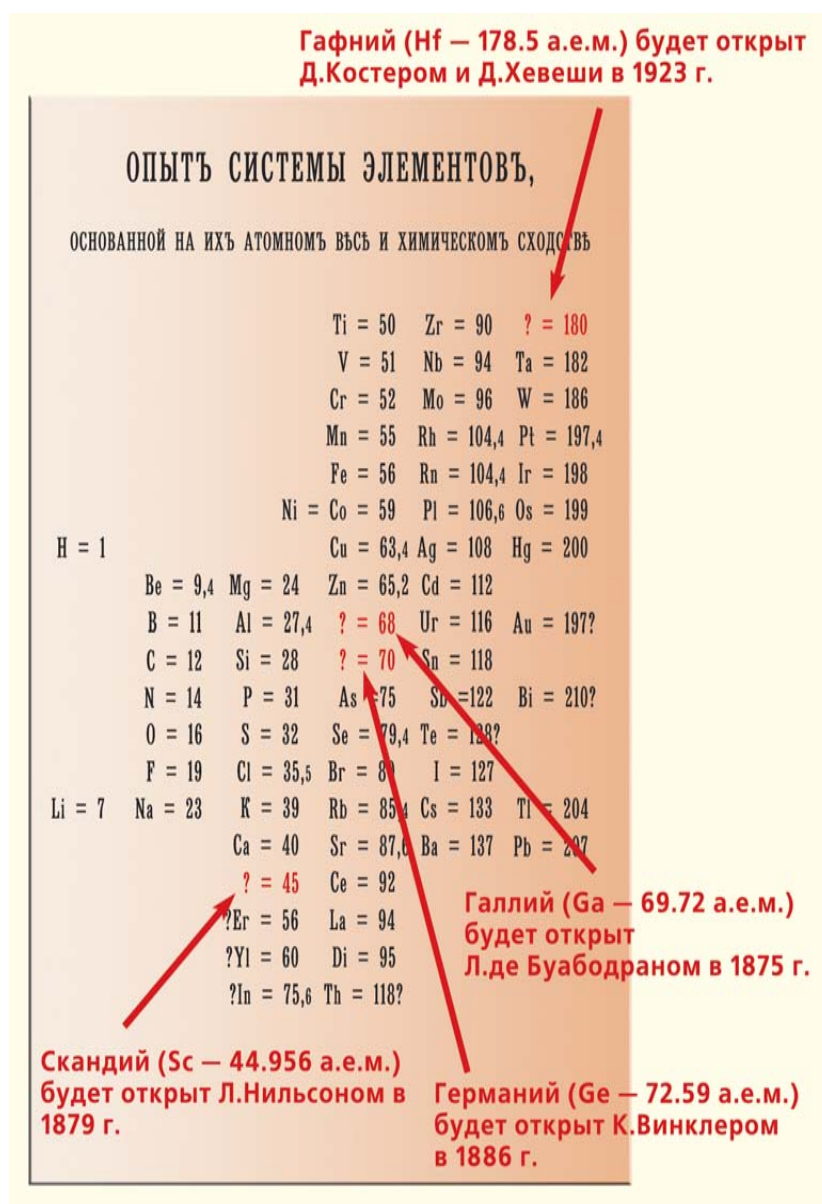


Рис.1. Первый вариант Периодической таблицы элементов.

представления о природе атомов расширяли и углубляли основы, заложенные в Периодической системе Менделеева.

### Основная идея

Сущность открытия заключалась в том, что с ростом **атомного веса** химические свойства элементов меняются не монотонно, а периодически. После определенного числа разных по свойствам элементов, расположенных по возрастанию атомного веса, свойства начинают повторяться. Данная закономерность была установлена по 60 химическим элементам, известным к 1869 г., и систематизирована Дмитрием Ивановичем в виде таблицы, рис.1. Таким образом, многообразие индивидуальных свойств элементов обрело порядок и стройность. Уверенность Менделеева в правильности периодического закона была так велика, что он не колеблясь исправил известные значения атомных весов девяти элементов (бериллия, индия, урана и др.). Более того, в 1870 г. он предсказал существование, вычислил атомные массы и описал свойства трех еще не открытых тогда элементов — галлия (открыт в 1875 г.), скандия (1879) и германия (1885), а затем — еще восьми, в том числе полония (открыт в 1898 г.), гафния (1923), технеция (1937), франция (1939), астата (1942).

Сама по себе идея периодичности не была в то время неожиданной. Она проявлялась при систематизации других макроскопических свойств элементов, например плотности и атомных объемов (рис.2, 3). Заслуга Менделеева состояла в том, что он систематизировал **химические свойства** элементов, казавшиеся наиболее разнородными, и его система обладала свойством предсказательности по отношению как к химическим свойствам, так и к массам элементов.

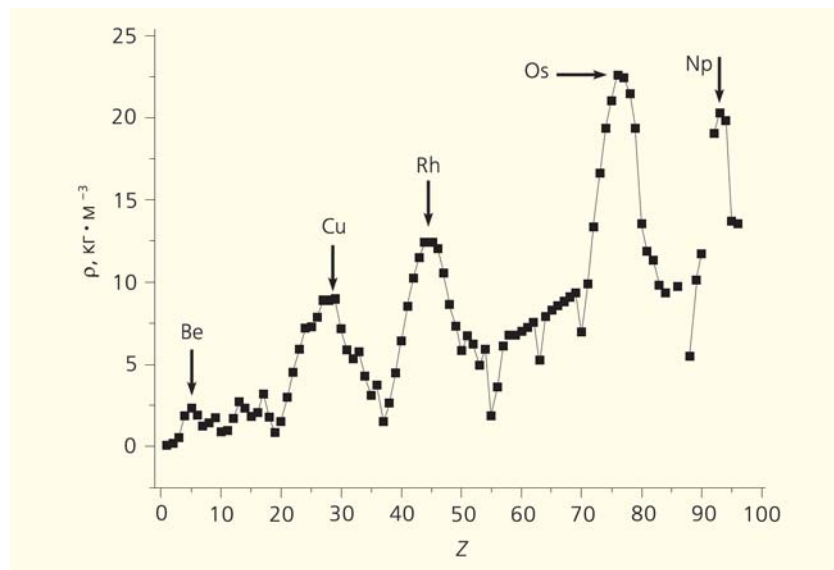


Рис.2. Зависимость плотности  $\rho$  от порядкового номера элемента  $Z$ .

Зависимость массы элемента  $M$  от порядкового номера элемента  $Z$  — до сих пор не до конца решенная проблема. Эта зависимость монотонна (рис.4), и, как правило, с увеличением  $Z$  увеличивается и масса. Исключение составляют соседние пары  ${}_{19}\text{K}(M = 39.102) - {}_{18}\text{Ar}(M = 39.948)$ ,  ${}_{52}\text{Te}(M = 127.60) - {}_{53}\text{I}(M = 126.9044)$ ,  ${}_{27}\text{Co}(M = 58.9332) - {}_{28}\text{Ni}(M = 58.71)$ . Значения масс  $M$  даны в атомных единицах массы (а.е.м.). Менделеев в своей таблице переставил эти элементы местами

в соответствии с их химической природой вопреки общей зависимости  $M$  от  $Z$ . Это еще раз говорит об его уверенности в открытом им законе.

Периодическая система элементов неоднократно видоизменялась в соответствии с новыми научными данными. Д.И.Менделеев и У.Рамзай внесли в таблицу восьмую группу элементов, в которую вошли **инертные газы**. Инертные газы явились переходными элементами между **галогенами**

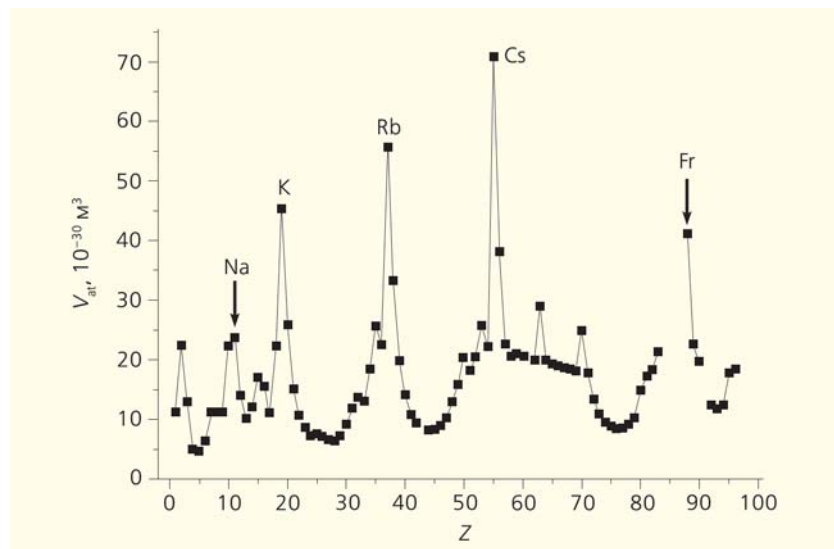


Рис.3. Зависимость атомного объема  $V_{\text{ат}}$  от порядкового номера элемента  $Z$ .

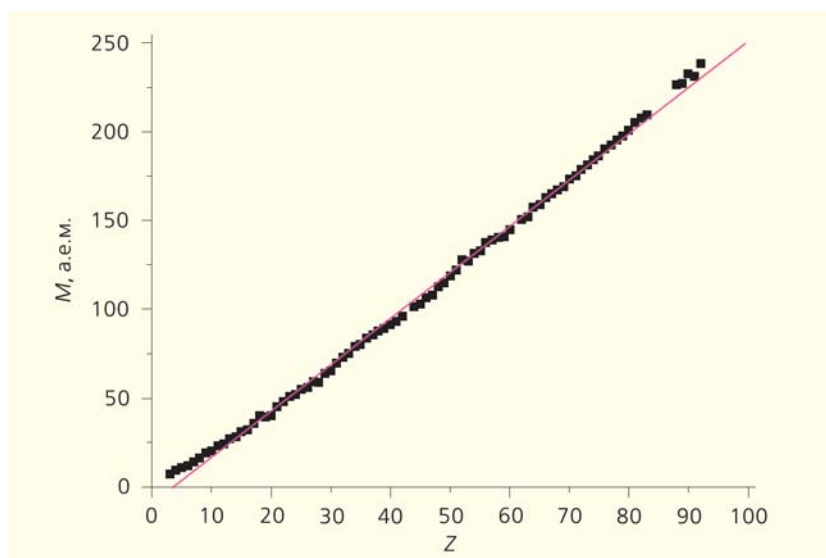


Рис.4. Зависимость массы элемента  $M$  (а.е.м.) от атомного номера  $Z$ .

и щелочными металлами. Б.Браунер в 1902 г. предложил разместить все редкоземельные элементы от лантана до лютеция в одну ячейку таблицы на том основании, что все они обладают очень близкими химическими свойствами и могут быть разделены только методами ионной хроматографии. Так таблица Д.И.Менделеева приобрела современный вид, в котором по горизонтали были расположены периоды, а по вертикали — группы элементов, сходные по химическим свойствам.

Дальнейшее развитие Периодического закона было непосредственно связано с открытиями атомной и ядерной физики.

### Узнавая структуру атома

Открытие А.Беккерелем в 1896 г. явления радиоактивности стало поворотным событием в развитии представлений о природе атома. В последующее десятилетие в работах П.Кюри и М.Кюри-Склодовской был обнаружен факт превращения одного химического элемента в другой посредством последовательных альфа- и бета-распадов. Были установлены радиоактивные ряды, родоначальника-

ми которых были  $^{238}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$ , в цепочках распада которых были идентифицированы новые элементы: радий Ra, радон Rn, полоний Po, актиний Ac, впоследствии франций Fr и астат At. Химические свойства этих элементов полностью совпали с предсказаниями Менделеева. Таким образом, был заполнен пробел в таблице между ураном и висмутом. Единственной проблемой, возникшей в этих исследованиях, было размещение в Периодической таблице многочисленных продуктов радиоактивного распада, имеющих близкие атомные массы, но значительно отличающиеся периоды полураспада. В 1911 г. Ф.Содди предложил размещать химически неразличимые элементы, имеющие различные атомные массы, в одной ячейке таблицы. Так возникло понятие об изотопах. Экспериментальное подтверждение изотопного состава элементов было осуществлено Дж.Томсоном в 1912 г., который обнаружил, что неону вместо одной соответствующей две массы — одна с массовым числом  $A = 20$ , другая с  $A = 22$ . Последующие масс-спектрометрические измерения показали, что большинство природных элементов представляют собой смеси от

двух до 10 изотопов. Эти исследования дали ключ к пониманию строения ядра, а также атома в целом.

В 1897 г. Томпсон открыл электрон и показал, что он входит в состав атома любого химического элемента. Чтобы определить место электронов в атоме, предлагались различные модели. Преобладало представление, что атом представляет собой что-то похожее на положительно заряженную тонкую сетку, в которую вкраплены отрицательно заряженные электроны, — модель так и называлась «модель сетки с изюмом». В 1911 г. Э.Резерфорд провел свой знаменитый опыт по рассеянию альфа-частиц на атомах золота и показал, что положительный заряд, удерживающий электроны, сосредоточен в ядре, которое в  $10^4$  раз меньше размеров атома и содержит практически всю его массу. Резерфордом была предложена планетарная модель, которая стала исходной для будущих представлений о природе атома. В 1913 г. Г.Мозли установил, что при возбуждении атомов потоком ускоренных электронов они откликаются монохроматическим рентгеновским излучением, частота которого возрастала с массой элемента. Корень из частоты этого излучения  $\nu$  линейно зависел от целочисленной величины  $Z$ , которая совпадала с номером элемента в Периодической таблице:  $\sqrt{\nu} = A(Z - b)$ , где  $A$  и  $b$  — константы. Закон Мозли дал возможность экспериментально определить положение элементов в Периодической таблице. Так был раскрыт физический смысл порядкового номера элемента в Периодической системе. Номер элемента совпадал с целочисленной величиной заряда ядра атома. Периодический закон получил современную формулировку: «**Свойства простых веществ, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от зарядов ядер атомов элементов.**»

## Квантовая природа как сущность

Планетарная модель Резерфорда получила развитие в модели атома водорода, предложенной Н.Бором в 1913 г. Здесь был совершен качественный скачок в представлении о природе атома. Бор применил принцип квантования энергии электрона, вращающегося вокруг ядра. Тем самым он устранил противоречия, присущие модели Резерфорда. Неразрешимое противоречие этой модели заключалось в том, что при вращении электрона вокруг ядра он согласно классическим законам электродинамики обязательно должен излучать электромагнитную энергию. Но в таком случае электрон очень быстро потерял бы всю свою энергию и упал на ядро. Следующее противоречие связано с тем, что спектр излучения электрона должен быть непрерывным, так как электрон, приближаясь к ядру, менял бы свою частоту. Опыт же показывает, что оптический спектр атома дискретен.

Бор выдвинул гипотезу строения атома, основанную на двух постулатах, совершенно несовместимых с классической физикой [1].

1. В каждом атоме существуют стационарные состояния (энергетические уровни), находясь в которых электрон вращается по определенным орбитам, но при этом не излучает электромагнитную энергию.

2. При переходе электрона из одного стационарного состояния с энергией  $E_m$  в другое состояние с энергией  $E_n$  атом излучает или поглощает порцию энергии. При этом согласно квантовой гипотезе М.Планка  $E_m - E_n = h\nu$  ( $h$  — постоянная Планка,  $\nu$  — частота излучения).

Теория Бора дала точное описание атома водорода, состоящего из одного протона и одного электрона, но ее распространение на более тяжелые атомы встретилось с непреодолимыми трудностями. Как стало

ясно в ходе дальнейшего развития квантовой теории, точно описать структуру атома на основании представления об орбитах точечных электронов принципиально невозможно, поскольку таких орбит в действительности не существует вследствие волновой природы электрона. Процессы в атоме в принципе нельзя наглядно представить в виде механических моделей по аналогии с событиями в макромире. Но введение Бором квантовых представлений кардинально изменило теоретические подходы к описанию атомных явлений. Одним из важнейших следствий было создание формальной теории Периодической системы. Причина периодичности свойств элементов, как показал Бор, заключалась в периодическом повторении строения внешнего электронного уровня атома.

Квантовая теория атома основана на представлении электронной структуры в виде оболочек, последовательно заполняемых электронами по мере роста  $Z$  ядра. Теория формулирует правила заполнения оболочек, вводя четыре квантовых числа:  $n, l, m_l, m_s$ , которые характеризуют состояние электрона в атоме. Главное квантовое число  $n = 1, 2, 3, \dots$  определяет энергию электрона на соответствующем уровне. Энергия возрастает с увеличением  $n$ . Азимутальное квантовое число  $l$  задает число орбит, присущих данному энергетическому уровню. Численное значение  $l$  меняется от 0 до  $n$ . Каждому данному значению  $l$  соответствуют  $(2l + 1)$  возможных значений магнитного квантового числа  $m_l$ , характеризующих различную ориентировку орбит

относительно направления выделенной оси. Квантовое число  $m_s$  связано с ориентацией спина электрона относительно выделенной оси: спин может быть только параллелен ей ( $m_s = +1/2$ ) или антипараллелен ( $m_s = -1/2$ ).

Основу квантово-механического построения Периодической системы химических элементов составляет специальный порядок заполнения энергетических уровней в многоэлектронных атомах, при котором соблюдается принцип Паули: внутри атома может находиться только один электрон с данным состоянием. Согласно этому принципу, на уровне, характеризующемся квантовыми числами  $n$  и  $l$ , может находиться не более  $2(2l + 1)$  электронов. В зависимости от значения  $l = 0, 1, 2, 3, \dots$  оболочки обозначают буквами  $s, p, d, f, \dots$ . В таблице приведена последовательность заполнения электронных уровней для шести периодов, которая следует как из теоретических расчетов, так и из эксперимента. В третьей строке таблицы под символами уровня приведена соответствующая ему кратность вырождения, равная  $2(2l + 1)$ . Числа в четвертой строке показывают общее число заполненных состояний (т.е. число электронов, находящихся на данном уровне и на всех более низких). Вертикальные линии разделяют совокупности уровней (оболочек), соответствующие границам периодов Периодической системы, начинающихся с щелочных металлов и заканчивающихся инертными газами:  ${}^2\text{He}, {}^{10}\text{Ne}, {}^{18}\text{Ar}, {}^{36}\text{Kr}, {}^{54}\text{Xe}, {}^{86}\text{Rn}$ .

Итак, с введением указанных квантовых чисел Периодическая система обрела теоретическое

**Таблица**

**Последовательность электронных уровней**

1	2		3		4			5			6			
<i>s</i>	<i>s</i>	<i>p</i>	<i>s</i>	<i>p</i>	<i>s</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>s</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>s</i>	<i>f</i>	<i>d</i>	<i>p</i>
2	2	6	2	6	2	10	6	2	10	6	2	14	10	6
<b>2</b>	4	<b>10</b>	12	<b>18</b>	20	30	<b>36</b>	38	48	<b>54</b>	56	70	80	<b>86</b>

обоснование. Более того, стало ясно, что квантовая природа атомов разных элементов является причиной их индивидуальности и разнообразия химических и физических свойств.

### Синтез трансуранов

В дальнейшем развитие ядерной физики позволило расширить границы Периодической системы, синтезировать новые элементы — трансурановые и сверхтяжелые. Возникли новые представления о природе атомных ядер, в которой также проявилась периодичность. Было установлено, что ядра состоят из протонов и нейтронов. Появление в инструментарии физиков ускорителей заряженных частиц и атомных реакторов позволило осуществлять ядерные реакции, в которых синтезировались новые радиоактивные ядра. Исследование их свойств дало обширный материал для понимания

ядерных процессов. Обо всем многообразии природных и искусственно полученных элементов с их изотопным составом можно получить представление из рис.5. В настоящее время общее число синтезированных ядер около 5000. Как выглядит Периодическая таблица элементов в наши дни с учетом последних данных, представленных на сайте Международного союза по чистой и прикладной химии (IUPAC), можно увидеть на следующем развороте.

Первый этап расширения Периодической системы относится к 1940—1955 гг., когда были синтезированы трансурановые элементы с  $Z = 93—101$ . Изучение естественной радиоактивности показало, что превращения одного элемента в другой происходит либо при излучении альфа-частицы с уменьшением  $Z$  исходного ядра на две единицы, либо при излучении бета-частицы с увеличением  $Z$  на одну единицу. Естественно

было предположить, что искусственное внедрение в ядро-мишень альфа-частицы или нейтрона должно привести к увеличению атомного номера составного ядра и, соответственно, к синтезу более тяжелого элемента. Так была сформулирована задача синтеза трансурановых элементов. Для этого использовались ускорители легких частиц (альфа-частиц  ${}^4_2\text{He}$  и дейтронов  ${}^2_1\text{H}$ ) и атомные реакторы, в которых нейтронный поток возникал при делении ядер урана. Основной вклад в эти работы внесли американские ученые под руководством Г.Сиборга [2]. Первый из трансурановых элементов, нептуний  ${}^{93}\text{Np}$ , был получен в 1940 г. бомбардировкой урана нейтронами:  ${}^{238}\text{U} + n = {}^{239}\text{U} \rightarrow \beta^- \rightarrow {}^{239}\text{Np}$ . За ним последовали открытия более тяжелых элементов: плутония  ${}_{94}\text{Pu}$  (1941), америция  ${}_{95}\text{Am}$  и кюрия  ${}_{96}\text{Cm}$  (1944), берклия  ${}_{97}\text{Bk}$  (1949), калифорния  ${}_{98}\text{Cf}$  (1950). Эти элементы полу-

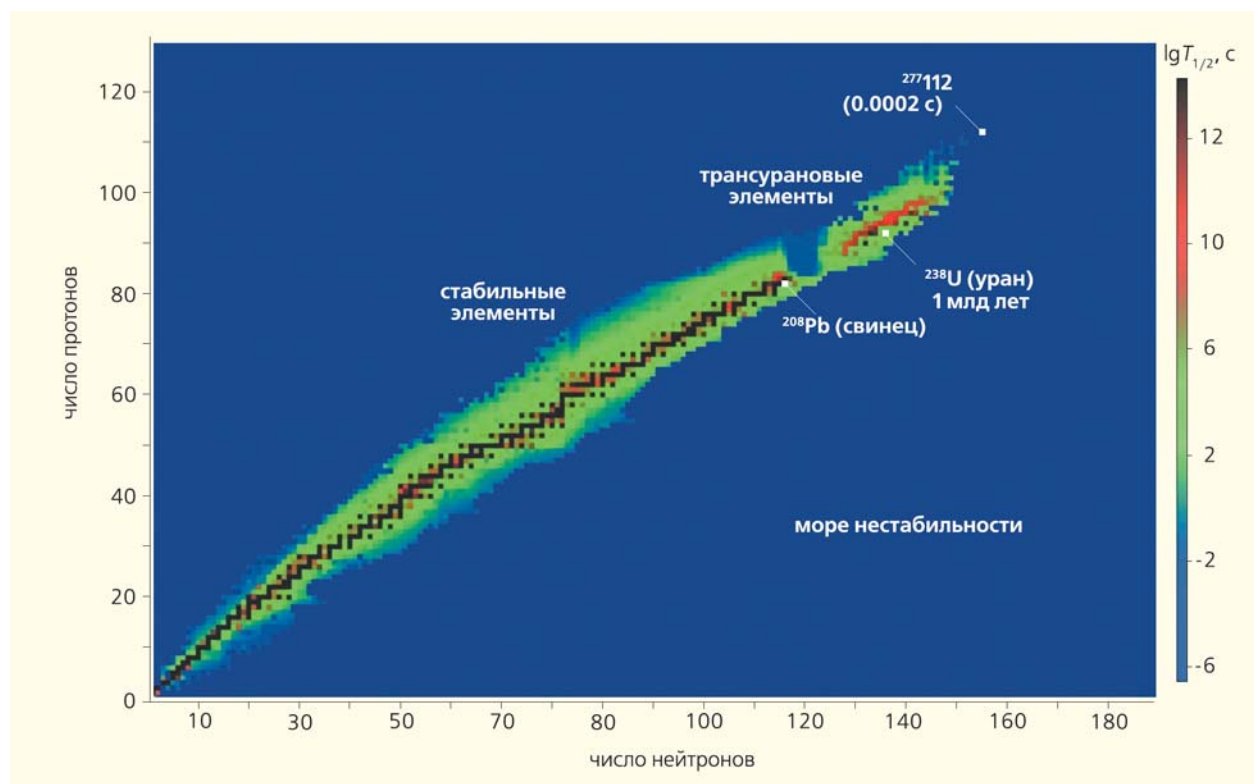


Рис.5. Диаграмма атомных ядер. Черным цветом обозначены природные стабильные изотопы. Другими цветами обозначены радиоактивные изотопы (шкала периодов полураспада справа) [8].

чались в процессе последовательных захватов нейтронов ядрами-мишенями с переходом к элементам со все более высоким  $Z$  посредством  $\beta^-$ -распадов. Использование реакторов с высоким потоком нейтронов (до  $10^{15}$  нейтрон/с·см<sup>2</sup>) позволяло накопить эти элементы в весовых количествах и подробно изучить их химические и физические свойства. Но количественный выход элементов падал с увеличением  $Z$ . Это происходило из-за конкуренции между захватом нейтрона ядром-мишенью и делением того же ядра. В настоящее время плутоний накоплен в количестве сотен тонн, а калифорний только в граммах. Синтез элементов эйнштейния  $^{99}\text{Es}$  и фермия  $^{100}\text{Fm}$  был осуществлен при взрыве водородной бомбы в 1952 г. За счет мощного потока нейтронов в ядра урана  $^{238}\text{U}$  вбивалось практически одновременно до 17 нейтронов. Полученный  $^{255}\text{U}$  превращался в  $^{255}\text{Fm}$  путем последовательных  $\beta^-$ -распадов. Последним элементом, полученным в 1955 г. при облучении мишени из  $10^9$  атомов эйнштейния альфа-частицами, был 101-й элемент, названный менделевием. Это был знак признания великих заслуг Менделеева перед мировой наукой. Дальнейший прогресс в синтезе новых элементов был достигнут другими методами, о которых речь ниже.

Как и следовало ожидать, все полученные таким образом трансурановые элементы оказались радиоактивными с периодами полураспада, не превышающими  $1.6 \cdot 10^7$  лет. Это объясняло их отсутствие в природе. Если они даже существовали в момент рождения Солнечной системы, то за время  $5 \cdot 10^9$  лет успели полностью распастись. Вторым важным результатом было то, что новые элементы имели практически идентичные химические свойства, подобно лантаноидам, и были названы актиноидами. Это полностью соответствовало предсказанию Периодической таблицы, согласно

которому в 7-м периоде для III группы должны были наблюдаться именно такие свойства. Согласно этим же предсказаниям, актиноиды должны заканчиваться на 103-м элементе, а 104-й элемент должен быть химическим аналогом гафния. Это было подтверждено позднее в Дубне в опытах И.Звары [3]. Таким образом, Периодическая система еще раз доказала свое совершенство.

### Все дальше и дальше

Синтез менделевия  $^{101}\text{Md}$ , полученного в количестве всего девяти атомов, показал, что возможности имевшихся методов достигли предела. С середины 50-х годов физики обратились к новым методам синтеза элементов, в которых использовались ядерные реакции на ускоренных тяжелых ионах с  $Z > 2$ . Это позволяло увеличивать скачком  $Z$  составного ядра, получавшегося при полном слиянии ядра-мишени с бомбардирующей частицей и последующем испарении нейтронов. Например,

$$^{238}_{92}\text{U} + ^{12}_6\text{C} \rightarrow ^{250}_{98}\text{Cf} \rightarrow ^{246}_{98}\text{Cf} + 4n.$$

Принято записывать такую реакцию как  $^{238}\text{U}(^{12}\text{C}, 4n)^{246}\text{Cf}$ . Для реализации этого метода были созданы ускорители тяжелых ионов: в Беркли (США) в 1955 г. линейный ускоритель HILAC, в Дубне в 1959 г. циклотрон У-300. На этих ускорителях можно было получать интенсивные пучки ионов от бора  $^{10}\text{B}$  до аргона  $^{18}\text{Ar}$ . Таким образом, появился новый инструментарий для синтеза.

В период с 1963 по 1975 г. в лаборатории ядерных реакций (носящей теперь имя академика Г.Н.Флерова) Объединенного института ядерных исследований в Дубне (ФЛЯР ОИЯИ) и Национальной лаборатории имени Лоуренса Калифорнийского университета (Беркли, США) были синтезированы элементы с  $Z = 102-106$ :  $^{102}\text{No}$  (нобелий),  $^{103}\text{Lr}$  (лоуренсий),  $^{104}\text{Rf}$  (резерфордий),  $^{105}\text{Db}$  (дубний).  $^{106}\text{Sg}$

(сиборгий). Следует сказать, что синтез этих элементов оказался сложной экспериментальной задачей. Дело в том, что образование ядер этих элементов происходит в конкуренции с делением составного ядра, в которое вносится большая энергия возбуждения (40–50 МэВ). Поэтому эти реакции были названы «реакциями горячего синтеза». Например, при синтезе 102-го элемента в реакции  $^{238}\text{U}(^{22}\text{Ne}, 4n)^{256}\text{No}$  отношение вероятности деления к вероятности получить искомое ядро  $^{256}\text{No}$  равно  $\sim 10^8$ . Это означает, что за несколько часов эксперимента можно получить только полтора-два десятка атомов нобелия. Кроме того, в разнообразных реакциях частичного слияния ядра-мишени и бомбардирующей частицы (так называемых реакциях передачи нуклонов) образуются ядра в области  $\text{Po}-\text{Ac}$  с  $Z < 102$ . Вероятность их образования в  $\sim 10^5$  раз превышает вероятность образования искомого ядра, а их радиоактивные свойства (период полураспада и энергия альфа-распада) могут быть близкими к свойствам искомого ядра. Это создает огромный фон, из которого нужно выделить эффект радиоактивного распада ядер нового элемента. Для идентификации применялись различные экспериментальные методы, обеспечивающие необходимую избирательность: радиохимическое разделение, установление генетической связи по альфа-распаду, выделение эффектов спонтанного деления, сопоставление выхода продуктов в зависимости от энергии ионов с теоретической функцией возбуждения реакции.

По мере возрастания  $Z$  выход новых элементов в соответствующих реакциях неуклонно падал. При синтезе 106-го элемента в реакции  $^{249}\text{Cf}(^{18}\text{O}, 4n)^{263}\text{Sg}$  по существу был достигнут предел. Но несмотря на огромные трудности, возникавшие в этих экспериментах, физики упорно продолжали синтезировать все

# Современная периодическая система элементов Д.И.Менделеева

период	группа								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1								
1	1s <sup>1</sup>								
	1								
	1.00794								
	Водород <i>Hydrogenium</i>								
2									
2	[He]2s <sup>1</sup>	2s <sup>2</sup>							
	3	4							
	6.941	9.012182							
	Литий <i>Lithium</i>	Бериллий <i>Beryllium</i>							
3									
3	[Ne]3s <sup>1</sup>	3s <sup>2</sup>							
	11	12							
	22.98976928	24.3050							
	Натрий <i>Natrium</i>	Магний <i>Magnesium</i>							
4									
4	[Ar]4s <sup>1</sup>	4s <sup>2</sup>	3d <sup>1</sup> 4s <sup>2</sup>	3d <sup>2</sup> 4s <sup>2</sup>	3d <sup>3</sup> 4s <sup>2</sup>	3d <sup>4</sup> 4s <sup>1</sup>	3d <sup>5</sup> 4s <sup>2</sup>	3d <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup>	3d <sup>7</sup> 4s <sup>2</sup>
	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	39.0983	40.078	44.955912	47.867	50.9415	51.9961	54.938045	55.845	58.933195
	Калий <i>Kalium</i>	Кальций <i>Calcium</i>	Скандий <i>Scandium</i>	Титан <i>Titanium</i>	Ванадий <i>Vanadium</i>	Хром <i>Chromium</i>	Марганец <i>Manganum</i>	Железо <i>Ferrum</i>	Кобальт <i>Cobaltum</i>
5									
5	[Kr]5s <sup>1</sup>	5s <sup>2</sup>	4d <sup>1</sup> 5s <sup>2</sup>	4d <sup>2</sup> 5s <sup>2</sup>	4d <sup>4</sup> 5s <sup>1</sup>	4d <sup>5</sup> 5s <sup>1</sup>	4d <sup>6</sup> 5s <sup>1</sup>	4d <sup>7</sup> 5s <sup>1</sup>	4d <sup>8</sup> 5s <sup>1</sup>
	37	38	39	40	41	42	43	44	45
	85.4678	87.62	88.90585	91.224	92.90638	95.96	(97.9072)	101.07	102.90550
	Рубидий <i>Rubidium</i>	Стронций <i>Strontium</i>	Иттрий <i>Yttrium</i>	Цирконий <i>Zirconium</i>	Ниобий <i>Niobium</i>	Молибден <i>Molybdaenum</i>	Технеций <i>Tecbnetium</i>	Рутений <i>Ruthenium</i>	Родий <i>Rbodium</i>
6									
6	[Xe]6s <sup>1</sup>	6s <sup>2</sup>	5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	4f <sup>14</sup> 5d <sup>2</sup> 6s <sup>2</sup>	4f <sup>14</sup> 5d <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup>	4f <sup>14</sup> 5d <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup>	4f <sup>14</sup> 5d <sup>5</sup> 6s <sup>2</sup>	4f <sup>14</sup> 5d <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup>	4f <sup>14</sup> 5d <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup>
	55	56	57	72	73	74	75	76	77
	132.9054519	137.327	138.90547	178.49	180.94788	183.84	186.207	190.23	192.217
	Цезий <i>Caesium</i>	Барий <i>Barium</i>	Лантан <i>Lanthanum</i>	Гафний <i>Hafnium</i>	Тантал <i>Tantalum</i>	Вольфрам <i>Wolframium</i>	Рений <i>Rhenium</i>	Осмий <i>Osmium</i>	Иридий <i>Iridium</i>
7									
7	[Rn]7s <sup>1</sup>	7s <sup>2</sup>	6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	5f <sup>14</sup> 6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup>	5f <sup>14</sup> 6d <sup>3</sup> 7s <sup>2</sup>	5f <sup>14</sup> 6d <sup>4</sup> 7s <sup>2</sup>	5f <sup>14</sup> 6d <sup>5</sup> 7s <sup>2</sup>	5f <sup>14</sup> 6d <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>	5f <sup>14</sup> 6d <sup>7</sup> 7s <sup>2</sup>
	87	88	89	104	105	106	107	108	109
	(223.0197)	(226.0254)	(227.0277)	(261.1088)	(262.1141)	(266.1219)	(264.12)	(277)	(268.1388)
	Франций <i>Francium</i>	Радий <i>Radium</i>	Актиний <i>Actinium</i>	Резерфордий <i>Rutherfordium</i>	Дубний <i>Dubnium</i>	Сиборгий <i>Seaborgium</i>	Борий <i>Borhium</i>	Хассий <i>Hassium</i>	Мейтнерий <i>Meitnerium</i>

Указаны порядковый номер, обозначение, атомная масса (а.е.м.), электронная конфигурация и название элемента, включая латинское. Для радиоактивных элементов в скобках приведена атомная масса (или массовое число) наиболее устойчивого изотопа.  
\* Названия этих уже синтезированных элементов пока не определены.

Элементы:

- s
- p
- d
- f

Лантаноиды	58	59	60	61	62	63
	<b>Ce</b> 140.116 4f <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup> Церий <i>Cerium</i>	<b>Pr</b> 140.90765 4f <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup> Празеодим <i>Praseodymium</i>	<b>Nd</b> 144.242 4f <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup> Неодим <i>Neodymium</i>	<b>Pm</b> (144.9127) 4f <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> Прометий <i>Prometium</i>	<b>Sm</b> 150.362 4f <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> Самарий <i>Samarium</i>	<b>Eu</b> 151.964 4f <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup> Европий <i>Europium</i>
Актиноиды	90	91	92	93	94	95
	<b>Th</b> (232.03806) 6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup> Торий <i>Thorium</i>	<b>Pa</b> (231.03588) 5f <sup>2</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> Протактиний <i>Protactinium</i>	<b>U</b> (238.02891) 5f <sup>3</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> Уран <i>Uranium</i>	<b>Np</b> (237.0482) 5f <sup>4</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> Нептуний <i>Neptunium</i>	<b>Pu</b> (244.0642) 5f <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup> Плутоний <i>Plutonium</i>	<b>Am</b> (243.0614) 5f <sup>7</sup> 7s <sup>2</sup> Америций <i>Americium</i>

										18	
										2	<b>He</b> 4.002602 1s <sup>2</sup> Гелий <i>Helium</i>
			13	14	15	16	17				
			5	6	7	8	9	10			
			<b>B</b> 10.811 2s <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup> Бор <i>Borum</i>	<b>C</b> 12.0107 2s <sup>2</sup> 2p <sup>2</sup> Углерод <i>Carboneum</i>	<b>N</b> 14.0067 2s <sup>2</sup> 2p <sup>3</sup> Азот <i>Nitrogenium</i>	<b>O</b> 15.9994 2s <sup>2</sup> 2p <sup>4</sup> Кислород <i>Oxygenium</i>	<b>F</b> 18.9984032 2s <sup>2</sup> 2p <sup>5</sup> Фтор <i>Fluorum</i>	<b>Ne</b> 20.1797 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> Неон <i>Neon</i>			
			13	14	15	16	17	18			
			<b>Al</b> 26.9815386 3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup> Алюминий <i>Aluminium</i>	<b>Si</b> 28.0855 3s <sup>2</sup> 3p <sup>2</sup> Кремний <i>Silicium</i>	<b>P</b> 30.973762 3s <sup>2</sup> 3p <sup>3</sup> Фосфор <i>Pbosphorus</i>	<b>S</b> 32.065 3s <sup>2</sup> 3p <sup>4</sup> Сера <i>Sulfur</i>	<b>Cl</b> 35.453 3s <sup>2</sup> 3p <sup>5</sup> Хлор <i>Chlorum</i>	<b>Ar</b> 39.948 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> Аргон <i>Argon</i>			
10	11	12									
28	29	30	31	32	33	34	35	36			
<b>Ni</b> 58.6934 3d <sup>8</sup> 4s <sup>2</sup> Никель <i>Niccolum</i>	<b>Cu</b> 63.546 3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup> Медь <i>Cuprum</i>	<b>Zn</b> 65.38 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> Цинк <i>Zincum</i>	<b>Ga</b> 69.723 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup> Галлий <i>Gallium</i>	<b>Ge</b> 72.64 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>2</sup> Германий <i>Germanium</i>	<b>As</b> 74.92160 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>3</sup> Мышьяк <i>Arsenicum</i>	<b>Se</b> 78.96 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup> Селен <i>Selenium</i>	<b>Br</b> 79.904 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup> Бром <i>Bromum</i>	<b>Kr</b> 83.798 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> Криптон <i>Krypton</i>			
46	47	48	49	50	51	52	53	54			
<b>Pd</b> 106.42 4d <sup>10</sup> Палладий <i>Palladium</i>	<b>Ag</b> 107.8682 4d <sup>10</sup> 5s <sup>1</sup> Серебро <i>Argentum</i>	<b>Cd</b> 112.411 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> Кадмий <i>Cadmium</i>	<b>In</b> 114.818 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>1</sup> Индий <i>Indium</i>	<b>Sn</b> 118.710 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>2</sup> Олово <i>Stannum</i>	<b>Sb</b> 121.760 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>3</sup> Сурьма <i>Stibium</i>	<b>Te</b> 127.60 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>4</sup> Теллур <i>Tellurium</i>	<b>I</b> 126.90447 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>5</sup> Иод <i>Iodum</i>	<b>Xe</b> 131.293 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> Ксенон <i>Xenon</i>			
78	79	80	81	82	83	84	85	86			
<b>Pt</b> 195.084 4f <sup>14</sup> 5d <sup>9</sup> 6s <sup>1</sup> Платина <i>Platinum</i>	<b>Au</b> 196.966569 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>1</sup> Золото <i>Aurum</i>	<b>Hg</b> 200.59 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> Ртуть <i>Hydrargyrum</i>	<b>Tl</b> 204.3833 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>1</sup> Таллий <i>Tballium</i>	<b>Pb</b> 207.2 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>2</sup> Свинец <i>Plumbum</i>	<b>Bi</b> 208.98040 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>3</sup> Висмут <i>Bismuthum</i>	<b>Po</b> (208.9824) 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>4</sup> Полоний <i>Polonium</i>	<b>At</b> (209.9871) 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>5</sup> Астат <i>Astatium</i>	<b>Rn</b> (222.0176) 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup> Радон <i>Radon</i>			
110	111	112	113	114	115	116	117	118			
<b>Ds</b> (271) 5f <sup>14</sup> 6d <sup>8</sup> 7s <sup>2</sup> Дармштадтий <i>Darmstadtium</i>	<b>Rg</b> (272) 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>1</sup> Рентгений <i>Roentgenium</i>	<b>Uub*</b> (285) 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> Унунбий <i>Ununbium</i>	<b>Uut*</b> (284) 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>1</sup> Унунтрий <i>Ununtrium</i>	<b>Uuq*</b> (289) 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>2</sup> Унунквадий <i>Ununquadium</i>	<b>Uup*</b> (288) 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>3</sup> Унунпентий <i>Ununpentium</i>	<b>Uuh*</b> (293) 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>4</sup> Унунгексий <i>Ununhexium</i>	<b>Uus*</b> ( ) 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>5</sup> Унунсептий <i>Ununseptium</i>	<b>Uuo*</b> (294) 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>6</sup> Унуноктий <i>Ununoctium</i>			
64	65	66	67	68	69	70	71				
<b>Gd</b> 157.25 4f <sup>7</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup> Гадолиний <i>Gadolinium</i>	<b>Tb</b> 158.92535 4f <sup>9</sup> 6s <sup>2</sup> Тербий <i>Terbium</i>	<b>Dy</b> 162.500 4f <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> Диспрозий <i>Dysprosium</i>	<b>Ho</b> 164.93032 4f <sup>11</sup> 6s <sup>2</sup> Гольмий <i>Holmium</i>	<b>Er</b> 167.259 4f <sup>12</sup> 6s <sup>2</sup> Эрбий <i>Erbium</i>	<b>Tm</b> 168.93421 4f <sup>13</sup> 6s <sup>2</sup> Тулий <i>Tulium</i>	<b>Yb</b> 173.054 4f <sup>14</sup> 6s <sup>2</sup> Иттербий <i>Ytterbium</i>	<b>Lu</b> 174.9668 4f <sup>14</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup> Лютеций <i>Lutetium</i>				
96	97	98	99	100	101	102	103				
<b>Cm</b> (247.0704) 5f <sup>7</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> Кюрий <i>Curium</i>	<b>Bk</b> (247.0703) 5f <sup>8</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> Берклий <i>Berkelium</i>	<b>Cf</b> (251.0796) 5f <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> Калифорний <i>Californium</i>	<b>Es</b> (252.0830) 5f <sup>11</sup> 7s <sup>2</sup> Эйнштейний <i>Einsteinium</i>	<b>Fm</b> (257.0951) 5f <sup>12</sup> 7s <sup>2</sup> Фермий <i>Fermium</i>	<b>Md</b> (258.0984) 5f <sup>13</sup> 7s <sup>2</sup> Менделевий <i>Mendelevium</i>	<b>No</b> (259.1010) 5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup> Нобелий <i>Nobelium</i>	<b>Lr</b> (262.1097) 5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> Лоуренсий <i>Lawrencium</i>				



более и более тяжелые элементы. С какой целью?

Академик Флеров [4], возглавлявший исследования по синтезу новых элементов в Советском Союзе, определил эту цель так: «Чем дальше отстоит изотоп от области стабильности, тем больше информации о строении ядра он может нам дать. Исследование вещества в экстремальном состоянии, в экстремальных условиях его существования — общий методологический подход, который используется в физических исследованиях. Изотопы, далекие от области стабильности, — экстремальный объект исследования, дающий возможность получить максимум информации о строении ядра». Вторым фактором, определявшим интерес к этим исследованиям, было желание узнать, имеется ли конец Таблицы Менделеева, при каких условиях тяжелое ядро способно существовать в течение определенного времени?

### Периодичность на ядерном уровне

Полученные к середине 70-х годов экспериментальные данные о радиоактивных свойствах изотопов в трансфермиевой области свидетельствовали о расхождении с существовавшей теорией ядра, основанной на капельной модели Н.Бора и Дж.Уиллера (1939). По этой модели, ядро представлялось как жидкая капля, которая сохраняет сферическую форму за счет равновесия сил отталкивания, определяемых электрическими зарядами входящих в ядро протонов, и ядерных сил, стягивающих ядро. При внесении в ядро энергии возбуждения оно испытывает продольную деформацию, которая может привести к разделению ядра на две части. Модель удовлетворительно объясняла вынужденное деление, но кроме вынужденного происходит и самопроизвольное (спонтанное)

деление, открытое в 1940 г. Г.Н.Флеровым и К.А.Петржаком. Согласно модели, вероятность такого деления должна увеличиваться и, соответственно, времена жизни тяжелых ядер уменьшаться с ростом параметра  $Z^2/A$ , и предельный срок существования тяжелого ядра ( $T_{1/2} \approx 10^{-14}$  с) должен быть достигнут при  $Z \geq 100$ . Но на опыте времена жизни полученных ядер в  $\sim 10^{16}$  раз превышали значения, предсказанные этой моделью. Стало ясно, что теорию нужно кардинально исправлять.

Объяснение повышенной стабильности теоретики нашли в существовании неких структурных факторов, влияющих на стабильность. Масс-спектрометрические исследования, проведенные в 30—40-е годы, показали, что в свойствах некоторых стабильных элементов от гелия до свинца существуют аномалии, связанные с определенными числами протонов и нейтронов в составе ядер. Эти числа 2, 8, 20, 28, 50, 82, 126 были названы магическими, и это название укрепилось в научной терминологии. Изотопы, в которых имелось такое число протонов ( $Z$ ) или нейтронов ( $N$ ), выделялись повышенной стабильностью из-за аномально большой энергии связи нуклонов в ядре и целым рядом других свойств, отличавшихся от свойств соседних ядер [5]. Например, изотопы  $^{48}_{20}\text{Ca}$  ( $Z = 20$ ,  $N = 28$ ),  $^{136}_{54}\text{Xe}$  ( $N = 82$ ),  $^{208}_{82}\text{Pb}$  ( $Z = 82$ ,  $N = 126$ ). Это явление нашло теоретическое объяснение в оболочечной модели ядра, предложенной Л.Мейтнер в 1949 г. Модель была аналогична модели атома с электронными оболочками, от которой ее отличало введение спин-орбитальной связи. Диаграмма энергетических уровней по мере их заполнения нуклонами преобразовалась таким образом, что обнаружилось просветы, соответствующие как раз магическим числам. Таким образом, выявилась еще одна периодичность, уже на ядерном уровне.

Идеи, заложенные в оболочечной модели, были применены к теоретическому описанию процессов, происходящих при синтезе новых элементов, и свойств получаемых тяжелых ядер. В работах С.Нильсена, В.Майера, В.Святецкого, В.М.Струтинского [6] была разработана новая модель, учитывающая оболочечные эффекты. Она не только объяснила относительно большие времена жизни изотопов новых элементов, но и предсказала существование новых магических чисел  $N = 162$ ,  $N = 184$ ,  $Z = 114$ . Возможное существование «острова стабильности» за пределом Периодической системы возбуждало экспериментаторов, и начался поиск новых методов для достижения этого заветного острова.

### На пути к острову стабильности

Следующий шаг в синтезе был сделан в 1974 г. в Дубне. Ю.Ц.Оганесяном был осуществлен метод, получивший название «холодный синтез». Выше говорилось, что падение выхода ядер новых элементов в ядерных реакциях при использовании в качестве мишеней трансураниевых элементов было связано с большой энергией возбуждения составного ядра («горячий синтез»). Новый метод заключался в том, что в качестве мишени использовался свинец (изотоп  $^{208}\text{Pb}$  — дважды магическое ядро), а в качестве бомбардирующих частиц — ионы от  $^{22}\text{Ti}$  до  $^{30}\text{Zn}$ . Энергия возбуждения в этом случае составляет всего 10–20 МэВ. В результате выход резко увеличился. Например, в пробной реакции  $^{208}\text{Pb}(^{40}\text{Ar}, 2n)^{246}\text{Fm}$  наблюденный эффект в  $10^4$  раз превосходил ожидаемый. Это означало, что реакции холодного синтеза не только перспективны в принципе, но и имеют гигантский выход по сравнению с реакциями «горячего синтеза». Реакции хо-

лодного синтеза стали основным мощным орудием в синтезе тяжелых элементов на протяжении последующих 20 лет.

В 1978 г. в Дармштадте (Германия) в научном центре GSI был сооружен новый линейный ускоритель UNILAC, на котором можно было ускорять ионы практически всех элементов Периодической системы вплоть до урана. В том же году в Дубне (ФЛЯР ОИЯИ) был введен в строй новый циклотрон У-400, значительно расширивший экспериментальные возможности как по ассортименту ускоряемых ионов, так и по их энергии и интенсивности пучков. Существенно изменилась техника физического эксперимента, позволявшая надежно отделять эффект синтеза нового элемента от фоновых эффектов. В GSI был создан кинематический сепаратор продуктов ядерных реакций SHIP, в ФЛЯР масс-сепаратор с газовым наполнением ГНС. Дубненский сепаратор стал уникальным прибором, чувствительность которого была в  $10^4$  раз выше, чем у предшествующих установок. Его детекторная система на основе позиционно чувствительных полупроводниковых детекторов позволяет зафиксировать попадание искомого ядра в зону измерения и идентифицировать цепочку его последовательных распадов. Диапазон измеряемых времен жизни от  $10^{-5}$  с до  $10^5$  с. Компьютерная программа измерения позволяет отделить искомое событие от фонового по 16 параметрам со степенью надежности  $10^{13}$ . Эта установка способна выделить эффект синтеза нового элемента на уровне одного атома на протяжении нескольких месяцев непрерывного эксперимента.

Работы по синтезу элементов с  $Z > 106$  с использованием реакций холодного синтеза шли параллельно в Дармштадте и в Дубне. С использованием мишеней из  $^{208}\text{Pb}$  и  $^{209}\text{Bi}$ , бомбардируемых ионами титана, хрома, железа, никеля, цинка, были синтезированы элементы: бо-



Плеяда первооткрывателей новых элементов (слева направо): Ю.Ц.Оганесян, Г.Н.Флеров, В.А.Друин, А.Гиорсо, Г.Сиборг, Е.К.Хьюлет.

Фото Ю.А.Туманова

рий  $^{107}\text{Bh}$ , хассий  $^{108}\text{Hs}$ , мейтнерий  $^{109}\text{Mt}$ , дармштадтий  $^{110}\text{Ds}$ , рентгений  $^{111}\text{Rg}$  [7]. Как видно на рис.5, изотопы этих элементов оказались относительно долгоживущими. Подтвердилось существование магического числа  $N=162$ . Более того, наметился рост времен жизни с увеличением числа нейтронов. Можно было заключить, что исследователи обнаружили «отмель», ведущую к острову стабильности при  $N=184$  (рис.6).

Последующие эксперименты, проведенные в Дубне в 1998–2005 гг. под руководством академика Оганесяна [8], привели к синтезу элементов с  $Z=112–118$  (кроме 117-го). Принципиальным отличием этих опытов от предыдущих был возврат к реакциям горячего синтеза с использованием в качестве бомбардирующих частиц ионов  $^{48}\text{Ca}$ . Использование этого дважды магического ядра с большим избытком нейтронов позволило увеличить выход соответствующих реакций (рис.7), но это было на пределе экспериментальных возможностей.

В процессе проведенных экспериментов при облучении ионами  $^{48}\text{Ca}$  мишеней из U, Np,

Pu, Am, Cm, Cf (от  $^{238}\text{U}$  до  $^{249}\text{Cf}$ ) было синтезировано 34 изотопа сверхтяжелых элементов в области  $Z=104–118$  и  $A=266–294$  с установлением 86 цепочек их последовательных альфа-распадов, заканчивавшихся спонтанным делением. Убедительным доказательством синтеза нового изотопа стало то обстоятельство, что воспроизводились цепочки распада дочерних ядер, полученных ранее в качестве первичных ядер непосредственно в ядерной реакции. Всего было зарегистрировано 232 события распада. Периоды полураспада обнаруженных ядер лежали во временном интервале от 0,5 мс до нескольких минут (в отдельных случаях до нескольких часов). Таким образом, сложилась цельная картина радиоактивных свойств ядер в этой области сверхтяжелых элементов. На рис.8 приведена вся совокупность полученных данных.

Был также проведен ряд работ по химической идентификации новых элементов под руководством С.Н.Дмитриева и Х.Гегеллера (PSI, Швейцария) [9]. В физических работах было показано, что цепочки последова-

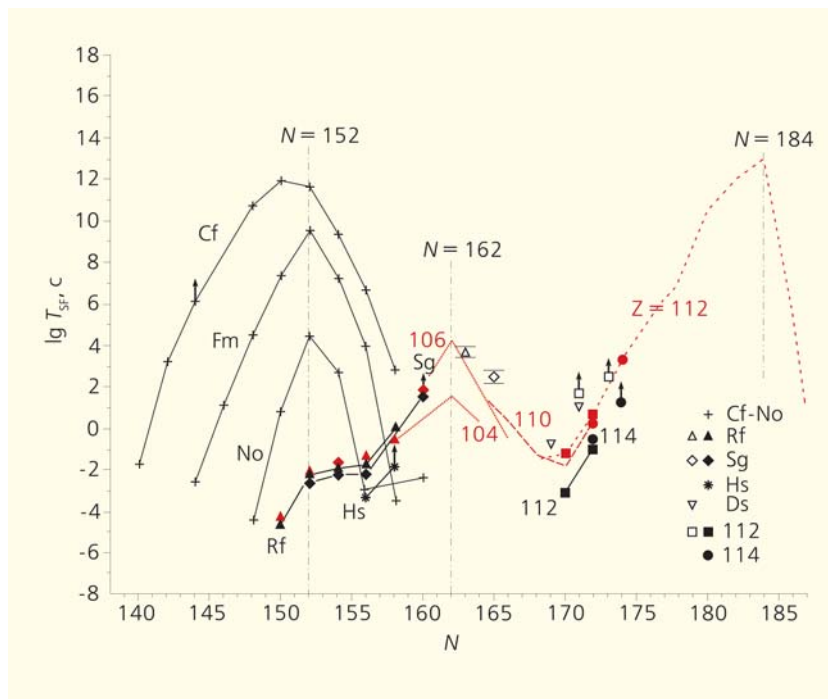


Рис.6. Времена жизни (по спонтанному делению) трансуранивых и сверхтяжелых элементов. Красной линией обозначены предсказанные теорией значения, значками — экспериментальные данные [8].  $N$  — число нейтронов.

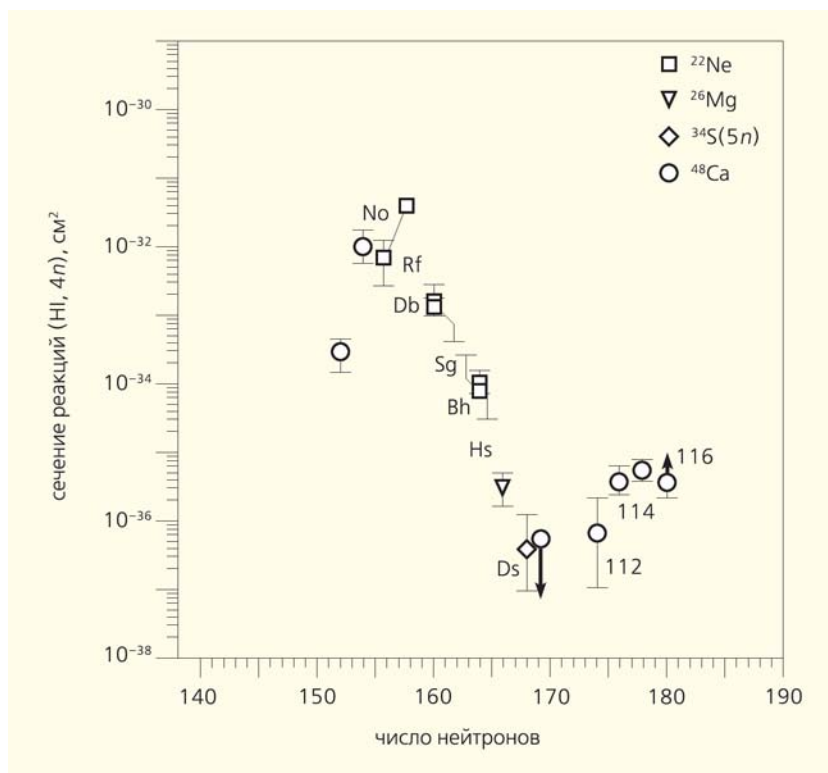


Рис.7. Изменение выхода ядерных реакций при облучении различными ионами [8].

тельных альфа-распадов некоторых изотопов оканчиваются спонтанным делением с достаточно большим периодом полу-распада от нескольких секунд до одного дня. В частности,  $^{268}\text{Db}$  ( $T_{\text{SF}} \approx 1.2$  дня) и  $^{283}\text{112}$  ( $T_{\alpha} \approx 1.2$  с). Этого было достаточно для проведения химических экспериментов. Выделение дубния как аналога тантала осуществлялось с использованием методов «мокрой» химии. В опытах по химической идентификации элемента 112 с использованием метода газовой химии было подтверждено предсказание, что элемент 112 — химический аналог ртути. В совокупности с более ранними экспериментами по химической идентификации резерфордия как аналога гафния, дубния как аналога тантала (ФЛЯР) и хассия как аналога осмия (GSI) эти эксперименты еще раз подтвердили предсказания, содержащиеся в Периодическом законе Менделеева.

Синтез сверхтяжелых элементов с  $Z = 112–118$  стал самым ярким событием последних лет. Это был не только ряд впечатляющих открытий, достигнутых благодаря виртуозному экспериментальному искусству. Полученные результаты имеют глубокий фундаментальный характер. По существу они являются венцом развития ядерно-физических представлений о стабильности ядер в области сверхтяжелых элементов за последние 40 лет.

Это был итог многолетней и очень напряженной работы в самые суровые для российской науки 90-е годы. Трудностей было немало. Достаточно сказать, что искомый эффект составлял иногда всего один-два атома нового элемента за три месяца непрерывной работы. Это требовало исключительной надежности и стабильности аппаратуры, безупречной работы ускорителя, обеспечивающего максимальную интенсивность пучка, высокого профессионального уровня людей, занятых в этих экспериментах, и просто их выносливо-

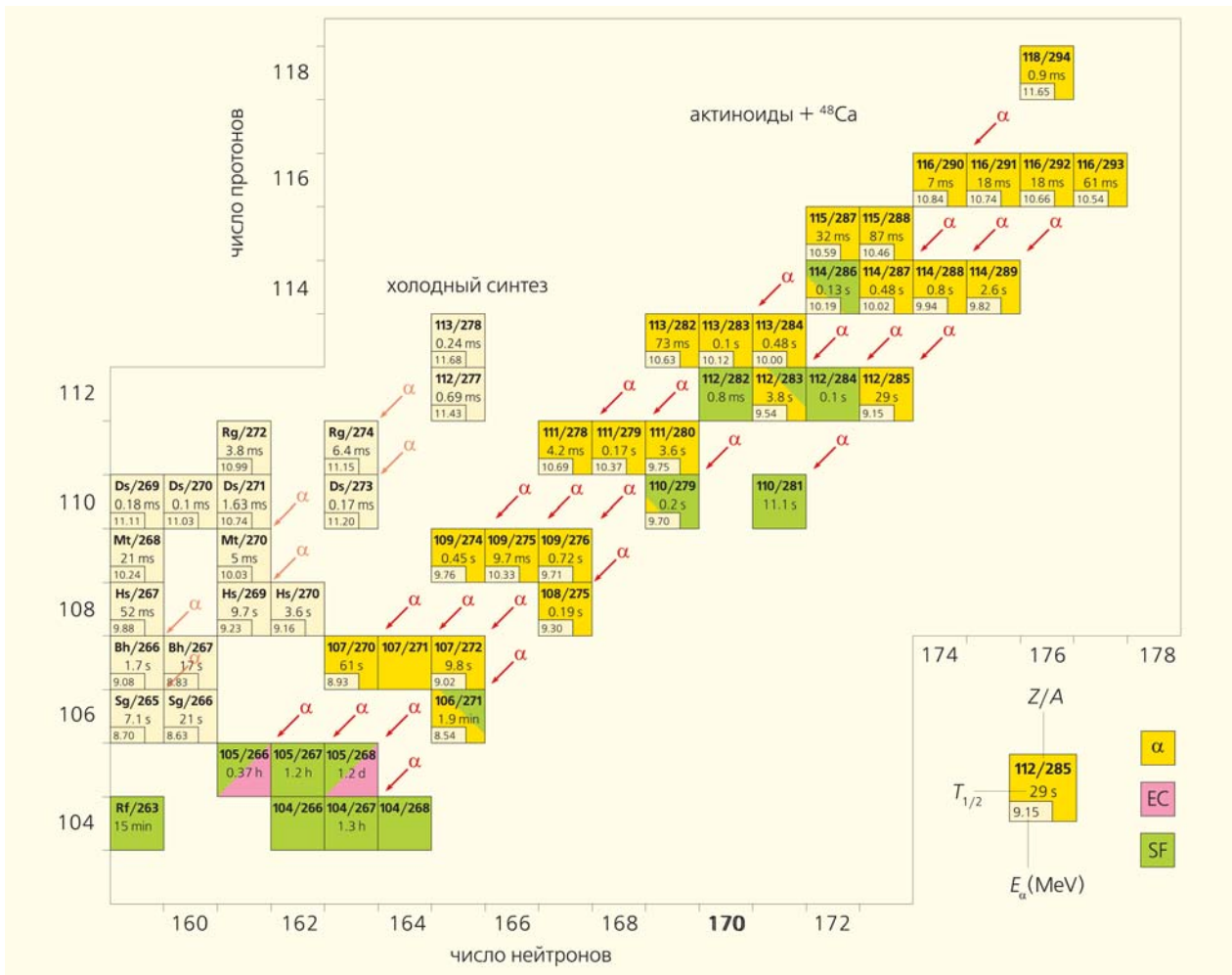


Рис.8. Таблица радиоактивных свойств сверхтяжелых элементов [8]. Цвета ячеек отвечают разным типам распада ядер: желтый, бежевый —  $\alpha$ -распад, розовый — электронный захват, зеленый — спонтанное деление. Бежевым цветом выделены элементы, полученные холодным синтезом.

сти, терпения и веры в успех. Полученные результаты не были бы достигнуты, если бы не было поддержки и реальной помощи со стороны сотрудничающих организаций. Ливерморская Национальная Лаборатория (США) предоставила уникальные изо-

топы для мишеней:  $^{244}\text{Pu}$ ,  $^{248}\text{Cm}$ ,  $^{249}\text{Cf}$ . Росатом обеспечил производство и поставку  $^{48}\text{Ca}$ , одного из самых редких стабильных изотопов. Были выделены специальные гранты от Министерства науки, Росатома, губернатора Московской области Б.В.Гро-

мова, обеспечивающие финансовую поддержку.

Отмечая 175-летие Менделеева, российские ученые могут с гордостью считать себя достойными последователями нашего великого естествоиспытателя. ■

## Литература

1. Зоммерфельд А. Строение атома и спектры. Москва, 1956.
2. Seaborg G.T. Man-made transuranium elements. N.Y., 1963.
3. Zvara I. // Radiochim. Acta. 1985. V.38. P.95—102.
4. Flerov G.N., Ter-Akopian G.M. // Rep. Prog. Phys. 1983. V.46. P.817—829.
5. Престон М. Физика ядра. М., 1964.
6. Nilsson S.G., Tsang C.U., Sobczewski A. et al. // Nucl. Phys. A. 1969. V.131. P.1—8.
7. Hoffmann S., Munzenberg G. // Rev. Mod. Phys. 2000. V.72. P.733—748.
8. Oganessian Yu.Ts. // J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. 2007. V.34. P.R165—R242.
9. Dmitriev S.N., Gaeggl H., Eichler R. et al. // Mendeleev Communications. 2005. V.15. P.1—4.

# Российское химическое общество

Академик А.И.Русанов  
Санкт-Петербург

**Х**имическое общество — одно из самых любимых детищ Д.И.Менделеева. Эти строки — рассказ о том, как и почему оно создавалось, что с ним потом было и что стало. Вот что писала газета «Русский инвалид» от 17 августа 1861 г.: «Химическое общество, по нашему мнению, вполне возможно в Петербурге. Здесь живут известнейшие наши химики гг. Воскресенский, Зинин, Менделеев, Соколов, Шишков, Ходнев и Энгельгардт, — да и вообще в Петербурге многие молодые люди занимаются изучением химии». Эта цитата примечательна в двух отношениях. Во-первых, тем, что 27-летний Менделеев уже попадает в категорию «известнейших химиков», а не «молодых людей» (среди которых находился, например, 19-летний Н.А.Меншуткин, будущий известный химик и «правая рука» Менделеева). Во-вторых, тот факт, что общедоступный военный печатный орган обсуждает, казалось бы, узкую проблему создания профессионального научного общества, свидетельствует о том, что проблема обрела широкое общественное звучание. С чем это связано? К тому времени химики остро ощутили необходимость в такой организации, которая давала бы возможность более тесного профессионального общения. Но главной причиной, и это касалось не только химиков, была потребность в печатном издании для публикации научных трудов российских ученых на русском языке. Нужно сказать, что авторитет

российских химиков в мире был тогда очень высок. Достаточно упомянуть, что в 1864 г. знаменитый немецкий химик Э.Эрленмейер предлагал А.М.Бутлерову превратить свой журнал «Zeitschrift für Chemie und Pharmacie» в орган российских химиков (публикуемый, однако, на немецком языке). Но наши соотечественники мечтали о русскоязычном издании.

Все российские химики сходились на том, что химическое общество должно быть создано в Петербурге, где имелось наиболее значительное сообщество химиков (второе по величине было в Казани, третье — в Москве). Можно отметить, что «душка русской химии» А.А.Воскресенский был в то время ректором Санкт-Петербургского университета, а физико-математический факультет (химического еще не существовало) и Совет университета относились к идее образования химического общества при университете весьма благожелательно. С их поддержкой уже можно было штурмовать бюрократический «эверест» Министерства народного просвещения. На этом этапе, требовавшем массы энергии, Менделеев (ему активно помогает Меншуткин) постепенно становится главным действующим лицом процесса и регулярно информирует других о пошаговых продвижениях. Можно сказать поэтому, что официальное учреждение общества было и его личным успехом.

«При С-Петербургскомъ Университете учреждается Русское Химическое Общество с целью содействовать успехам всех час-

тей химии и распространять химические знания», — такими словами начинается «Уставъ Русскаго Химическаго Общества», утвержденный ученым комитетом министерства 26 октября 1868 г. С этого дня началась официальная деятельность общества. Его первым президентом был Н.Н.Зинин, вторым — А.М.Бутлеров, третьим — Д.И.Менделеев. В первый год существования химическое общество выросло с 35 до 60 членов и продолжало плавно расти в последующем. В нем интересно сочетались черты клуба (членские взносы, прием только по рекомендации трех членов, ограничения приводили с собой посторонних), постоянно действующего химического семинара (один только Менделеев сделал в общей сложности 90 докладов) и научного издательства. Возникновение Русского химического общества было встречено с энтузиазмом мировой научной общественностью. Многие зарубежные общества и научные организации делились своими книгами и журналами, и в результате уже через два года Русское химическое общество обладало лучшей в России химической библиотекой. Она и до сего дня остается уникальной (где еще вы можете взять в руки, например, труды Роберта Бойля?).

Как и на что общество жило? Из его первоначального устава узнаем, что, во-первых, члены общества платили немалые членские взносы (10 руб. в год), а во-вторых, «для развития средств общества от членов, посторонних лиц и учреждений принимаются пожертвования,



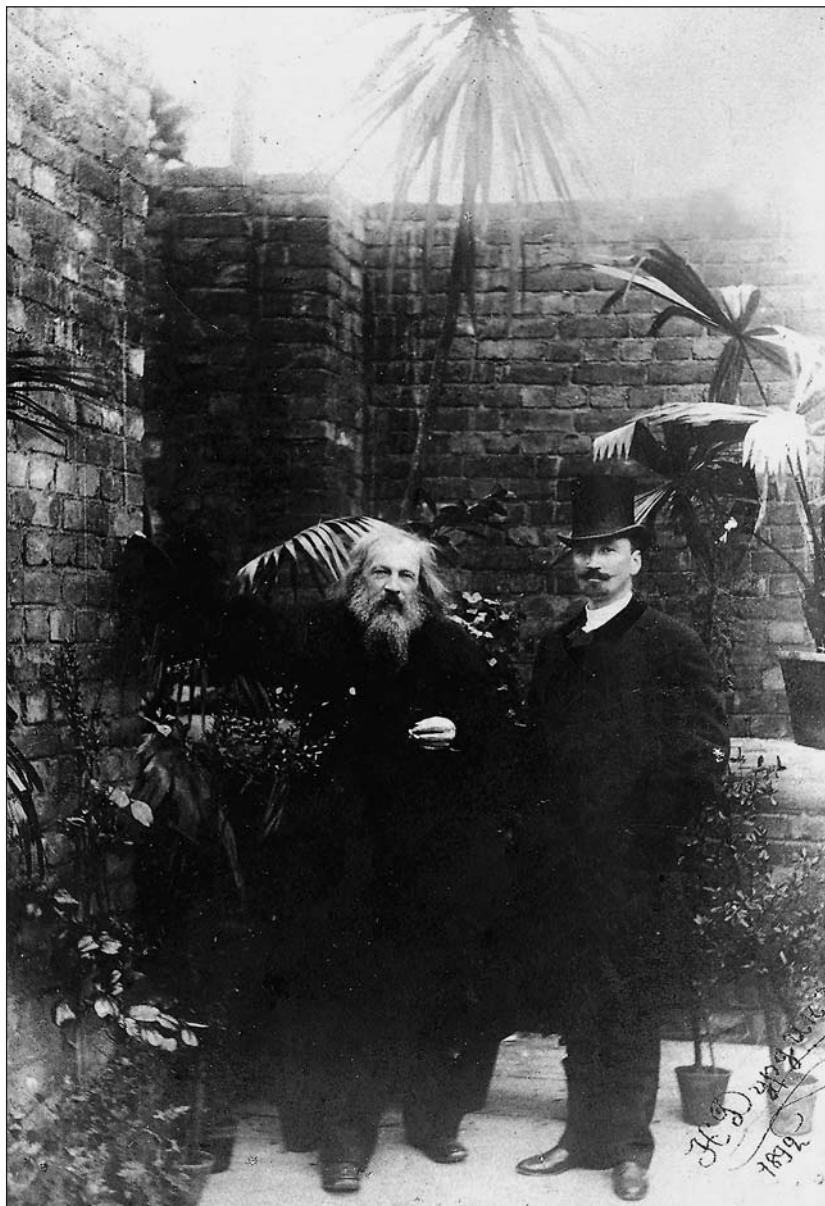
Группа химической секции Первого съезда русских естествоиспытателей (Менделеев стоит второй справа), принявшая решение о создании Русского химического общества. 1868 г.

о которых печатается в протоколах». Теперь мы уже по своему опыту знаем, что первые спонсоры любой организации — ее учредители. Учредителями Химического общества в 1868 г. были частные лица с довольно высоким доходом, ибо это были профессора. По данным 1913 г., профессор университета получал 4500 руб. (одной из самых стабильных валют мира) в год; на 300 руб. больше, чем депутат Государственной Думы, и в 5 раз больше, чем самый квалифицированный рабочий (какими были тогда машинисты поездов). Учитывая небольшую численность первого состава Химического общества и высокий уровень всяческих пожертвований от его членов (вплоть до образования премиальных фондов), а также отсутствие штатных работников, вносимых средств было вполне достаточно для его функционирования на первых порах.

Как уже отмечалось, одной из первоочередных задач общества было создание собственного журнала. Уже на первом, организационном, заседании была создана комиссия (Ф.Ф.Бейльштейн, Д.И.Менделеев, Н.А.Меншуткин) для подготовки вопросов, касающихся издания журнала. На втором заседании (где президентом общества был избран Зинин) Менделеев представил смету издания, а на третьем редактор журнала Меншуткин ознакомил собравшихся с его первым выпуском. Так возник «Журнал Русского химического общества», в 1878 г. переименованный в «Журнал Русского физико-химического общества».

С первых лет существования журнал обрел высокий рейтинг, легко вписался в существовавшую химическую литературу (установив обмен с другими химическими журналами) и стал важным фактором прогресса

мировой химической науки. По оценке историка химии В.В.Козлова, уже в первом томе «Журнала Русского химического общества» было описано более 220 новых соединений. Тот же автор приводит слова президента Английского химического общества У.П.Уинни, сказанные в 1924 г.: «Не будет ли правильным поэтому, чтобы те из нас, кто еще довольно молод для того, чтобы приняться за изучение иностранного языка, постарались ознакомиться с русским настолько, чтобы получить доступ к той сокровищнице ценностей, которая носит название «Журнала Русского химического общества»». Однако издательская деятельность общества была наиболее трудным делом и требовала все большей финансовой помощи, которую стали оказывать вузы Санкт-Петербурга — Университет, Технологический институт, Горный институт, Артиллерийская академия и другие.



Д.И.Менделеев и Д.П.Коновалов на закладке химической лаборатории Санкт-Петербургского университета.

Дальнейшее развитие Химического общества также связано с именем Менделеева. Как ученый он был, прежде всего, физико-химиком, и его мечтой было объединить химиков и физиков. И здесь он добился успеха. Уже через 10 лет после создания Химического общества оно в 1878 г. преобразовалось в Русское физико-химическое общество (РФХО) с двумя автономными отделениями — физики и химии — и приобрело еще

большее значение для российской науки. На пожертвования своих членов и других организаций РФХО образовало премиальный фонд, а «Журнал РФХО», ставший в один ряд с крупнейшими и наиболее авторитетными научными изданиями мира, можно назвать предтечей всех отечественных физических и химических журналов.

Нельзя не упомянуть еще об одном важном достижении Менделеева, которое создало усло-

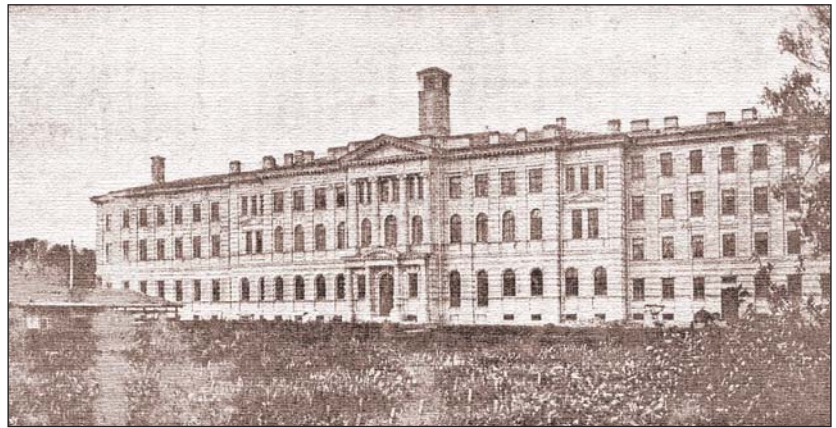
вия для работы РФХО. Были проблемы с помещением, но он и тут подошел «глобально» и со свойственной ему энергией добился в министерстве решения вопроса о строительстве отдельного здания Химической лаборатории Санкт-Петербургского университета. Возведение ультрасовременного по тому времени (с неощутимой отдельной вентиляцией разных помещений, возможностью демонстрации диапозитивов и т.п.) здания было закончено в 1894 г. Там и нашли приют правление и библиотека РФХО. К тому времени Дмитрий Иванович уже не работал в университете, но присутствовал на заседаниях общества. По существу все здание — большой памятник Менделееву и по праву называется сейчас Менделеевским центром.

В 2007 г. исполнилось сто лет, как Менделеев покинул этот мир, но его имя по-прежнему неразрывно связано с Химическим обществом. После смерти Менделеева Санкт-Петербургский университет выкупает у семьи его личный архив и создает в 1911 г. мемориальный кабинет Менделеева (ныне Музей-архив, который существует до сих пор в главном здании университета), а РФХО учреждает Менделеевские съезды по общей и прикладной химии. Три первых съезда (в 1907, 1911 и 1922 гг.) прошли в Санкт-Петербурге (Петрограде). Революция и послевоенная разруха не изменили характера деятельности общества, хотя и внесли много трудностей. Правительство старалось опереться на научно-технические общества в деле восстановления экономики. В 1918 г. был принят новый устав общества, в котором РФХО вновь учреждалось при Петроградском университете и имело юрисдикцию на всей территории РСФСР, став широко открытой организацией. В июле того же года РФХО получило от государства 70 тыс. руб. на возобновление деятельности и издание трудов. В дальнейшем, одна-

ко, финансовые трудности возросли. В 1919 г. издание «Журнала РФХО» пришлось приостановить, оно было возобновлено лишь в 1924 г. после обращения президента РФХО академика Д.П.Коновалова (преемника Менделеева в Санкт-Петербургском университете) в Совет Народных Комиссаров. Позднее, в 1929 и 1930 гг., ВСНХ и Комитет по химизации народного хозяйства СССР выделяют значительные субсидии на издание «Журнала РФХО» и реорганизацию мемориального кабинета Менделеева в Ленинградском университете.

Важным актом возобновления деятельности общества после гражданской войны была организация III Менделеевского съезда, который проходил в здании Химической лаборатории Петроградского университета. Открывая съезд 25 мая 1922 г., академик Н.С.Курнаков отметил, что «многие лица не могли прибыть в Петроград вследствие трудностей современного передвижения». Тем не менее на съезд собралось 406 делегатов, а сделанные доклады представили впечатляющую панораму химической науки. В дальнейшем РФХО активно участвует в государственных делах (вплоть до создания профсоюза химиков), создании русскоязычной химической номенклатуры и разработке плана химизации народного хозяйства страны.

В 1931 г. научно-технические общества накрыла волна реорганизаций, и РФХО перестало существовать. Его преемником следует считать Ленинградское научно-исследовательское химическое общество (фактически химическая секция РФХО), его президентами были академики Н.С.Курнаков и А.Е.Фаворский. Оно существовало до 1937 г., а затем слилось со Всесоюзным химическим обществом им.Д.И.Менделеева (ВХО), созданным в 1932 г. решением VI Менделеевского съезда (его первым президентом стал академик А.Н.Бах), проходившего



Здание Химической лаборатории (ныне Менделеевского центра) Санкт-Петербургского университета в первый год ее существования. Снимок 1894 г.

в Харькове. Нужно отметить, что создание ВХО проходило при большой поддержке властных структур, видимо, ощутивших к тому времени важность влияния на науку. В формулировках устава ВХО, утвержденного Президиумом ВЦИК 20 марта 1935 г., четко проявляются идеологический пресс и грозная тень военно-промышленного комплекса. В уставе также отмечалось, что контроль над ВХО осуществляется Комитетом по заведованию научными и учебными учреждениями при ЦИК СССР. В 1938 г. эта роль перешла к Академии наук СССР.

К тому времени Академия наук переехала в Москву и все больше превращалась в министерство науки, переводя на себя многие функции научных обществ: издание научных журналов («Журнал РФХО» был преобразован в «Журнал общей химии» АН СССР), организацию научных мероприятий, подготовку рекомендаций правительству и т.п. Поэтому Академия все больше экранировала ВХО, роль которого объективно снижалась. В меньшей степени это чувствовалось в Ленинграде, где дух и традиции общества фактически не претерпели изменений. Среди новых мероприятий наиболее значительным было учреждение в 1941 г. ежегодных Менделеевских чтений (первым

Менделеевским чтецом был создатель радиевой промышленности в СССР академик В.Г.Хлопин). В годы блокады, когда книги и мебель служили основным отопительным материалом, сотрудникам Ленинградского отделения ВХО удалось сохранить в неприкосновенности главную материальную ценность ВХО — его библиотеку.

Как символ национального русского гения имя Менделеева во все времена особо почиталось властями, а для химического общества подчас играло роль талисмана и хранителя. К 40-летию со дня смерти Дмитрия Ивановича в 1947 г. вышло постановление СМ СССР «О мерах увековечения памяти Д.И.Менделеева», спасшее от запустения мемориальный кабинет великого ученого. Кабинет был превращен в регулярное учреждение — Музей-архив Д.И.Менделеева при Ленинградском университете — и снабжен штатами. Началась серьезная научно-исследовательская работа по изучению творческого наследия Менделеева. В том же постановлении Библиотеке Академии наук поручалось обслуживать библиотеку ВХО штатами и комплектовать ее фонды на безвозмездной основе, так что связь ВХО с Академией наук еще более укрепилась. Правда, с 1950 г. библиотеке ВХО предстоял долгий пери-





Библиотека Менделеевского центра. Современное фото.

од скитаний по разным помещениям, прежде чем она вернулась в родные пенаты в 1987 г.

Академик Бах был президентом ВХО пожизненно (с 1932 по 1946 гг.) и первым доказал возможность совмещения постов академика-секретаря Отделения химических наук АН СССР и президента Химического общества. На это время пришлось два больших юбилея — 100-летие со дня рождения Менделеева и 75-летие ВХО и Периодического закона (праздновались совместно) — что не могло не привлечь внимания верхов. В 1936 г. Бах даже выступил на Президиуме ЦИК СССР с отчетом о работе ВХО, после одобрения которого ВХО и его Московскому отделению были выделены помещения в Москве. Последующим событием было вхождение в ВХО Всесоюзного научного инженерно-технического общества химиков, в результате которого общество не только заметно увеличилось, но и стало включать в себя не только ученых.

Преемником А.Н.Баха на посту президента ВХО стал академик М.М.Дубинин (с 1946 по 1950 г., после чего он был избран академиком-секретарем,

и его сменил В.М.Родионов). Сведения о численности ВХО того времени получаем из «Сообщений о научных работах членов ВХО им.Д.И.Менделеева» (1948. Вып.1). В 1948 г. в химическом обществе было 6000 членов, и это воспринималось как значительное достижение. Характер химического общества в то время был преимущественно научным: дух и принципы, заложенные основателями общества, все еще продолжали существовать.

Конец этому периоду был положен 24 декабря 1954 г. постановлением ЦК КПСС «О научных инженерно-технических обществах». В нем, помимо многих прочих замечаний и дежурного указания на ослабление идеологической работы, отмечалось, что научно-технические общества (НТО) не стали «подлинно массовыми» организациями научно-технических работников и новаторов производства. Была разработана стройная схема управления НТО: партия — профсоюзы — НТО, и НТО были непосредственно подчинены ВЦСПС. Отраслевые профсоюзы гордились тем, что в какой-то степени руководят наукой. Для партийных же функционеров работа

в НТО (еще ниже, чем в профсоюзах!) стала совсем непрестижной (лишь в годы перестройки им удалось перевести НТО в прямое подчинение партии, при этом смертельно обидев профсоюзы). О функционерах мы вспомнили не зря: предстоял гигантский рост НТО (к концу 70-х численность ВХО достигла 550 тыс.) и соответствующее увеличение управленческого аппарата. У НТО возникала собственная бюрократия.

Эти перемены и начало перестройки работы общества пришлось на скоротечное президентство академика И.Л.Кнунянца (1954—1956) после смерти В.М.Родионова. Был разработан новый устав ВХО с детальной проработкой различных направлений деятельности, а после присоединения к ВХО ВНИТО резиновой и каучуковой промышленности технический уклон в обществе заметно усилился. В новом уставе впервые прозвучало слово «правление», и первым председателем правления ВХО стал И.П.Лосев — ученый более прикладного направления, нежели академичный Кнунянц, сосредоточившийся теперь на работе научного журнала общества.

В результате этой реформы ВХО превратилось из научного в научно-техническое общество и приблизилось по духу, все еще сильно отличаясь от них, к отраслевым НТО. В этом были и свои положительные стороны. Во-первых, ВХО расширило сферу своей деятельности и вышло за рамки чистой науки. Во-вторых, министерства химического профиля стали перечислять (по приказу сверху) значительные средства на содержание ВХО. Государство взяло НТО на свое иждивение, но и преобразовало их по образу и подобию социалистической общественной организации: с первичными организациями (подчинявшимися профсоюзам) и демократическим централизмом, с ежегодным плановым заданием по росту своих рядов.

И.П.Лосев и сменивший его в 1963 г. С.И.Вольфович оказались пожизненными президентами ВХО, но если первому досталось суматошное время хрущевских новаций, то второму был уготовлен брежневский застой. Глубоко внизу, под профсоюзами, и с бюджетным обеспечением работалось спокойно, пока какое-нибудь крупное событие не выносило ВХО на поверхность государственной жизни. Обычно это были менделеевские съезды, проводившиеся с большим размахом каждые четыре-пять лет как смотр достижений отечественной химии. Нужно отметить, правда, что после огромного перерыва с 1934 г. по 1959 г. в проведении съездов роль первой скрипки стала играть Академия наук как государственная структура высшей научной квалификации (привлекался также ряд заинтересованных министерств), причем эта позиция была доведена в годы застоя до практически полного единоначалия. К тому времени роль партии была абсолютизирована до предела, а потому отдельное постановление ЦК КПСС по каждому съезду было гарантией успеха, обеспечивая, с одной стороны, многочисленность съездов и самый высокий номенклатурный круг основных докладчиков (хотя часто одних и тех же на каждом съезде), а с другой — старания местных партийных лидеров при проведении съездов в регионах. Все это делалось мастерски и приносило несомненную пользу Химическому обществу, хотя и отодвинутому в тень.

Особо торжественно и с приглашением почетных иностранных гостей организовывались юбилейные съезды. Первый, посвященный 100-летию со дня рождения Бутлерова, проходил в Казани в 1928 г. (позже Татарским отделением ВХО были учреждены Бутлеровские чтения), три последующих — в Ленинграде: VII, посвященный 100-летию со дня рождения Менделеева, в 1934 г.; X, посвященный

100-летию Периодического закона, в 1969 г. (о 100-летию самого Химического общества на съезде уже не говорилось), XIII, посвященный 150-летию со дня рождения Менделеева, в 1984 г. Последний проводился уже с новым президентом ВХО А.В.Фокиным, который пришел на этот пост сразу после смерти Вольфовича в 1981 г. и оставался преданным Химическому обществу до самых последних дней ВХО после распада СССР.

150-летие Менделеева было отмечено радостным для ВХО событием — созданием Менделеевского мемориального комплекса при Ленинградском университете в соответствии с постановлением СМ СССР «О проведении 150-летнего юбилея со дня рождения Д.И.Менделеева» от 21 марта 1983 г. К тому времени подходила очередь химиков университета переезжать в Петергоф (все еще действовало безумное решение 1956 г. о строительстве нового здания университета в Петергофе), и появилась возможность вернуть химическое общество в историческое здание Химической лаборатории, которое после этого и стало называться Менделеевским центром. В мае 1984 г., к началу съезда, были торжественно открыты обновленный Музей-архив Д.И.Менделеева и первая очередь Менделеевского центра, куда въехало правление Ленинградского отделения химического общества. Вторая очередь — помещенье для библиотеки ВХО — потребовала больших реставрационных работ (эта часть здания была уже значительно переделана) и вступила в строй лишь в 1987 г., причем все работы были выполнены на средства ВХО. Одновременно обустроивался офис химического общества в Менделеевском центре: был приобретен крупный бронзовый бюст Менделеева работы скульптора Л.К.Лазарева, а художник Ю.Н.Сухоруков за два года создал в зале заседания правления монументальное

мозаичное панно, увековечив в камне крупнейших химиков Санкт-Петербургской школы со времени основания общества. Туда же университетом были переданы многие вещи из квартиры В.Е.Тищенко (проживавшего в том же здании ближайшего и, может быть, самого самоотверженного сподвижника Менделеева по химическому обществу). Все они бережно отреставрированы химическим обществом.

Создание Менделеевского центра трудно переоценить. Он действительно стал центром химической жизни Санкт-Петербурга, да и не только этого города. Визитеры из других городов и стран с изумлением и благоговением взирают на сохраненные реликвии (среди них — оригинал демонстрационной таблицы Менделеева, изготовленный им в 1876 г.), благородную красоту и образцовый порядок помещений центра, равно которому нет у химиков ни в одном другом месте России, да и всей территории бывшего СССР. Приятно приходиться и приезжать сюда по любым делам, организовывать здесь всевозможные мероприятия, которым нет числа. Например, химики Новосибирска любят проводить в Менделеевском центре конференции по катализу. Центр несет и важные представительские функции: здесь бывали посол Великобритании в СССР (тут же предложивший химикам изобрести небьющийся фарфор), консул Индии в Санкт-Петербурге, президент Американского химического общества и другие официальные лица, не говоря о множестве делегаций.

Распад СССР вызвал катастрофу всей системы НТО, несомненно, более губительную, чем даже кризисный период после гражданской войны. В лихолетье 90-х, когда лишённые государственных субсидий НТО лопались как мыльные пузыри, ВХО показало свою относительно высокую выживаемость и да-



Санкт-Петербург. Волково кладбище 2 февраля 2007 г. В центре — венок от Химического общества.

же поставило рекорд долгожительства после распада СССР, формально просуществовав до 1993 г., когда в дни XV Менделеевского съезда в Минске объявило о своем роспуске. Еще раньше, в 1992 г., в Ростове-на-Дону ВХО организовало учредительную конференцию Российского химического общества им.Д.И.Менделеева (РХО) как преемника ВХО на территории России. Президентом-организатором, а затем и первым президентом РХО на период 1992—1995 гг. стал академик Ю.А.Золотов, вторым президентом (1995—1998) — автор этих строк, а третьим (по сие время) — академик П.Д.Саркисов. На съезде в Минске была также образована Федерация химических обществ им.Д.И.Менделеева, призванная заменить ВХО в новых условиях. Федерация не получает взносов от своих членов, и штаб-квартира этой организации в Минске существует при Академии наук Беларуси благодаря самоотверженной заботе ее первого (с 1993 по 1995 г.) президента академика

И.И.Лиштвана. Фактически же ее судьба та же, что и всех других органов СНГ.

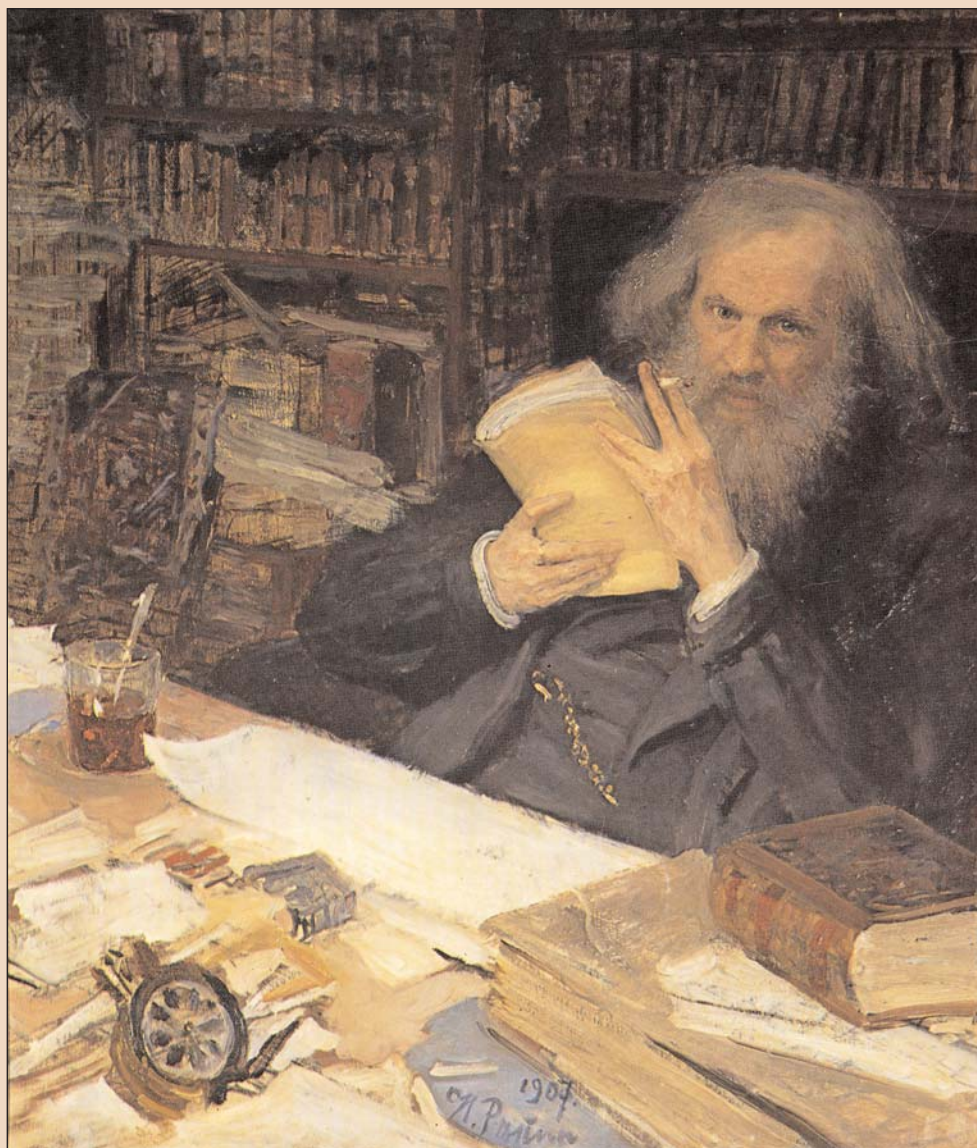
Учредители нового РХО в Ростове значительно отличались по своим финансовым возможностям от учредителей-прародцов, хотя, помнится, демонстрировали не меньший энтузиазм. В то время мы еще не ощущали себя в новом мире, где принято любые дела начинать со сметы. Все же устав современного РХО отражает принципы, заложенные в первом уставе. Суть состоит в том, что Химическое общество теперь живет на добровольные взносы, как членские, так и спонсорские. Однако чтобы их исправно получать, общество должно убедительно демонстрировать свою полезность. Главный «товар» любого научного общества — информация, и на примере Американского химического общества с его годовыми бюджетами в несколько миллиардов долларов мы видим, как многого можно достичь на этом пути. Американское химическое общество выпускает массу научных журналов (у нас эту функ-

цию несет РАН), но главным информационным изданием является «Chemical & Engineering News». На первых порах у РХО появился свой, хоть и скромный аналог — бюллетень «Химия в России» (редактор академик В.Н.Пармон), который становился все более популярным. В 90-х годах было упрочено членство РХО в Европейской и Азиатской федерациях химических обществ. В 1998 г. в Санкт-Петербурге проведен XVI Юбилейный Менделеевский съезд, посвященный 250-летию отечественной химической науки (ее отсчет велся от даты создания М.В.Ломоносовым первой химической лаборатории в России). По своему блеску (съезд проводился в Таврическом дворце), огромному стечению делегатов и иностранных гостей он даже превосходил предыдущие юбилейные съезды. Но если вспомнить, что все это было в период дефолта, следует отдать должное президенту съезда академику О.М.Нефедову.

В своем нынешнем состоянии РХО, как и во времена Менделеева, — далеко не массовая организация ученых-исследователей. Она открыта для молодежи (есть льготное членство и для студентов), но в основном состоит из людей, пронесших свою преданность РХО через годы. Эффективно работает президент Саркисов, решивший головоломные проблемы перерегистрации общества и обеспечения его помещением в Москве. В состав правления входят крупнейшие ученые-химики, и имя Менделеева по-прежнему остается знаменем РХО. В феврале 2007 г. в Санкт-Петербурге широко отмечалось 100-летие кончины Менделеева (состоялся торжественный митинг на Волковом кладбище, проведена конференция РХО), а в сентябре в Москве — XVIII Менделеевский съезд, в рамках которого проходил и 6 съезд РХО.

С именем Дмитрия Ивановича Менделеева российские химики идут дальше.■

*«Какой я химик –  
я политико-эконом»*



Портрет кисти И.Е.Репина. 1907 г.

# На пользу русской промышленности

Е.В.Лобас,  
кандидат экономических наук  
М.М.Савченко,  
кандидат исторических наук  
Российская таможенная академия

*Третья служба моя Родине наименее видна,  
хотя заботила меня с юных лет по сих пор.  
Это служба по мере сил и возможности  
на пользу роста русской промышленности.*

Д.И.Менделеев

Имя Дмитрия Ивановича Менделеева прочно связано с одним из фундаментальных открытий естествознания. Вместе с тем его научная и общественная деятельность отличались исключительной широтой и многообразием, и по масштабам сделанного за более чем полвека он, несомненно, может быть отнесен к числу последних великих энциклопедистов. Оценивая творческое наследие Менделеева, в котором «статьи по химии и физике переплетались в странной брουνновской пляске с вопросами технологии, горного и нефтяного дела, материалами по спиритизму, метеорологией, экономическими исследованиями и заметками о живописи», академик С.И.Вавилов обращал внимание на то, что «этот универсализм не вырожден в дилетантство, удивительным образом он сочетался с обстоятельностью, практичностью и обязательной оригинальностью» [1. С.245].

Интерес Менделеева к общим вопросам социально-экономического развития России складывался постепенно. Знакомство с производством произошло еще в детстве, на небольшом стекольном заводе, которым управляла его мать Мария Дмитриевна, и где, как он позднее вспоминал, сложились его первые «впечатления от природы, от людей и от промышленных дел». В 1857—1858 гг.

были опубликованы первые статьи и рефераты Менделеева, относящиеся к различным сторонам промышленности и технологии, а в 1860-е годы под его редакцией выходили тома «Технической энциклопедии» — обобщающего руководства для основных отраслей производства, связанных с химическими превращениями. Тогда же Дмитрий Иванович начал заниматься проблемами конкретных производств и целых отраслей, изучал условия экономического развития отдельных регионов.

\* \* \*

Менделеев — глубокий мыслитель в вопросах народного хозяйства. Общий объем его экономических работ составляет сотни печатных листов. При изучении хозяйственно-экономических явлений он отдавал приоритет «сумме опытных доказательств» и предлагал следующие методы естествознания.

Представление о закономерном и неизбежном переходе страны от земледельческой эпохи к промышленной — ядро экономико-социологической теории Менделеева. Впервые в развернутом виде это суждение было представлено им в докладе «Об условиях развития заводского дела в России» (СПб., 1882), сделанном на открытии торгово-промышленного съезда в Москве (1882). «Считаю, — вспоминал впоследствии Дмитрий Иванович, — что с этого момента мое отношение к промышленности

России получает ясную определенность, сказавшуюся в 1890—1899 гг.» [2. С.68—69]. Доклад на съезде, а также статья «О возбуждении промышленного развития в России» (1883—1884) и «Письма о заводах» (1885—1886) отражают систему экономических воззрений ученого, сложившихся к середине 1880-х годов.

Многие годы Менделеев со свойственной ему энергией пропагандировал идею индустриализации России, видел в этом единственный путь движения к экономическому процветанию и народному благосостоянию. Примечательно, что сам Дмитрий Иванович отказывался от предпринимательства, чтобы участие в прибылях не вызвало сомнения в бескорыстности его служения отечественной промышленности («если я затею собственное заводское предприятие, то пострадает так хорошо вспаханная моя душевная нива»). «Я не был и не буду ни фабрикантом, ни заводчиком, ни торговцем, — отмечал он, — но я знаю, что без них, без придания им важного и существенного значения нельзя думать о прочном развитии благосостояния России. Меня при этом не страшит тот страх капитализма, которым заражена вся наша литература» [3. С.26].

Дмитрий Иванович выступал «за создание новых капиталов в России, за конкуренцию и борьбу капиталов между собою». Важным фактором общественно-прогресса он считал личную



С сотрудниками в саду Кушвинского завода во время экспедиции для изучения промышленности Урала. 1899 г.

заинтересованность, базирующуюся на частной собственности. Обращая внимание на интернациональный характер капитала, Менделеев надеялся, что это поможет избежать мировых конфликтов. Вместе с тем он «видел и сознавал зло капитализма», подразумевая под «злом» опасность зарождающихся монополий, отмечал, что с ними явятся «дорогие цены, довольство достигнутым и остановка в развитии». При этом он предполагал, что возможно скорое устранение этого зла путем создания «сборных», «складочных» (акционерных) обществ и мелких производств на артельно-кооперативных началах, отмечая «способность капиталов к дроблению и скоплению». Менделеев выступал в защиту мелких предпринимателей, считая их «истинным регулятором русских промышленных дел», видел в конкуренции важное средство прогресса при условии продуманной экономической политики.

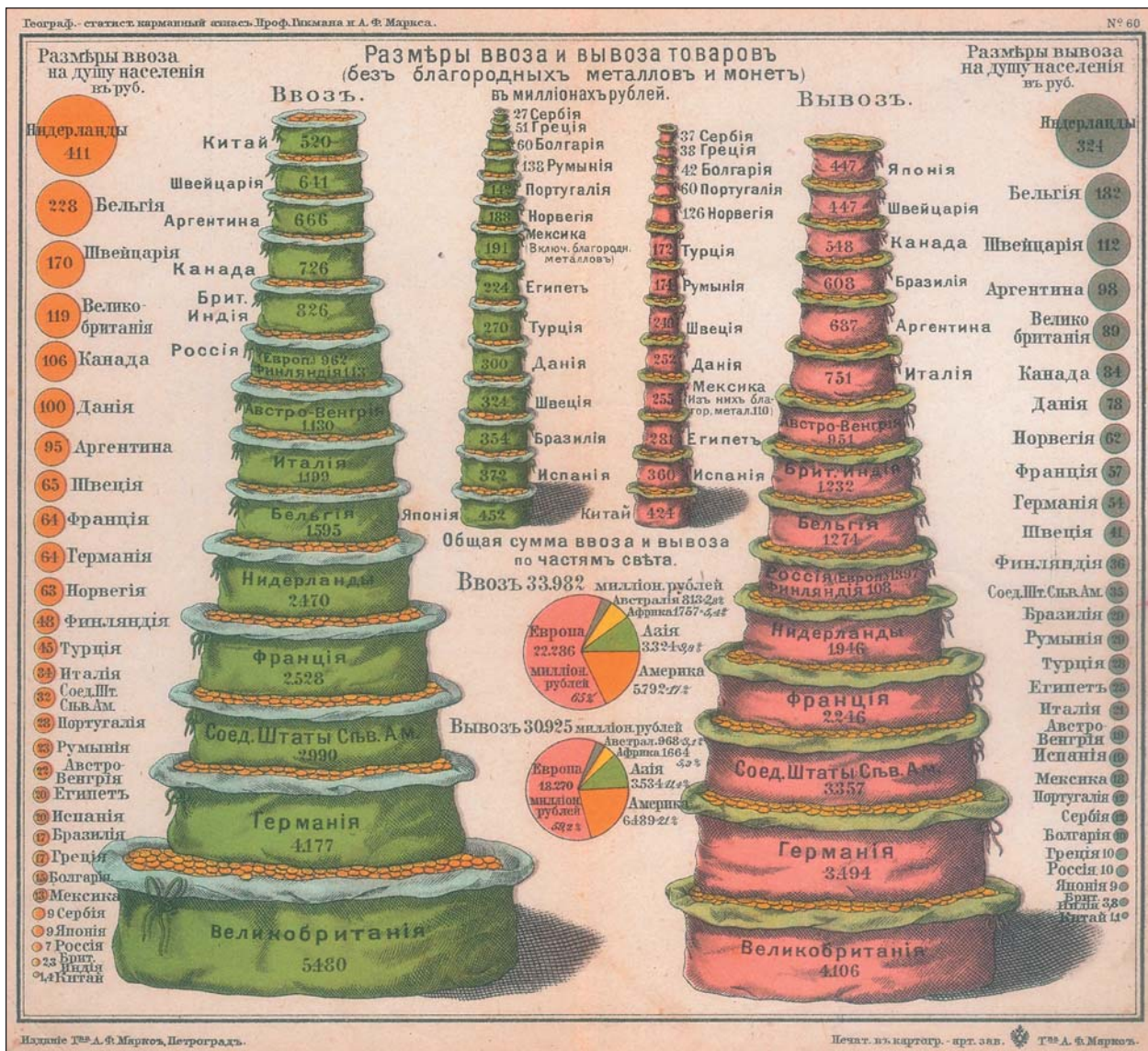
Проблему народонаселения Менделеев рассматривал в контексте собственной общесоци-

логической теории, в частности выдвигая «антимальтузианский» тезис о прямой зависимости уровня благосостояния стран от темпов роста их населения. В избыточности сельскохозяйственного населения Европейской России он видел одно из подтверждений неизбежности перехода от земледельческой эпохи к промышленной. Его концепция отчасти воспроизводила теоретические схемы европейских демографов XVII—XVIII вв., видевших в многочисленном и быстро умножавшемся населении движущую силу и главный признак социально-экономического развития, величайшее достояние, каким только могла обладать любая нация.

Придавая большое значение вопросам демографии («ставлю вопросы о народонаселении на первый план между всеми другими внешними вопросами человеческого общения»), Дмитрий Иванович предпринял комплексное исследование материалов переписи населения России 1897 г., из которых, по его мнению, «можно почерпнуть

поучительнейшие цифры». Он впервые произвел вычисление центров территории и населенности государства (первый находился в Енисейской губернии южнее города Туруханска, второй — в Тамбовской губернии между городами Козлов, ныне Мичуринск, и Моршанск). Менделеев построил карту России новой проекции, показав с ее помощью общность экономического и культурного развития европейской и азиатской частей страны. Он неоднократно повторял, что Россия как страна, единая «не только в народном», но «даже в пространственно-континентальном отношении», «назначена историей именно для того, чтобы так или иначе Европу с Азией помирить, связать и слить».

Менделеев выдвигал проекты освоения естественных богатств страны, мелиорации земель, улучшения судоходства, развития железнодорожной транспортной сети, освоения Арктики и т.д. Касаясь вопросов экономического районирования, он выступал за размещение



Размеры ввоза и вывоза товаров в начале 1900-х годов. Диаграмма из «Всеобщего географо-статистического карманного атласа» А.Л.Гикмана и А.Ф.Маркса. 4-е изд. Пг., 1915. №60.

предприятий вблизи запасов сырья и топлива, считал обязательным развитие производительных сил Урала, Донбасса, Сибири, Средней Азии. Дмитрий Иванович уделял особое внимание отраслям тяжелой промышленности, видел в них «зерно предстоящего промышленного движения России».

Будучи одним из первых авторов отечественных работ о нефти и ее переработке, Дмитрий Иванович оказал значительное влияние на становление и развитие нефтяной промыш-

ленности. В 1860—1890 гг. с его именем связано решение всех крупных проблем развития отрасли. Он способствовал отмене системы откупов в нефтедобыче (1872) и акцизного обложения керосина (1877), участвовал в полемике по поводу размещения нефтеперерабатывающих заводов, введения налога на нефть, использования нефтяных «остатков», строительства Закавказского нефтепровода и т.п. С годами в его трудах по нефтяному делу вопросы производственно-технологического харак-

тера уступали место темам общеэкономическим, связанным с судьбами отечественной нефтяной промышленности в целом. «У меня тут был опыт с нефтью, — отмечал Менделеев в 1905 г., — <...> несомненно, что мне удалось <...> сделать очень много для развития этого у нас дела, а главное, популяризировать его и привлечь к нему капиталы, не мараясь соприкосновением с ними» [1. С.35, 36].

Менделеева интересовали проблемы развития угольной промышленности. В отчете

о командировке в Донбасс (1888) он определил, что нужно сделать для быстрейшего освоения природных богатств региона, предсказал краю великое промышленное будущее, впервые высказал идею подземной газификации углей. Расширение разработки угольных месторождений России он связывал с развитием черной и цветной металлургии. Понимая важность добычи хромовых и марганцевых руд на Урале и Кавказе, считал первоочередными задачами увеличение производства соды, серной кислоты, искусственных минеральных удобрений на базе отечественного сырья.

В 1890—1895 гг., работая консультантом Морского министерства, Менделеев изобрел новый вид бездымного пороха («пироколлодий»). Это дело его «завлекло своими химическими задачами... и своею потребностью для обороны страны». С целью изучения зарубежного опыта он посетил летом 1890 г. Англию и Францию, после чего предложил создать при министерстве особую лабораторию и привлечь к ее работе лучших отечественных специалистов. Не ожидая решений чиновников, Менделеев развернул исследование в университетской лаборатории и уже в январе 1891 г. получил нужный состав бездымного пороха.

Испытания показали возможность его эффективного применения в стрелковом оружии и артиллерийских орудиях всех калибров. Вслед за этим Дмитрий Иванович занялся организацией рентабельного промышленного производства пироколлодия. «Никто не осмелится сказать, — писал он позднее, — что мы лишь слепые подражатели; всякий выстрел пироколлодийным порохом будет говорить, что русская наука доросла до самостоятельности на благо родины и для укрепления мира».

Менделеев брал на себя решение разных задач государственного значения. В частности, он занимался исследованиями,

связанными с защитой денег, ценных бумаг и документов от подделки.

С 1860-х годов Дмитрия Ивановича интересовали вопросы интенсификации сельского хозяйства. Основываясь на результатах собственных полевых опытов в имении Боблово, он доказывал возможность многократного повышения плодородия земли с помощью удобрений. Сельскому хозяйству, считал он, необходимо оказывать помощь через промышленное покровительство, т.е. стремиться к «нормальной комбинации сельского труда с заводско-фабричным». В 1902 г. в связи с работой Особого совещания о нуждах сельскохозяйственной промышленности Менделеев представил в Министерство финансов докладную записку, в которой настаивал на борьбе с предрассудком об антагонизме между сельским хозяйством и фабрично-заводской промышленностью. Полагая, что «сельское хозяйство есть лишь увертюра промышленной эпохи», он убеждал, что, продолжая идти через косящиеся хлебные нивы, столь привычные и дорогие русскому сердцу, Россия не достигнет благополучия и экономического процветания.

Сложным было отношение Менделеева к крестьянской общине. Понимая, что община по своей природе входит в противоречие с развитием современной ему сельской жизни, он допускал возможность промышленного преобразования деревни на коллективистских началах. Не являясь сторонником быстрого разрушения общины, Дмитрий Иванович считал нужным предоставить будущее не законодателю, а самим общинникам.

\* \* \*

Одним из наиболее действенных средств экономической политики государства, направленной на ускорение промышленного развития, Менделеев считал таможенный протекционизм. И когда в конце 1880-х годов на-

стало время разработки таможенного тарифа, этой святой святых экономической политики любого государства, он сразу выразил готовность приступить к такой грандиозной работе. В 1889 г. он был привлечен министром финансов И.А.Вышнеградским к разработке таможенного тарифа по химическим товарам, но, убедившись в тесной взаимосвязи всех разрядов привозных товаров, представил министру собственный проект общего таможенного тарифа, соответствующего, по его мнению, состоянию и потребностям русской промышленности. «Этим докладом определилось многое в дальнейшем ходе как всей моей жизни, так и в направлении обсуждений тарифа, потому что цельность плана была только тут, — вспоминал Дмитрий Иванович. — С.Ю.Витте сразу стал моим союзником, а за ним перешли и многие другие» [1. С.80].

В записках 1890—1891 гг. Дмитрий Иванович дополнил свой проект. Для этого потребовалось изучить обширный материал по экономике промышленности и сельского хозяйства, внешней торговле, сопоставить разнообразную информацию, обработать массу статистических данных. Тщательность работы с источниками была отличительной чертой исследовательского метода Менделеева. Сын Менделеева Иван Дмитриевич вспоминал: «Отец всякое исследование начинал с кропотливой и колоссальной работы по собиранию и обработке отдельных фактов. “Дайте мне, прежде всего, цифирьку”, — говорил он, шутя, сотрудникам и посетителям. Казалось сначала, что он работает исключительно над частностями, всецело погружен в них. Но из этих частностей под конец вырастало как бы само собой обобщение, универсальный закон» [4. С.349].

Представленные доклады и их обсуждение быстро сделали Менделеева основной фигурой среди приглашенных разработчиков тарифной реформы. В ос-





И. А. Вышнеградский, министр финансов в 1887—1892 гг.

трех дискуссиях ему удалось отстоять главные принципы своего проекта, они не затерялись в многочисленных замечаниях, поправках и легли в основу общего таможенного тарифа Российской империи по европейской торговле, высочайше утвержденного в 1891 г. Современники и исследователи отечественной экономической истории не без оснований называли этот тариф «менделеевским».

Придавая большое значение широкому распространению знаний о промышленности и торговле и понимая уникальность материалов, собранных в ходе подготовки нового таможенного тарифа, Менделеев решил сам изложить «свои экономические верования». Так в 1891—1892 гг. появился знаменитый «Толковый тариф, или исследование о развитии промышленности России в связи с ее общим таможенным тарифом 1891 года». Эта книга представляла собой подробные комментарии к таможенному тарифу с экономическим обоснованием принятых в нем ставок обложения по отдельным видам товаров, описанием состояния основных отраслей и выяснением перспектив их развития. Широкий круг использованных источников, обширность представленного

материала, тщательность его обработки и систематизации сделали «Толковый тариф» своеобразной экономической энциклопедией пореформенной России. В этом труде в полной мере проявилась сила синтезирующей мысли Менделеева, его способность к «всепознанию», отмечавшаяся многими современниками. «Он давно ВСЕ знает, что бывает на свете. — писал А. А. Блок. — Во все проник... Это всепознание лежит на нем очень тяжело. Когда он вздыхает и охает, он каждый раз вздыхает обо всем вместе. Ничего отдельного или отрывочного у него нет — все неразделимо» [5. С.130].

«Тарифными делами» Менделеев занимался весьма увлеченно. «Какой я химик, я — политико-эконом; что там “Основы [химии]”, вот “Толковый тариф”, это — другое дело» [6. С.14], — говорил он друзьям и знакомым после выхода книги.

Особенностью Менделеева было полное «погружение» в интересующую его тему, когда в течение некоторого времени работа велась непрерывно, нередко почти круглосуточно. В результате внушительные по объему научные труды создавались им в поразительно короткие сроки. И все же история появления «Толкового тарифа» впечатляет: капитальное исследование объемом около шестидесяти печатных листов, основанное на изучении огромного комплекса источников и обработке обширного литературного и статистического материала, было написано Менделеевым всего за несколько месяцев 1891 г. Дмитрий Иванович считал необходимым возможно скорее представить имеющиеся в его распоряжении уникальные материалы, а также собственные оценки и суждения по судьбоносной для страны теме на суд неравнодушной, думающей публики. Позднее, в одном из писем он вспоминал, что дело пересмотра и выработки таможенного тарифа «поглотило в свое время (1890—1892 гг.) все мое внима-



С. Ю. Витте, министр финансов в 1892—1903 гг.

ние и ответило моим самым заветным мыслям» [1. С.33].

Обосновывая свою концепцию, Менделеев обращался к мировому и отечественному историческому опыту внешней торговли и таможенной политики, широко использовал собственные наблюдения и знания, полученные при изучении разных отраслей русской промышленности. По наблюдениям В. И. Ковалевского, «своим идеям о промышленности он пытался дать политическое, научное, философское и этическое обоснование. Логические построения его о промышленности категоричны, тоже имеют свои ряды, как бы “периодическую систему”» [7. С.11].

В последующие годы Менделеев продолжал оказывать значительное влияние на формирование таможенно-тарифной политики. На рубеже веков, когда в практике международной торговли ясно обнаружился переход ведущих мировых держав от единой таможенной политики к системе торговых конвенций, он много внимания уделял подготовке договоров с другими странами. При этом приходилось учитывать специфику предмета, сложности переговорного процесса, противодействие влиятельных кругов внут-

при страны и работать с большим напряжением, нередко в условиях крайнего дефицита времени. «Вашему Сиятельству известно, что я готов внимательнейшим образом разбирать пункты таможенных обложений, — писал Дмитрий Иванович Витте в январе 1906 г. в связи с просьбой председателя Совета министров дать заключение на проект торгового договора России с Австро-Венгрией, — но на сей раз я лишен этой возможности, в особенности по той причине, что Вы изволили выразить желание без замедления получить мой ответ, который я спешу сделать по первому впечатлению, зная, что в делах этого рода всякие замедления могут быть пагубными» [8]. В качестве эксперта он консультировал Департамент таможенных сборов по вопросам происхождения и таможенной стоимости товаров.

Как убежденный протекционист Менделеев принадлежал к влиятельной, но в то же время непопулярной в российской научной среде традиции. Подчеркивая значение покровительственных тарифов, он наделял их не только экономическими, но и социальными функциями, трактуемыми в широком международно-политическом контексте (обеспечение «государственного единства и целостности», предотвращение войн, поддержание международной стабильности и т.п.). В то же время он предостерегал от узкого понимания покровительственной политики и сведения ее только к таможенным пошлинам, отмечал, что протекционизм подразумевает «всю совокупность мероприятий государства, благоприятствующих промыслам и торговле».

\* \* \*

Для ускорения торгового-промышленного развития России Менделеев предлагал реформировать систему государственного управления экономикой. В 1880-е годы он выдвигал идею создания особого министерства

торговли и промышленности с участием выборных представителей от земств и городов («только при таком представительстве можно ждать толку от нового министерства»), хотя и отмечал, что пока учреждение подобного представительства «не более как предмет отвлеченного соображения». В 1888 г. Дмитрий Иванович обратился к Александру III с запиской «Первейшая надобность русской промышленности», где предлагал учредить Министерство промышленности и передать в его ведение всю промышленность (в том числе горную), транспорт, коммерческий флот, внутреннюю и внешнюю торговлю. В 1890-е годы в связи с переходом Министерства финансов к политике активного покровительства промышленности он согласился с необходимостью сосредоточить управление всей промышленностью и торговлей в финансовом ведомстве, при передаче ему ряда учреждений и функций других министерств, относящихся к этим сферам экономики. В письме к Витте (1895 г.) он, кроме того, предлагал образовывать в составе Министерства финансов Высший промышленный совет с участием представителей промышленности.

Менделеев пользовался авторитетом в российских деловых кругах (на торгово-промышленном съезде в Москве в 1882 г. был избран председателем отделения фабричной и заводской промышленности), консультировал предпринимателей по вопросам технологии и организации производства (среди которых были П.И.Губонин, В.А.Кокорев, В.И.Рагозин, А.К.Рейхель, П.К.Ушков), одновременно полемизируя с ними по широкому кругу экономических проблем.

\* \* \*

Важным условием экономического прогресса Менделеев считал развитие творческих сил народа, распространение просвещения и науки. Особое значение он придавал подготовке



Титульный лист работы Д.И.Менделеева о таможенном тарифе.

учителей и профессоров; сам был талантливым педагогом. Студенты отмечали у него качества яркого лектора, обращали внимание на его дар «захватывать аудиторию и мощно властвовать над нею». Академик В.Е.Тищенко, слушавший студентом лекции Менделеева, вспоминал их оригинальность: «они оживлялись частыми отступлениями в области других наук — физики, астрономии, биологии, геологии, в область приложения химии в промышленности, в область истории химии и пр. Менделеев поражал нас обширностью своих знаний» [9. С.33].

На протяжении многих лет в сферу интересов Дмитрия Ивановича входило развитие системы образования. Он ратовал за демократизацию учебных заведений, за подготовку в первую очередь «практических деятелей, особенно нужных в настоящее время России». Распространение технических и коммерческих знаний он рассматривал как важную составную часть покровительственной системы, участвовал в создании высших технических учебных заведений в Киеве, Томске, Пе-



Санкт-Петербургская торговая таможня. Осмотр товаров. Вверху: слева — общий вид здания, справа — кладовая. Гравюра из журнала «Нива» (1894. №2. С.41).

тербурге. Придавая большое значение популяризации экономических знаний, он был автором работ, представлявших собой опыт создания фундаментальной промышленной энциклопедии: «Основы фабрично-заводской промышленности» (СПб., 1897); «Учение о промышленности» (СПб., 1900—1901). В 1891—1904 гг. Менделеев редактировал химико-технический и фабрично-заводской отделы Энциклопедического словаря Брокгауза и Ефрона (всего написал и отредактировал для Словаря 1702 статьи).

\* \* \*

Проблемы развития народного хозяйства оставались одним из важных направлений в деятельности Менделеева до конца жизни как ученого, обладающего выдающимся общественным темпераментом, талан-

том полемиста, острым публицистическим пером. Его работы и выступления отличались ярким и образным языком, эмоциональной и заинтересованной манерой подачи материала, то есть тем, что было характерно для неповторимого «менделеевского стиля», производившего неизгладимое впечатление на современников. Сохранив до преклонных лет, по свидетельствам мемуаристов, «природную диковатость сибиряка, не поддававшуюся никогда никакому лоску» и имея устойчивую репутацию возмутителя спокойствия, Менделеев многие годы оставался на переднем крае борьбы за экономическое развитие страны. Современники отмечали, что его вера в могучую и многостороннюю силу промышленности была безусловна, беспредельна, носила некоторые черты фанатизма.

Сторонники курса на индустриализацию в среде высшей бюрократии высоко ценили Менделеева как ученого и общественного деятеля, стремились полностью использовать его незаурядный потенциал. Особенно активно Менделеев сотрудничал с Витте в годы, когда тот занимал ключевые посты во властной иерархии и в значительной мере определял экономическую политику Империи. «Создание своей собственной промышленности — это и есть та коренная, не только экономическая, но и политическая задача, которая составляет краеугольное основание нашей протекционной системы» [10. С.181], — отмечал Витте в 1899 г. В формировании этой системы Менделееву принадлежала огромная роль.

Дмитрий Иванович оказал большое влияние на подготовленную в 1893 г. в финансовом

ведомстве программу развития отечественной промышленности и торговли, участвовал в разработке таможенного тарифа 1903 г. При Витте без заключения Дмитрия Ивановича не принималось ни одного сколько-нибудь важного решения, касавшегося торговли и промышленности. Его деятельность в этой области характеризовалась исключительным многообразием. Подготовку аналитических записок и заключений для министерств и ведомств ученый совмещал с работой на торгово-промышленных съездах и выступлениями в научных обществах; создание капитальных трудов (или глав в трудах) — с поездками для изучения отдельных экономических регионов страны; участие в многочисленных правительственных совещаниях и комиссиях — с выяснением состояния и экспортного потенциала конкретных отраслей и производств; работу на всемирных выставках и международных научных форумах — с газетными интервью и полемикой в прессе.

Менделеев был сторонником мирного, эволюционного развития общества, отвергал революционное насилие, свои общесоциологические воззрения определял как «постепеновские» («был и остаюсь “постепеновцем”»). Твердые либерально-демократические убеждения он сочетал с монархизмом и верой в возможность прогрессивного капиталистического развития России. Ему была чужда идея социализма, связанная с обобществлением средств производства и подавлением частной инициативы. При этом он высказывался за отказ от индивидуализма в пользу «единиц высшего порядка — семьи, общества, государства, человечества».

Страстные, а то и резкие выступления Дмитрия Ивановича по актуальным проблемам российской действительности воспринимались неоднозначно, а в некоторых влиятельных кругах они встречали враждебное

отношение и противодействие. Так, академическое руководство инициировало забаллотировку кандидатуры Менделеева при выдвижении его в академики (1880 г.), что вызвало возмущение научной общественности во всем мире. Дмитрий Иванович непросто переживал периоды непонимания и отчужденности. Ему были знакомы чувство разочарования, пессимизм и усталость.

\* \* \*

Как видно, многообразная деятельность Менделеева по развитию отечественной промышленности отражает сложные и противоречивые отношения науки, общества и власти. Историки отмечают, что в биографиях выдающихся ученых прослеживается общая закономерность чередования периодов давления и поддержки со стороны государства. Это становится понятно, если учесть, что личностям крупного масштаба всегда тесно в официальных рамках предписанного им профессионального и общественного статуса вне зависимости от характера политической системы. Это с неизбежностью порождает «напряжение» в их взаимоотношениях с властью. Вместе с тем государство вынуждено искать в них опору, оказываясь перед необходимостью осуществлять преобразования в процессе модернизации.

Такого рода коллизии прослеживаются на рубеже веков в сотрудничестве Витте и Менделеева. Надо признать, однако, что «использовать» Менделеева влиятельный министр мог лишь в той мере, в какой это позволяли убеждения самого Дмитрия Ивановича, чуждого всякого угодничества и не склонного к сомнительным компромиссам. В целом это сотрудничество было успешным, курс на ускоренное развитие промышленности удалось отстоять.

В конце 1890-х годов в условиях очередного обострения борьбы по проблемам эконо-

мического развития страны Витте считал необходимым прибегнуть к авторитету Менделеева, но уже с целью воздействовать на самого Николая II. В 1897 г. Дмитрий Иванович по просьбе министра направил императору письмо, в котором высказывался за сохранение преемственности и последовательности в экономической политике (курс на индустриализацию завещан Александром III), обосновывал умеренность и строгую обдуманность покровительственной системы в России, признавал неизбежность жертв протекционизма и т.д. За первым последовали еще два письма на высочайшее имя с доводами в пользу покровительственной системы и привлечения в страну иностранных капиталов (1898, 1901). По свидетельству самого Менделеева, его обращения «приняты были государем хорошо и некоторое действие произвели», а письмо об иностранных капиталах «государь пометил во многих местах и приказал напечатать и передать некоторым членам Государственного совета» [1. С.105, 129].

Вместе с тем отдельные свидетельства современников и некоторые замечания самого Менделеева позволяют судить о том, что его отношение к умному, но амбициозному министру, в деятельности которого «никогда не было идейного центра», со временем становилось все более неоднозначным, появилась тень некоторой отчужденности. Показательна дневниковая запись Дмитрия Ивановича о встрече с Витте в трагический день 9 января 1905 г.: «Витте говорил горячо и много, но все было лишено откровенности <...>. Во всем видел я страсть к власти, заносчивость и что-то скрываемое и недостаточное».

Мировоззрение Менделеева, его «душевная сердцевина», чуждая всяких властных амбиций, очертили круг нравственных ценностей и жизненных приоритетов, предопределив, по

собственному признанию ученого, его «три службы Родине»: науку, «преподавательство» и труд «на пользу русской промышленности».

Отдельным, но выразительным штрихом к характеристике отношений Менделеева и Витте служит краткий комментарий Дмитрия Ивановича к письму министра с высокой оценкой его статьи «Оправдание протекционизма» и «сердечной благодарностью за доставленное удовольствие»: «Это письмо от Витте было для меня неожиданно, п[отому] ч[то] я считал его не могущим что-либо уступить из своей славы протекциониста» [11. С.145].

В 1892 г. Менделеев был назначен ученым-хранителем Депо образцовых мер и весов (с 1893 г. — управляющим Главной палатой мер и весов) и оставался на этой должности до конца жизни. Созданная им научная метрология приобретала в условиях ускоренного экономического развития страны общегосударственное значение.

Со временем круг интересов Дмитрия Ивановича становился все шире, его общественный темперамент и жажда деятельности обнаруживали все новые области приложения проницательного ума и творческой энергии. На рубеже веков он, раз-

мышляя над результатами своей многолетней научной работы и принимая вызовы времени, все больше обращался к социально-экономической проблематике, исследовал закономерности исторического процесса, выяснял сущность и особенности современной ему эпохи. Он предвидел многие глобальные проблемы человеческой цивилизации, в том числе неравномерность социально-экономического развития стран, мировые войны, загрязнение окружающей среды и т.п., указывал на возрастающую роль в историческом процессе народов Азии (включая Китай) и России, «стоящей между молотом Европы и наковальней Азии».

В последние годы, когда значительное место в творчестве Менделеева стала занимать социально-философская публицистика, им были написаны крупные работы программного характера, которые можно рассматривать как завещание ученого и гражданина: «Заветные мысли» (СПб., 1903—1905) и «К познанию России» (1—7-е изд. СПб., 1906—1912). Круг рассматриваемых здесь тем чрезвычайно широк: образование, промышленность, сельское хозяйство, внешняя торговля, русско-японская война и план послевоенного урегулирования,

государственное устройство, вопросы народонаселения...

Понимая, что конец жизненного пути неумолимо приближается, ученый торопился поделиться своими «заветными мыслями»: «Мне все время кажется, что я в последний раз говорю с немногочисленными моими читателями, а потому многое пишу, не развивая, просто спеша». 2 февраля 1907 г. Дмитрия Ивановича не стало. На его рабочем столе осталась лежать рукопись с незаконченной фразой: «В заключение считаю необходимым хоть в общих чертах высказать...».

\* \* \*

Голос Менделеева, его печатное слово и сейчас звучат громко, равнодушно, зовут к работе по обустройству России. Так, и спустя целое столетие остается современной одна из главных «заветных мыслей» Дмитрия Ивановича: «Россия, взятая в целом, думается мне, доросла до требования свободы, но не иной, как соединенной с трудом и выполнением долга. Виды и формы свободы узаконить легко прямыми статьями, а надо еще немало поработать мозгами в Государственной думе, чтобы законами поощрить труд и вызвать порывы долга перед Родиной» [3. С.402].■

## Литература

1. Тобольский гений России. Т.2. Живой Менделеев. Автобиографические материалы и воспоминания современников. Тобольск, 2003.
2. Архив Д.И.Менделеева. Автобиографические материалы. Сборник документов. Л., 1951.
3. Менделеев Д.И. Заветные мысли. М., 1995.
4. Менделеев И.Д. Воспоминания об отце Д.И.Менделееве // Тищенко В.Е., Младенцев М.Н. Дмитрий Иванович Менделеев, его жизнь и деятельность. Университетский период. 1861—1890 гг. М., 1993.
5. Блок А.А. Письма к жене. Литературное наследство. Т.89. М., 1978.
6. Вейнберг Б.П. Из воспоминаний о Дмитрие Ивановиче Менделееве как лекторе. Томск, 1910.
7. Ковалевский В.И. Памяти Д.И.Менделеева. Экономические взгляды Д.И.Менделеева // Записки Императорского русского технического общества. 1908. №1.
8. Д.И.Менделеев — С.Ю.Витте. 17 января 1906 г. // НАМ СПбГУ. II-Ж-30-5-1. Док.4.
9. Д.И.Менделеев в воспоминаниях современников. М., 1973.
10. Витте С.Ю. О необходимости установить и затем непреложно придерживаться определенной программы торгово-промышленной политики империи. Всеподданейший доклад министра финансов С.Ю.Витте. Февраль 1899 г. // Витте С.Ю. Собр. соч. и док. материалов. Т.4. Кн.1. М., 2006.
11. Савченко М.М. «Дерзая выставлять на Ваше усмотрение плоды моих занятий» Письма Д.И.Менделеева Николаю II. 1897—1901 гг. / Вступительная статья // Исторический архив. 2004. №2.

*«Мой голос ... слышали  
в сферах как  
административных, так  
и предпринимательских»*



Д.И.Менделеев в группе ученых, обследовавших уральские заводы.  
Рядом сидит С.Вуколов, стоят — К.Егоров, П.Земятченский.

# Во главе Палаты мер и весов

Е.Б.Гинак

Научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева  
Санкт-Петербург

В 1905 г. в Санкт-Петербурге, под аркой Главного штаба, на значительной высоте появились первые уличные электрические часы. На них читалась надпись «Главная палата мер и весов. Точное время». Установка этих часов — определенная веха в истории очень важной для России метрологической реформы, которая осуществлялась под руководством Дмитрия Ивановича Менделеева.

А начиналось дело так. 19 ноября 1892 г. Менделеев был назначен ученым-хранителем первого государственного метрологического учреждения России — Депо образцовых мер и весов. Промышленный подъем в стране и утверждение ее на мировом экономическом рынке требова-

ли коренной перестройки существовавшей тогда службы мер и весов. По инициативе Министерства финансов, которое в тот момент возглавлял И.А.Вышнеградский, почетный член Петербургской АН, решение этой государственной задачи было поручено Менделееву. Дмитрий Иванович предложил реорганизовать Депо в научный метрологический центр. В 1893 г. соответствующий проект положения и штата был представлен в Государственный совет и высочайше утвержден. Д.И.Менделеев стал управляющим Главной палатой мер и весов.

Его деятельность на этом посту проходила в тесном взаимодействии с выдающимися государственными деятелями — С.Ю.Витте (с 1892 г. министр финансов, затем председатель

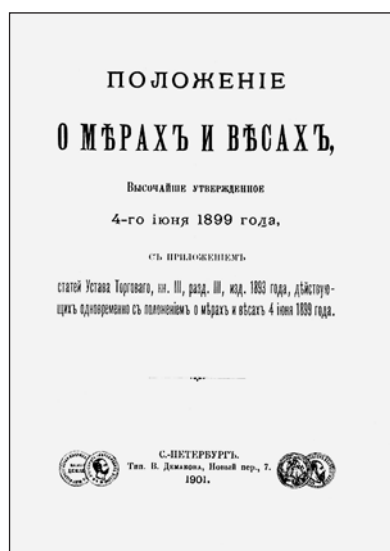
Кабинета и Совета министров) и В.И.Ковалевским (директор Департамента торговли и мануфактур Министерства финансов). Между ними установились сначала деловые, а затем и дружеские отношения, в основе которых было единство взглядов на многие проблемы Российского государства.

В своих воспоминаниях Владимир Иванович Ковалевский писал: «В 1893 г. судьба свела меня с гениальным, мудрым и вместе с тем чрезвычайно своеобразным человеком — Дмитрием Ивановичем Менделеевым. Моя работа с ним принадлежит к самым отрадным воспоминаниям моей жизни» [1. С.133]. А вот свидетельство Витте: «Я, конечно, не мог не оценить того обстоятельства, что управляющим этой палатой мер и весов состо-

© Гинак Е.Б., 2009



Центральное здание Главной палаты мер и весов (архитектор Ф.Ф.Бекман, 1879 г.). Фото 1900-х годов.



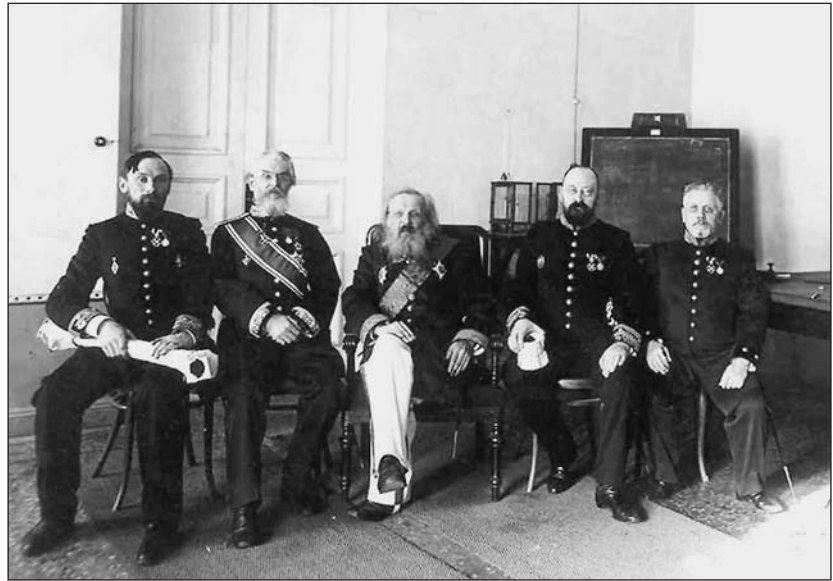
Титульный лист «Положения о мерах и весах» от 4 июня 1899 г.

ит такой выдающийся ученый, как Менделеев. Поэтому как самому Менделееву, так и учреждению, находящемуся в его ведении, я оказывал всяческую поддержку. Мне удалось поставить это учреждение на ноги, конечно, благодаря только Менделееву, так как я сам в научную часть этого дела не вмешивался и не мог вмешиваться по неимению надлежащих для этого познаний» [2. С.356].

Поддержка Витте и Ковалевского во многом обеспечила успех. «Всемерно стараясь выполнить столь сложные задачи учреждения, отвечающего потребностям времени и требованиям, преследуемым другими просвещенными странами, — отмечал в свою очередь Менделеев, — я должен был неоднократно прибегать к испрошению новых ресурсов государственной казны для установления нового и очень сложного дела, в чем всегда и встречал полное содействие г-на Министра финансов» [3. Оп.4. Д.57. Док.2].

Реформа проходила поэтапно. Нужно было в первую очередь исследовать эталонную базу, определить состояние поверочного дела на обширной территории всей империи, изучить опыт метрологических и поверочных учреждений других стран.

Будучи сторонником метрической системы мер и понимая необходимость и неизбежность перехода России на эту систему, Менделеев тем не менее настаивал на возобновлении эталонов (прототипов) российской системы. Во-первых, российская система мер, по словам Менделеева, «давно твердо установлена не только обычаем, но и законом» [4. С.746]. Он подчеркивал, что «из всех систем мер и веса только три: английская, французская (метрическая) и русская отличаются полной научной разработкой и выдерживают научную критику» [5. С.169]. Во-вторых, нельзя ожидать пользы от введения метрической системы, пока не будут созданы поверочные учреждения. Для перехода на но-



Дмитрий Иванович Менделеев, управляющий Главной палатой мер и весов, с сотрудниками. 1901 г.

вую, метрическую, систему требовалась разъяснительная работа среди населения, в том числе издание переводных таблиц, брошюр, плакатов и т.п. Менделеев понимал важность этой работы: «Я великий поклонник метрической системы, но еще больший поклонник русского народа и его исторически сложившихся условий» [6. С.329], — писал он. На определение точных соотношений между эталонами России и европейских государств требовалось время.

Работы по возобновлению прототипов основных единиц — длины и массы — и установлению точных соотношений между российскими и метрическими эталонами были выполнены за сравнительно короткий период — всего за шесть лет (1892—1898).

Параллельно с совершенствованием эталонной базы Менделеев занимался созданием государственной метрологической службы. «Современный порядок выверки торговых мер и весов, — заключает он, — требует... новых законов, а потому может подвигаться вперед лишь в законодательном порядке» [7. С.118].

15 июля 1897 г. он направил Ковалевскому свои предложе-

ния, а 18 февраля подготовил письмо Витте с проектом нового закона. «Положение о мерах и весах» было высочайше утверждено 4 июня 1899 г. Так реформа Менделеева получила свое законодательное оформление.

Подводя итог законодательской деятельности Менделеева в области метрологии, хочется отметить, что она соответствует критериям, обозначенным в его книге «Заветные мысли»: «Законы, по существу, должны охватывать весь смысл прошлого, всю современность и, что всего настоятельнее, должны предвидеть вероятное будущее страны, насколько оно от законов зависит может» [8. С.352].

Первая глава Положения — «О системе Российских мер и весов» — определяет систему основных единиц и характеризует воспроизведенные под руководством Менделеева эталоны. Вводится:

— новое определение эталона массы — фунта, полученное в результате сличений российского прототипа с международным килограммом («с точностью стомиллионной доли килограмма»). Эталоном единицы длины, согласно Положению, служит платиноиридиевый ар-





«Красное здание» (архитектор А.И.фон Гоген, 1897 г.), где в последние годы жил и где скончался Менделеев.



Панорама зданий Всероссийского научно-исследовательского института метрологии им.Д.И.Менделеева. В центре — «здание с башней» (архитектор С.С.Козлов, 1902 г.).

шин, определенный путем сравнения с международным метром («с точностью миллионной части метра»).

— новая основная единица времени — сутки в 24 часа по среднему солнечному времени. Час подразделяется на 60 минут, минута — на 60 секунд. Таким образом, впервые в истории государства «определение времени вошло в самое понятие о точных измерениях».

В примечаниях к Положению отмечено, что все измерения температуры, необходимые для характеристик фунта и аршина и других единиц измерений, выполнены по стоградусному международному термометру.

Впервые в России разрешилось применять наряду с основными российскими мерами метрические — международные метр и килограмм, — однако факультативно, по соглашению договаривающихся сторон.

Важным нововведением стало создание новых государственных учреждений — поверочных палаток и должности поверителя. Впервые законодательно были установлены и повторные поверки раз в три года. (С 1900 по 1906 г. было открыто 25 поверочных палаток.)

Функции Главной палаты и круг ее обязанностей значительно расширяются. Перед ней ставится задача проводить испытания и поверку специальных измерительных приборов для определения температуры, силы света, расхода электрической энергии, потребления светильного газа, количества воды, доставляемой по водопроводам, давления пара в паровых котлах, угловых величин и плотности жидкостей (волчки), а также пурок (хлебные весы), калибров разного рода, динамометров, счетчиков, камертонов.

Главной палате также вменяется в обязанность подготовка специалистов-метрологов и многое другое.

«Дела Главной палаты значительно усложнились», — отмечал Менделеев. В связи с этим

Дмитрий Иванович пришел к выводу, что для успешного ведения работ во вверенном ему учреждении необходимо построить, кроме существующих, еще два здания: «машинное» для размещения новых научно-экспериментальных и поверочных лабораторий, а также «жилой дом для инспекторов».

До этого Главная палата имела в своем распоряжении Центральное здание Палаты для хранения эталонов и метрологических исследований и Красное здание для квартир служащих.

В докладной записке Ковалевскому от 22 февраля 1901 г. Менделеев писал: «Помещение центрального здания Главной палаты вначале казалось роскошным, потом достаточным, но ныне оно до того оказалось недостаточным, что мы вынуж-

дены уже занимать коридоры и подвал, вперед же двигаться некуда, а закон велит делать еще и еще, и делать надо каждый предмет с великой тщательностью, обеспечив местом и людьми» [9. С.790].

Строительство нового, так называемого здания с башней, завершилось в октябре 1902 г. Менделеев был удовлетворен результатом, о чем сообщил Ковалевскому: «Я считаю построенное здание не только существенно дополняющим оборудование Главной палаты мер и весов, но и достойным примечания по многим монументальным его приспособлениям...» [10. Д.1078. Л.516].

В этом здании планировалось разместить как научные лаборатории, так и квартиры для сотрудников. Требовалось соот-

ветствующее оснащение лабораторий, следовательно, дополнительное финансирование.

В начале 1902 г. Менделеев направил прошение на имя Ковалевского, где представил перечень «основных приспособлений для определения времени» и смету расходов, необходимых для работы астрономического отделения. Он указывал, что некоторые приборы мог бы изготовить Август Г.Эрикссон — механик хронометренных инструментов в Санкт-Петербурге, но значительную часть образцового оборудования и инструментов требуется заказать за границей.

Переговоры с иностранными фирмами по этому вопросу были поручены ближайшему помощнику Менделеева, выпускнику Дерпского университета, спе-



Мемориальный служебный кабинет Менделеева и установленные там эталонные часы фирмы «Рифлер».



циалисту в области астрономии Федору Ивановичу Блумбаху. В архиве Метрологического музея\* сохранилась его переписка за период с 1904 по 1910 г. с различными фирмами, в основном немецкими. Когда удалось получить точные часы и астрономические приборы, появилась возможность приступить к определению точного времени по вращению Земли, созданию эталона единицы времени — секунды — и разработке системы передачи точного времени на вторичные электрические часы.

Для хранения точного времени и воспроизведения единицы времени применялся групповой эталон, в состав которого входило трое часов немецкой фирмы «Рифлер», приобретенных Главной палатой в 1902 г. Они имели электрический завод и отличались от применявшихся ранее большей точностью и стабильностью хода. Суточная погрешность — 1/100 секунды.

\* В Институте метрологии им. Д.И. Менделеева находится единственный в стране Метрологический музей. Там собраны и экспонируются уникальные памятники истории метрологии: образцовые меры массы, длины, объема, средства измерения времени, температуры, давления, электрических и световых и др. единиц, а также редкие архивные документы, фотографии и литературные источники XVIII—XX вв. В состав музея входят Мемориальный служебный кабинет Дмитрия Ивановича и экспозиция, развернутая в его последней квартире.

Часы заключены в герметически закрытый стеклянный колпак, откуда с помощью ручного воздушного насоса выкачивался воздух, что обеспечивало их работу в вакууме. Они использовались в качестве эталонных до 1951 г. В 1965 г. астрономические часы фирмы «Рифлер» R 68 (Мюнхен, 1902 г.) были переданы в Метрологический музей и установлены в Мемориальном служебном кабинете Менделеева, где находятся в рабочем состоянии по сей день.

В 1904—1905 гг. на здании, где размещалась обсерватория, были установлены башенные часы с тремя циферблатами фирмы «Нейгер и сыновья» и средние часы этой же фирмы, регулирующие механизм башенных часов. Они уже второй век продолжают свой точный ход. Часы были оборудованы специальным электрическим устройством с минутным контактом, питавшим от аккумуляторной батареи сеть из 12 вторичных электрических часов-циферблатов системы Грау-Вагнера, расположенных перед входом в здание Палаты и в различных лабораториях. Позднее от этого механизма электрические сигналы точного времени стали поступать на уже упомянутые часы под аркой Главного штаба, на часы, установленные на парадной лестнице Зимнего дворца, и другие. Так было поло-

жено начало созданию государственной службы времени.

Часы на парадной лестнице Зимнего дворца демонтировали в 1923 г., а в 2003 г. были реконструированы часы под аркой Главного штаба. Это Швейцария сделала официальный подарок городу к 300-летию — «100 часов для Санкт-Петербурга». Их оснастили новым швейцарским механизмом с радиокоррекцией и датчиком положения стрелок. Циферблаты изготовили из матового стекла, а защитные ветровые стекла — из триплекса. Дизайн часов остался прежним, воспроизведена и надпись на циферблате: «Главная палата мер и весов. Точное время». Исторические циферблаты, стрелки и механизм переданы в Метрологический музей.

Не все задуманное Менделеевым в области метрологии было реализовано при жизни ученого, но главное было достигнуто. Впервые в Российском государстве была создана метрологическая служба, способная обеспечить «единообразие, верность и взаимное соответствие мер и весов». В нее вошли Главная палата мер и весов как научный метрологический центр и сеть из 25 поверочных палаток. Метрологическая реформа заняла важное место среди преобразований конца XIX — начала XX в., направленных на развитие промышленности, науки, торговли. ■

## Литература

1. Менделеев в воспоминаниях современников / Сост. А.А. Макареня, И.Н. Филимонов, Н.Г. Карпило. 2-е изд., перераб. и доп. М., 1973.
2. *Витте С.Ю.* Воспоминания. М., 1960. Т.1.
3. *Менделеев Д.И.* Докладная записка Э.Д. Плеске о преобразованиях необходимых в деле поверки мер весов, октябрь 1903 г. // Архив ММ. Оп.4. Д.57. Док. 2.
4. *Менделеев Д.И.* Письмо В.И. Михневичу о мнении торгово-промышленных учреждений по поводу введения метрической системы // Соч. Т. XXII. Метрологические работы. Л.; М., 1950.
5. *Менделеев Д.И.* Ход работ по возобновлению прототипов, или образцовых мер длины и веса // Временник Главной палаты мер и весов. Ч.2. СПб., 1895.
6. *Менделеев Д.И.* Речь о введении метрической системы // Соч. Т. XXII. Метрологические работы. Л.; М., 1950.
7. *Менделеев Д.И.* Материалы для изучения современного состояния приемов поверки мер и весов // Временник Главной палаты мер и весов. Ч.3. СПб., 1897.
8. *Менделеев Д.И.* Заветные мысли. СПб., 1903—1905.
9. *Менделеев Д.И.* О недостаточности помещений Главной палаты мер и весов // Соч. Т. XXII. Метрологические работы. Л.; М., 1950.
10. Российский государственный исторический архив. Ф.28. Оп.1.

# Предмет, достойный времени и России

## Д.И.Менделеев и Русская Арктика

М.Ю.Зубрева, Л.М.Свердлов

Московский центр Русского географического общества

Не каждый, кто интересуется историей Русского Севера и, в частности, освоения Северного морского пути, слышал об участии в этом грандиозном проекте великого естествоиспытателя Д.И.Менделеева. В подшивке журналов «Природа» за 1936 г., в рубрике «История и философия естествознания», мы обнаружили статью, в которой подводились некоторые итоги работы над архивными материалами Менделеева. Она посвящена проблеме воздухоплавания (и, в частности, полету ученого на аэростате в Клину в связи с солнечным затмением 1887 г.), а также собранию документов под общим названием «Об исследовании Северного Полярного океана» [1]. Упоминается в этой публикации и докладная записка, поданная Менделеевым 14 ноября 1901 г. министру финансов С.Ю.Витте, с тем же названием. Мы вернемся к ней чуть позже.

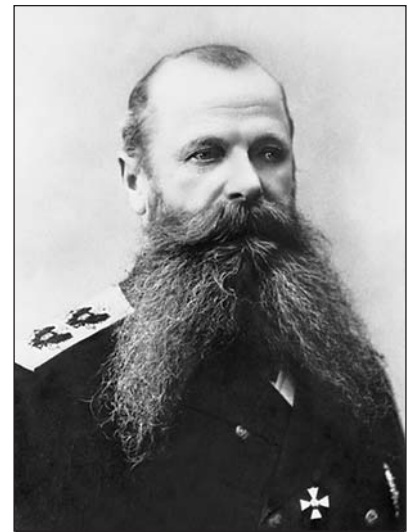
Уроженец Севера, Менделеев проявлял интерес к освоению огромных северных территорий России на протяжении всей жизни. Еще в 1857 г. он рецензирует книгу «Северный Урал и береговой хребет Пай-хой», в которой подведены итоги исследований экспедиций Императорского Русского географического общества конца 1840-х годов. Вывод Менделеева: земледелие по крайней мере до 66°с.ш. и энергичные горные разведки

по всей огромной территории, прилегающей к Ледовитому океану, могут превратить этот край из пустынного в оживленный, развитый. Но главное — транспортный путь через льды полярных морей. По мнению Менделеева, эта задача представляет интерес, «захватывающий сразу и науку, и технику, и промышленность, и торговлю, да еще в приложении к важным преимуществам всей России, а особенно Сибири» [2. С.70].

Уверенность ученого в возможности использования арктических морей была основана на применении в борьбе со льдами сильных взрывчатых веществ и ледоколов [2. С.71]. Как и Менделеев, в победе над льдами был уверен адмирал С.О.Макаров (1848—1904), великий русский моряк, ученый и флотоводец, имя которого навечно связано с ледоколом «Ермак».

### Детище Макарова

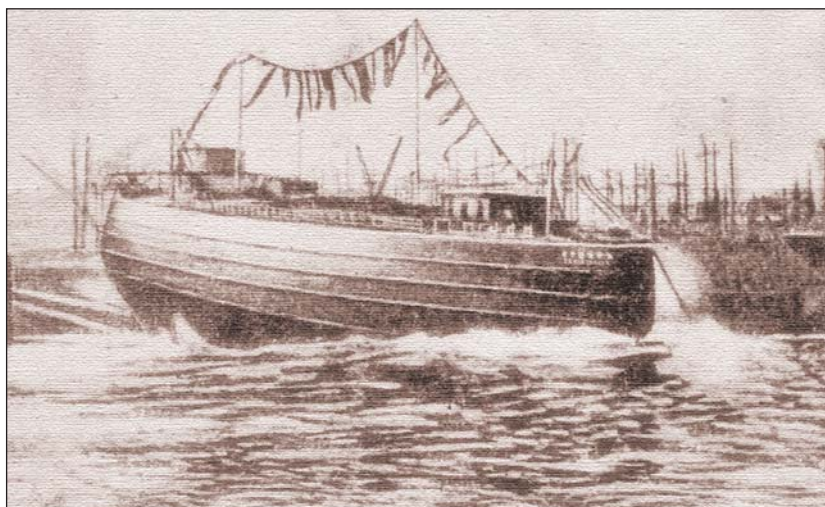
Идея исследования и завоевания Северного Ледовитого океана с помощью ледоколов родилась у Степана Осиповича Макарова в начале 1892 г. Он считал, что содержание большого ледокола на Ледовитом океане может иметь не только научное, но и стратегическое значение, дав возможность при нужде передвинуть флот в Тихий океан кратчайшим и безопаснейшим в военном отношении путем [3. С.11]. Однако эта идея морское



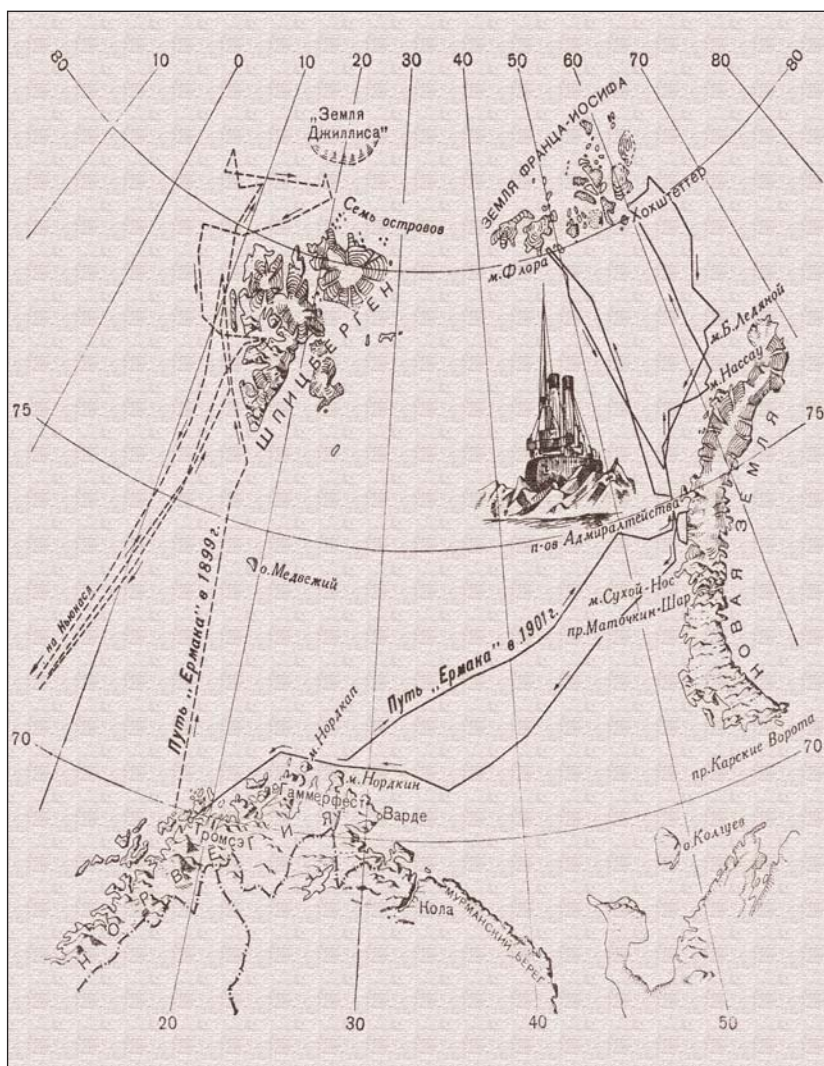
Адмирал С.О.Макаров.

министерство не заинтересовало. В 1897 г. Макаров выступает в Академии наук, сосредоточившись уже на сугубо мирных целях — использовании ледокола для исследования ледовитых морей, облегчения регулярного пароходного сообщения по Карскому морю к устьям Оби и Енисея, а также открытия зимней навигации в восточной части Финского залива близ Петербурга.

Позднее, выступая перед морскими офицерами и в Географическом обществе, он уже называет свой доклад «К Северному полюсу — напролом!». По просьбе Макарова, Менделеев обращается к министру финансов Витте, с которым он был хорошо знаком. Тот в принципе соглашается с идеей Макарова и предлагает



Спуск «Ермака» на воду.



Плавания «Ермака» в 1899 и 1901 гг.

изложить ее в виде докладной записки. Этот документ, подготовленный совместно Макаровым и Менделеевым, был вручен министру в июне 1897 г.

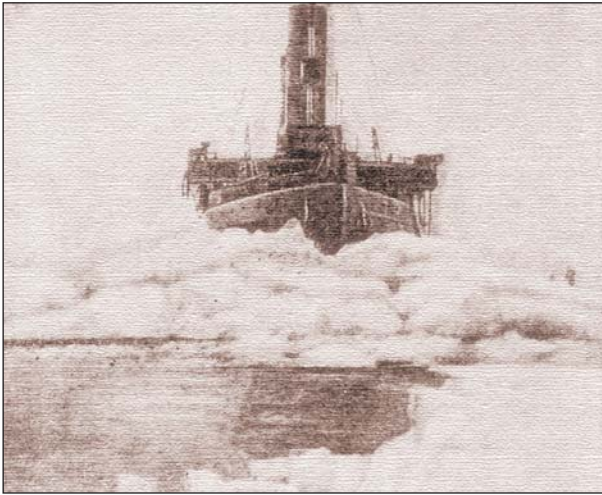
Витте заинтересовался идеей Макарова — она сулила стать таким же мировым событием, как сибирская магистраль на суше. Именно он посоветовал Макарову побывать в Карском море и ознакомиться с состоянием пути на Обь и Енисей, выхлопотал у морского министра отпуск для адмирала, снабдил необходимыми средствами.

До того как отправиться в Карское море, Макаров решил посетить Шпицберген, чтобы ознакомиться с плаванием в полярных льдах норвежских судов, а затем с караваном английских пароходов проделать путь из Северной Норвегии к устьям Оби и Енисея.

1 июля Макаров прибыл в Стокгольм. Там он встретился с Н.А.Э.Норденшельдом, плавание которого на «Веге» в 1878—1879 гг. вдоль берегов Сибири дало ему возможность снабдить адмирала подробной информацией о льдах Ледовитого океана. Далее Макаров совершил вояж из Хаммерфеста к Шпицбергену на судне «Лафонтен», капитаном которого был опытный полярник О.Свердруп, капитан легендарного «Фрама» Ф.Нансена. Общение с Норденшельдом и Свердрупом не прошло даром. Оба великих полярника поддержали идею Макарова и впоследствии в печати высказали сочувственное отношение к его смелому проекту.

Далее из Хаммерфеста Макаров на пароходе «Иоанн Кронштадтский» перешел в порт Вардэ (Северная Норвегия), где присоединился к каравану судов, следовавших на Енисей. 5 августа «Иоанн Кронштадтский» прибыл с караваном в пролив Югорский Шар, а 13-го вошел в Енисей и стал подниматься вверх по течению.

24 августа Макаров прибыл в Енисейск, далее посетил Красноярск, Томск, Тобольск и Тю-



«Ермак» разбивает торосы.

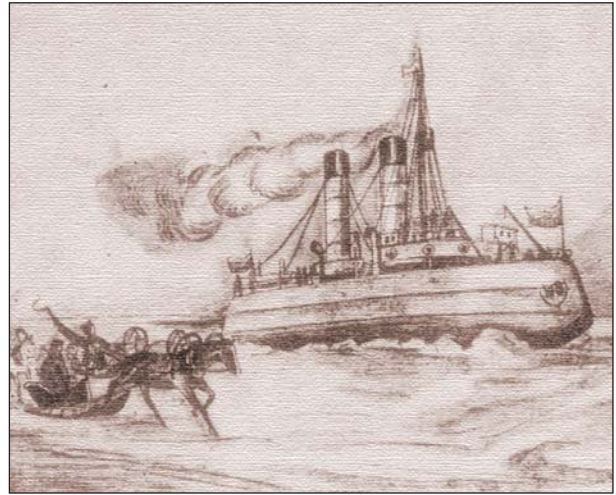


Рисунок из петербургской газеты в связи с приходом «Ермака» на Большой Кронштадтский рейд (март 1899 г.).

мень. В каждом городе он беседовал с местными промышленниками. Однако его ожидания оправдались не полностью. Все приветствовали его проект, но никто не взял на себя затраты на постройку ледокола [3. С.14–15].

Из Сибири Макаров через Красноярск вернулся поездом в Петербург и представил отчет Витте. Министр окончательно одобрил проект, предложив для начала построить один ледокол (Макаров планировал несколько таких судов). В октябре 1897 г. по распоряжению Витте была организована комиссия для выработки технических условий, которым должен был удовлетворять будущий ледокол. Председатель комиссии — С.О.Макаров, члены — Д.И.Менделеев и Ф.Ф.Врангель, капитан Шеман, группа инженеров.

Еще перед началом строительства корабля адмирал изучал азы судостроения и требовал от строителей тщательности исполнения работ. С конца 1897 г. судно, которое было названо «Ермаком», 13 месяцев строилось на верфях Ньюкасла (Англия).

«Ермак» — по тем временам могучий ледокол водоизмещением около 7 тыс. т, с тремя машинами общей мощностью около 7 тыс. лошадиных сил,

по мнению специалистов был способен преодолевать тяжелый арктический лед [4]. Русский торговый флаг был поднят на ледоколе в феврале 1899 г., и вскоре он пришвартовался в Кронштадте. В июне ледокол вышел в арктическое плавание. Он отправился на север к Шпицбергену, однако на пятый день начали расходить швы обшивки, и пришлось вернуться в Ньюкасл для ремонта. В следующем рейсе (тоже к Шпицбергену) судно получило пробоину.

После серьезного ремонта два года ледокол использовался всего лишь для проводок судов зимой через Финский залив, причем зимой 1900 г. принял самое активное участие по снятию с мели броненосца «Генерал-адмирал Апраксин». Только через два года, 4 марта 1901 г., Макаров вновь обращается к Витте с запиской, в которой предлагает направить ледокол в полярную экспедицию — обследовать места к северу от Шпицбергена и вокруг Новой Земли. На сей раз практически все имевшие отношение к этому проекту были против, но Витте после второй попытки разрешил новую экспедицию. Ледокол сначала зашел на Шпицберген, затем в Тромсё и уже оттуда взял курс на Новую Землю. Однако обе попытки обогнуть ее с севера тоже оказались

неудачными. Уже в Кронштадте Макаров получает предписание Николая II ограничить деятельность ледокола проводкой судов в портах Балтийского моря.

В полярных экспедициях «Ермака» Менделеев не участвовал. Добрые отношения между двумя выдающимися россиянами были подорваны. Почему?

### «Не мог сойтись во многих коренных пунктах»

Вот как пишет об этом Менделеев в своей «Записке... об исследовании Северного Ледовитого океана» 1901 г. [5]: «Когда в 1897 г. адмирал С.О.Макаров выступил в печати со своим проектом сильного ледокола, он встретил с моей стороны не только полное сочувствие, но и всевозможное содействие к осуществлению его мыслей. Это служило поводом к назначению меня членом комиссии, обсуждавшей при Министерстве финансов устройство «Ермака». Соглашаясь во многом с адмиралом, в то время, как строился корабль, я представил вместе с ним проект экспедиции, назначавшейся на лето 1899 г. для научных исследований в Ледовитом океане. Все приготовления, включая и сотрудников, к весне 1899 г. были уже сделаны мной,

но мне пришлось отказаться, так как адмирал пожелал, под конец, остаться единственным руководителем всех исследований, захотел иметь меня и всех моих сотрудников в своем полном распоряжении и не согласился взять нас даже как пассажиров, хотя экспедиция была в принципе разрешена на наше общее имя. Отказываясь, я желал всякого успеха его предприятию, но не мог согласиться не только подчинению научных сил командиру судна, но также и на общий план всей экспедиции, равно как и на многие ее частности. Адмирал Макаров отрицал пользу попыток пройти через полюс в Берингов пролив и ставил целью прохождение ледоколом к устьям Оби и Енисея, надеясь этим путем водить за собою торговые корабли и удлинить время навигации к устьям указанных рек, проходя на север от Новой Земли по прямому пути. Такая цель мне казалась мало значащей для России, потому что Виггинс уже несколько раз проводил торговые корабли в устья Оби. Что же касается до мысли о применении ледокола, то она рельефно выразилась в издании адмирала «Ермак» во льдах» (1901 г.), так как он свою лекцию 1897 г. озаглавил прямо «К Северному полюсу — напролом». Со своей стороны, я полагал и полагаю, что напролом нельзя проникнуть к полюсу лишь при помощи корабля, хотя бы это и был ледокол в 10 или даже 20 тыс. сил. Способность ломать лед прямым напором — с разбега, вполне годится при проходе льдов Балтийского моря и любой реки или озера, но одна она недостаточна для прохода Ледовитым океаном, там должно и нужно пользоваться везде, где можно, обходом, а не проломом, а пролом массивных торосов применять следует только после их распада от взрывов.

Адмирал в своих экспедициях три раза на ледоколе «Ермак» пытался идти к полюсу «напролом», в самом деле ломал лед, но в конце концов ни разу не

прошел дальше, чем его предшественники на простых кораблях, для пролома не приноровленных. Поэтому видно, что я не мог сойтись во многих коренных пунктах с адмиралом Макаровым, но так как он был действительным начинателем «Ермака», то и предоставил всю честь первых проб этому почтенному деятелю, немало потрудившемуся для изучения распределения температуры и плотностей в океанах и морях» [5. С.214].

Итак, Менделеев не сходит с Макаровым по принципиальным соображениям. А вот что думает адмирал. 18 апреля он записывает в дневнике: «Был у Витте и заехал к Менделееву, который вел себя вызывающим образом <...> все представил в таком виде, что я хочу всем командовать <...> этот человек ни с кем ужиться не может и даже сказал, что сам построит ледокол, что никаких трудов нет и что «Ермака» нет». Биограф Макарова Ф.Ф.Врангель отмечает, что когда приступили к организации первого опытного плавания, «Менделеев сам пожелал быть в числе участников, но <...> не допускал мысли, что он станет в <...> зависимое отношение к адмиралу Макарову» [3. С.25]. Вопрос сводился и к тому, будет ли полярное плавание «Ермака» экспедицией Менделеева, причем морской частью руководит Макаров (подобно тому, как в экспедиции Нансена судном командовал Свердруп), или это экспедиция Макарова, в которой знаменитый Менделеев возьмет на себя некоторые научные наблюдения [3. С.26].

Вопрос главенства в экспедиции часто бывает причиной распри, особенно между «военной косточкой» и штатским лицом. Менделеев и приглашенные им ученые отказались в апреле 1899 г. от участия в экспедиции. Более того, Менделеев отказался отправить с Макаровым своих трех помощников и написать для них инструкции.

Судя по всему, Дмитрий Иванович мечтал о собственной экспедиции. В письме от 14 ноя-

бря 1901 г., адресованном Витте, он пишет:

«Так как Вы отнеслись с интересом к мысли провести «Ермак» около полюса в Берингов пролив, и она меня с тех пор грызет, то решаю обеспокоить Вас прилагаемой запискою об этом предмете, достойном времени, России и Вас. Не откажите, Ваше Высокопревосходительство, в прочтении того, чем болит сердце душевно вам преданного Д.Менделеева» [5. С.211].

### Записка Менделеева

Вернемся к той части записки, где Менделеев предлагает собственный проект.

«Летом текущего 1901 г. С.О.Макаров, направив «Ермака» во льды, окружающие северную часть Новой Земли, завяз в этих льдах, напрасно бился «напролом», освободился от льдов лишь благодаря перемене ветра и, пройдя к Земле Франца-Иосифа, встретил довольно свободное место, а потому мог бы идти дальше, но за поздним временем и за недостатком запасов — решил возвратиться назад, и ничего коренного не прибавил к нашим сведениям о Ледовитом океане, именно по той причине, что шел «напролом» и ставил целями лишь изучение свойства льда и свойств ледокола.

Эти свойства показывают ясно, что несколько дней «Ермак» успешно может бороться со льдами небольшой толщины, и я полагаю, что этого более чем достаточно для того, чтобы пробовать проникнуть на этом ледоколе в неведомую страну, окружающую полюс, и затем к Берингову проливу, а потому решаюсь ныне, когда уже три лета длился опыт с «Ермаком» в руках адмирала, просить произвести опыт с этим же ледоколом под моим руководством, для проникновения в неизвестную область льдов.

Не пытаюсь, конечно, ничего нельзя достичь, попытка же пройти безостановочно к полю-

су и к Берингову проливу — достойна полного напряжения сил и, по моему крайнему разумению, года в три, наверно, может доставить успех. Первый год, мне кажется, следует попытаться [пройти] только примерно до полюса, чтобы в общих чертах исследовать, сколько там находится льдов в летние месяцы и нет ли по сю сторону островов. При удаче, т.е. при оправдании предположения о существовании “свободного моря”, даже первое плавание может привести в Берингов пролив, так как от Шпицбергена к нему всего лишь около 3600 верст и при средней скорости во льдах 6 узлов (на свободной воде “Ермак” может делать 12 узлов) этот путь можно пройти не более как в 15 дней, если топлива будет достаточно. Но я не льщу себя такой удачей, а предполагаю достичь ее только во второй и третий года, когда накопится опыт хода не просто напролом ледоколом, а по возможности в свободной воде и при помощи взрыва торонов и всяких иных больших толщ льда. Питая уверенность в успешности трехлетней попытки, я прошу, однако, в настоящее время лишь доставления возможности на предстоящий 1902 г. Просьба моя состоит, в сущности, из трех частей.

1. Прошу дать возможность приспособить ледокол “Ермак” к удобству плавания в Ледовитом океане. Для этого мне кажется чрезвычайно важным, во-первых, переделать все или, по крайней мере, половину топков для нефтяного отопления. Это тем важно, что тогда топка потребует мало прислуги (кочегаров), а из команды в 100 человек на “Ермаке” 24 кочегара и 12 матросов угольщиков. Во-вторых, мне кажется необходимым приспособить каюты для зимовки в Ледовитом океане, так как случайности неизвестного моря могут принудить остаться на зиму, а каюты “Ермака”, расположенные в разных частях корабля, не пригодны для этой цели. Такую переделку, по собранным

мною справкам, можно с уверенностью исполнить в течение двух месяцев, не останавливая работы “Ермака” в Балтийском море. Но очевидно, что необходимо по крайней мере в феврале уже разрешить переделку и ее начать в марте, чтобы не опоздать в Ледовитый океан.

2. Прошу дать мне возможность распорядиться “Ермаком”, начиная с июня 1902 года, с тем условием, чтобы иметь право остаться во льдах в случае надобности на всю предстоящую зиму. Капитан и все служащие ледокола должны быть об этом заранее предуведомлены. Для того, чтобы явно показать, что, по моему мнению, зимовка будет решена лишь при настоятельной надобности и не представляет особых опасностей, я предлагаю взять с собою своего сына, кончающего ныне курс в гимназии и сильно желающего мне сопутствовать. Ни мне, по моим старым годам, ни моему сыну — по необходимости продолжать учение, не подходит зимовка, и если я прошу предуведомить об ней команду, то лишь на тот случай, когда крайняя необходимость и прямая польза дела покажут в том необходимость. Если эта крайность произойдет, то я жду большой пользы от зимнего пребывания “Ермака” во льдах, так как надеюсь за это время испытать его способность при помощи взрывов передвигаться даже в зимние холода, т.е. надеюсь добыть материал для суждения о возможности прохода Ледовитым океаном зимою.

3. Две указанные выше просьбы не могут быть осуществлены без ассигнования на то особых средств. По моим расчетам они не должны превысить 200 тыс. руб. <...> Во всяком случае менее чем на 180 тыс. руб. никоим образом нельзя организовать желаемую экспедицию, а если она окончится в сентябре того же 1902 г., большая часть запасов останется в эконмии (на другие экспедиции), но я считаю невозможным начинать дело правильно, если

не сделано будет запасов на 1 1/2 года времени.

Если обстоятельства, встреченные в неизвестной области, окружающей полюс, окажутся совершенно неблагоприятными для выполнения всего плана, намеченного выше, все же я надеюсь, что испрашиваемые средства не пропадут даром, так как на них считаю возможным сделать ряд наблюдений научного свойства, могущих разъяснить еще ныне темные стороны многих полярных явлений.

Завоевав себе научное имя, на старости лет я не страшусь его посрамить, пускаясь в страны Северного полюса, и если обращаюсь к Вам с откровенным выражением своих мыслей, то лишь в той уверенности, что Вы достаточно меня знаете как естествоиспытателя, чуждого мечтательности. Вы исходатайствовали у Государя Императора средства на постройку “Ермака” и на три экспедиции адмирала С.О.Макарова, а теперь приняли ледокол в свое заведование. Ведь он, спасши от гибели 5-миллионный броненосец “Генерал-адмирал Апраксин”, в сущности уже окупился, а потому не откажите еще раз попытаться на “Ермаке” осуществить то, что давно занимает умы пытливых людей всего света. Ведь мной руководит лишь надежда до конца жизни еще послужить на славу науки, на пользу России в таком предприятии, где приобретенный опыт в жизни и науке найдет полное применение. Не смотрите на то, что я не моряк. По морям и в морозы я ездил не мало, да и подготовлюсь. Ведь Норденшельд и Нансен не были моряками, а натуралистами, и им доверяли не напрасно, так как они честно и точно выполнили то, за что брались. Совершенно не подготовленный я благополучно, несмотря на полную нечаянность, выполнил свой полет на неизвестном мне аэростате из Клина, а ледоколом “Ермак” я глубоко интересуюсь, как вам известно, с самого его зачатия, а потому смею думать, что его



знаю достаточно, чтобы разумно им воспользоваться и сделать с ним доступное возможности. Но если Вы согласитесь на предлагаемую мною экспедицию, покорнейше прошу не отказать мне в том, чтобы до ее окончания не разглашалось мое представление Вам, так как успешность выполнения всего плана мною зависит от разнообразнейших случайностей. Сам же я постараюсь нигде не промолвиться о предполагаемой экспедиции; она будет простым исследованием Ледовитого океана.

В заключение повторяю еще раз: без смелых попыток и без разумных жертвований нельзя надеяться успешно воевать с природой, как нельзя этого делать с людьми.

Если бы я имел возможность организовать совершенно вновь всю сначала полярную экспедицию (на три года по указанному плану), то построил бы легкий (как “Фрам”) поворотливый паровой ледокол, но не на 8000 тонн и на 10 000 сил, как у “Ермака”, а всего лишь в 2000 — 3000 тонн и на 3000—4000 сил, с сильным стальным остовом и креплением и с двойной обшивкой из стали снаружи и из дерева внутри, стоимостью примерно в 500 тыс. руб. при нефтяной топке. Общая стоимость была бы тогда примерно следующая: постройка 500 тыс. руб., 1-й год экспедиции около 130 тыс. руб., 2-й год около 100 тыс. руб. и 3-й год около 70 тыс. руб., а в сумме всего около 800 тыс. руб. Всех наблюдателей и команды надобно было бы для него не более 36 лиц. Указанный ледокол можно построить и снарядить

примерно в один год, или не более как в полтора года, а экспедицию совершить на нем можно было бы гораздо надежнее, чем на “Ермаке”.

*Д.Менделеев*

14 ноября 1901 г.» [5. С.215].

За этим последовал отказ, подписанный не самим Витте, а товарищем министра финансов В.И.Ковалевским. Не удалась и попытка обращения к великому князю Александру Михайловичу.

Ответ подписан управляющим двора великого князя С.Н.Евреиновым. Он гласил, что князь «искренне желает успеха делу исследования Северного Ледовитого океана, но тем не менее находит, что вопрос об этом исследовании совершенно выходит за пределы тех вопросов, разработка и решение которых возложены на него и которыми он теперь всецело занят».

Итак, планы Менделеева великого князя не заинтересовали — его патриотический порыв не был понят. В своей записке Менделеев замечает: «Желать истинной, т.е. с помощью кораблей, победы над полярными льдами, Россия должна еще в большей мере, чем какое-либо другое государство, потому что ни одно не владеет столь большим протяжением берегов в Ледовитом океане <...> Победа над его льдами составляет один из экономических вопросов будущности <...> почти всей Сибири, так как лес, хлеб и др. тяжелые сырые материалы отдаленных стран могут находиться выгодные пути сбыта у себя в стране и во всем мире только по морю. Но и помимо большого эконо-

мического значения военно-морская оборона страны должна много выиграть, когда можно будет — без Суэцкого или иных каналов теплых стран — около собственных своих берегов переводить военные суда или хотя бы часть их из Ледовитого океана в Великий и обратно, ибо Россия там и тут должна держать сильный флот для защиты своих жизненных интересов» [5. С.212].

На протяжении последних лет жизни Менделеев неоднократно возвращался к планам освоения Севера. В «Заветных мыслях» (1904) он пророчески писал: «В Ледовитом океане будущая Россия должна найти свои пути выхода... Если мы победили твердыни гор, надо и льды побороть. А около льдов немало и золота, и всякого иного добра — своя Америка» [5. С.210].

Когда дошла весть о гибели эскадры Рождественского в Цусимском проливе и падении Порт-Артура, Менделеев с полным основанием утверждал: «Если бы хотя десятая доля того, что потеряли при Цусиме, была затрачена на достижение полюса, эскадра наша, вероятно, прошла бы во Владивосток, минуя и Немецкое море, и Цусиму».

Проект Менделеева по праву должен быть отнесен к числу выдающихся начинаний XX в. Ряд высказываний, содержащихся в его записке, — образец точного научного предвидения. Записке своей Менделеев и впоследствии придавал большое значение; в списке собственных работ он писал: «Записку эту после моей смерти, кажется, полезно было бы опубликовать. В ней сказано много верного». ■

## Литература

1. Волкова Т.В. Проблема воздухоплавания и Северного морского пути у Д.И.Менделеева // Природа. 1936. №1. С.96—99.
2. Пинхенсон Д.М. Д.И.Менделеев и освоение крайнего севера России // Изв. Всесоюзного географического об-ва. 1958. Т.90. Вып.1. С.69—75.
3. Левоневский Д.А. // С.О.Макаров и завоевание Арктики. «Ермак» во льдах. Материалы и документы о С.О.Макарове и ледоколе «Ермак» / Отв. ред. В.Ю.Визе. Сост. Д.А.Левоневский. Л., 1943.
4. Добровольский А.Д. Степан Осипович Макаров // Русские мореплаватели. М., 1956. С.315.
5. Записка Д.И.Менделеева об исследовании Северного Ледовитого океана // Летопись Севера. М.; Л., 1949. С.209.

# *«Живите для других, начиная с мамы»*

*Из Заветания детям*



Дмитрий Иванович с Володией и Олей  
у сеного сарая в Боблове. 1876 г.

# «Генотип плюс биография»

*Твой папа вот какой: он давно все знает, что бывает на свете. Во все проник. Не укрывается от него ничего. Его знание самое полное. Оно происходит от гениальности, у простых людей такого не бывает. У него нет никаких «убеждений» (консерватизм, либерализм и т.п.). У него есть все...*

Л.В.Серова,  
доктор биологических наук  
Москва

Александр Блок.  
Из письма жене Любови Дмитриевне

Представление о том, что все в нашей жизни предопределено наследственностью, очень старое — гораздо старше научной биологии. Именно на нем базировались системы каст, которые определяли социальное положение личности. Прямо противоположная концепция была сформулирована в XVII в. Дж.Локком, считавшим, что новорожденный ребенок — «чистая доска», а все, чем он становится, возникает из «чувственных данных» и жизненного опыта.

Накопленные с тех пор научные сведения позволяют говорить, что истина лежит посередине. «Человек таков, каков он есть, потому что его генотип плюс вся его биография сделали его таким, — пишет известный генетик Феодосий Добжанский. — Я употребляю слово «биография», а не «среда», потому что в некоторой степени человек сам делает себя таким, каким он хочет быть» [1].

Есть много людей, имевших прекрасные базовые возможности — и генетические, и материальные, — но не сумевших их реализовать. И вместе с тем история знает много случаев, когда люди ценой собственных усилий достигали высот знаний и профессионального мастерства. К их числу относится Дмитрий Иванович Менделеев. Правда, «генетическая база» у него была замечательная: по матери — Марии Дмитриевне Кор-

нильевой — он происходил из семьи сибирских промышленников и просветителей, а по отцу — Ивану Павловичу Менделееву — из семьи священников.

\* \* \*

Корнильевы — купцы и фабриканты — известны в Тобольске с середины XVII в. Есть предположение, что они ведут свое происхождение от тобольского казака Исаака Корнильева, который в 1627 г. «приискивал новых земель в верховьях Нижней Тунгуски...» [2]. По другой версии родоначальником семьи оказался вывезенный из Джунгарии (Западный Китай) мальчик-калмык. Так или иначе, но предкам, стоявшим у истоков семьи, сил и настойчивости было не занимать, и Яков Корнильев, умерший в 1736 г. на 54-м году жизни, уже значился среди крупного тобольского купечества. У него было пять сыновей: Михаил, Иван, Алексей, Василий и Федор. Все братья, кроме Василия, умерли рано, и именно он стал основным продолжателем семейных дел и традиций. Унаследовав стекольную мануфактуру, он снабжал посудой аптеки и питейные дома Западной Сибири и Приморья. Был одним из организаторов хлебной торговли в Сибири, торговал с Бухарой и Китаем. Продукцию своего салотопенного завода отправлял в Архангельск и Петербург, а оттуда она вывозилась за границу.

Одним из источников доходов Василия Яковлевича Корнильева была бумажная мануфак-

тура, которой он владел сначала с родственниками по жене Медведевыми, а с 1783 г. единолично. Мануфактура поставляла бумагу наместническому правлению в Тобольске, уездным и волостным учреждениям, а также в другие города Сибири и Урала.

В апреле 1789 г. на базе бумажной мануфактуры В.Я.Корнильев открывает частную типографию с двумя печатными станками; под его руководством оказывается своеобразный комбинат, выпускающий и бумагу, и книги. А 31 июля этого же года датировано «Покорнейшее доношение тобольского первой гильдии купца и фабриканта Василия Корнильева», в котором он доверяет «сыну своему родному, тобольскому купцу Дмитрию Корнильеву» ведение части дела [2].

В типографии, перешедшей в руки Дмитрия Васильевича, издавались книги по истории края, агрономии, ботанике, медицине, ветеринарии, а также журналы, из которых наиболее известен «Иртыш, превращающийся в Иппокрену». В течение трех лет (1789—1791) вышли 24 тома этого журнала. Его подписчиками были не только жители Тобольска, журнал рассылался в Москву и Петербург, Березов, Томск, Енисейск, Сургут, Ялуторовск, Туринск, Омск, Тюмень, Нарым, Курган, Каинск, Колывань, Семипалатинск, Пермь, Кунгур, Ирбит, Чердынь, Верхотурье, Камышлов, Алапаевск, Вятку, Уржум, Яранск, Елабугу, Ярославль.

Здесь же были напечатаны 12 томов «Библиотеки ученой, экономической, нравоучительной, исторической и увеселительной в пользу и удовольствие всякого звания читателей», основным автором которой был сосланный в Тобольск Панкратий Сумароков, и «Исторический журнал или собрание из разных книг любопытных известий, увеселительных повестей и анекдотов», составлявшийся самим Дмитрием Васильевичем Корнильевым.

В кратком предисловии, обращенном к правителю Тобольского наместничества А.В.Алябьеву, Дмитрий Корнильев так определяет программу журнала: «Имея свободное время, будучи ничем, кроме коммерции, не занят, за долг себе поставил выбрать из разных исторических и географических книг краткие, любопытство заслуживающие известия, как то: о Сибири, Камчатке, Америке, Азиатских народах; о произрастании удивительных в Китае деревьев; о разных родах зверей, рыб, птиц; о знатнейших городах, островах, берегах и о коммерции оных, с приобщением увеселительных повестей и анекдотов...» [2].

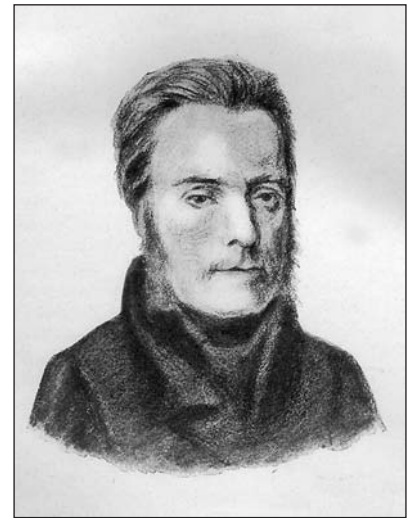
Материалы, подготовленные Корнильевым для журнала, заставляют удивляться широте его знаний, а ведь ему в это время было немногим более 20 лет. Вот названия только нескольких из них: «О Сибири», «О бурятах и телеутах», «О якутах и тунгусах», «Известия о старинных татарских князьях в Сибири» и тут же — «О китайских чайных деревьях», а дальше — «Пример честности», «Пример братней любви», «Великодушие в любви» [2].

Издательская деятельность Дмитрия Васильевича Корнильева длилась всего несколько лет, он отошел от нее, когда ему не было и тридцати. Почему? Исследователи связывают это с тяжбой детей за наследство после смерти отца в 1795 г. и с обеднением семьи. К тому же

в 1796 г. выходит указ императрицы о закрытии вольных типографий. Но, по-видимому, основной причиной была серьезная болезнь Дмитрия Корнильева, следствием которой стала потеря памяти.

Прожил он, наверное, еще долго, потому что внучка его — Екатерина Ивановна Менделеева (по мужу Капустина) — в своем дневнике вспоминает о нем как о добром дедушке. «Как теперь вижу, — пишет она, — сего старика, невысокого роста, худощавого, в длинном стариковском сюртуке, всегда тихого, спокойного, доброго. Мы, дети, знали, что дедушка после сильной болезни еще в молодых годах потерял память, и от этого не мог заниматься никакими делами, память ему изменила, и он вел спокойную, праздную жизнь. Каждый день он ходил к обедне, потом в своей комнате занимался чтением и любил переписывать, что вздумается» [3]. Внучка не говорит об издательской деятельности деда, не исключено, что она и не знала о ней — все ли мы знаем о делах юности своих родителей, а тем более бабушек и дедушек?! Он был для нее не сибирским просветителем, а просто добрым тихим старичком. Но она сохранила удивительное описание того, как будучи больным и не у дел, он и в старости, сидя дома, не мог оторваться от любимого занятия и не просто писал, а «издавал» что-то вроде домашнего журнала. «Он складывал лист обыкновенной писчей бумаги в восьмушу, склеивал такую тетрадку и писал и прозу, и стихи, одним словом, что захочется; потом эти тетрадки шивал в довольно толстые томики и укладывал их на полочку в своей комнате...» [3].

Сохранился портрет Дмитрия Васильевича Корнильева — удивительное лицо, скорее просвещенного европейца, нежели жителя Сибири. Высокий лоб, плотно сжатые губы и глаза, в которых и пронизательный ум, и грусть. «Он никогда не



Дмитрий Васильевич Корнильев.  
Дед по материнской линии.

в силах был никого обидеть и безропотно переносил все, — вспоминает его внучка. — После обеда он всегда ложился отдохнуть, потом опять почитает, а вечер всегда проводил в молитве, он читал молитвы вполголоса, и долго слышалось его чтение. Я помню, когда он скончался и уже лежал на столе, и над ним по обычаю читали псалтырь, то мне все казалось, что это чтение не в зале, а в противоположной стороне — в его комнате...» [3].

\* \* \*

Старший сын Дмитрия Васильевича, названный в честь деда Василием, уехал из Сибири молодым человеком. К этому времени от былого корнильевского богатства ничего не осталось, надо было начинать с нуля. Он жил в Москве: слушал лекции в университете, работал управляющим у князей Трубецких, служил в департаменте Министерства юстиции, получил личное дворянство. В 1828 г. он женился на Надежде Осиповне Биллингса, дочери капитана Биллингса — англичанина, участвовавшего в третьем плавании Кука, а затем, в царствование Екатерины Второй, пришедшего на русскую службу и занимавшегося исследованием Сибири.



Тобольск. Церковь Михаила Архангела, в приходе которой жили Менделеевы. Фото начала XX в.

Василий Дмитриевич не был ни богат, ни знатен, не имел в Москве корней и связей, но, видимо, было в нем что-то, что позволило ему свести знакомства в лучшем московском обществе. В его гостеприимном доме на «обедах по вторникам» бывали Н.В.Гоголь, М.П.Погодин, Федор Глинка, Е.А.Боратынский, Сергей Львович и Василий Львович Пушкины. Он присутствовал на чтении «Бориса Годунова» в доме Дмитрия Веневитинова, был дружен с Антоном Дельвигом. Историк Погодин, хорошо знавший Василия Дмитриевича, в некрологе написал: «Многие не только в Москве, но и в разных концах России помнят истинно русское хлебосольство В.Д.Корнильева. Он не был литератором, но был другом и приятелем многих литераторов и ученых. Наука и словесность возбуждали в нем искреннее к себе уважение. Во всяком общественном деле, которое касалось пользы Искусства, Науки, Литературы, он был всегда готовым участником, на которого заранее можно было положиться» [4].

Сестра Василия Дмитриевича Корнильева — Мария Дмитриевна — большую часть жизни прожила в родном Тобольске. Она вышла замуж за Ивана Павловича Менделеева — учителя гимназии, преподававшего философию, изящные искусства и политическую экономию.

Иван Павлович родился в Тверской губернии в семье священника Павла Максимовича Соколова. Фамилия Менделеев — не родовая: у священнослужителей было принято давать детям разные фамилии, и из четырех сыновей П.М.Соколова только один получил его фамилию, двое других стали Тихомандрицким и Покровским, а Ивану Павловичу досталась фамилия помещиков, живших неподалеку. Он окончил духовную семинарию, но священником не стал, а поступил в только что открывшийся Главный педагогический институт в Петербурге и после его окончания оказался в Тобольске.

У Марии Дмитриевны, урожденной Корнильевой, и Ивана Павловича Менделеева было 14 детей (родилось 17, но трое

умерли вскоре после рождения). Дмитрий, появившийся на свет в 1834 г., был из них последним. Вскоре после его рождения отец ослеп и вынужден был выйти в отставку. В это тяжелое время Василий Дмитриевич Корнильев отдал сестре в управление принадлежавшую ему стекольную фабрику в селе Аремзянском около Тобольска, куда она переехала с детьми и больным мужем. Теперь уже все тяготы легли на ее плечи. Пять лет семья жила на фабрике, а потом еще более десяти лет Мария Дмитриевна управляла ею из Тобольска, куда вернулась, чтобы отдать младших детей в гимназию. В 1837 г. (через три года после начала болезни) Ивану Павловичу была сделана в Москве удачная операция, зрение частично вернулось, но преподавать он по-прежнему не мог.

Судя по воспоминаниям детей и сохранившимся документам, Мария Дмитриевна была замечательной женщиной. В детстве она выучила себя сама, повторяя уроки за братом-гимназистом, потом пользовалась большой домашней библиотекой, знаниями мужа и друзей семьи, среди которых было много декабристов, живших в Тобольске и его окрестностях на поселении. Посвящая матери одну из своих первых работ, Дмитрий Иванович Менделеев писал: «Посвящается памяти матери, Марии Дмитриевны Менделеевой. Вашего последыша... Вы подняли на ноги, вскормили своим трудом... ведя заводское дело, Вы научили любить природу с ее правдою, науку с ее истиной... родину со всеми ее нераздельнейшими богатствами... больше всего труд со всеми его горестями и радостями... Вы заставили научиться труду и видеть в нем одном всему опору, Вы вывели с этими внушениями и доверчиво отдали в науку, сознательно чувствуя, что это будет последнее Ваше дело. Вы, умирая, внушали любовь, труд и настойчивость. Приняв от Вас... так много, хоть малым... Вашу память почитаю» [4].



Обложка книги с посвящением матери. 1887 г.

Судьбе было угодно донести до нас письма Марии Дмитриевны Менделеевой, сохраненные ее дочерью Екатериной Ивановной Капустиной и опубликованные в 1908 г. внучкой Надеждой Яковлевной Капустиной (по мужу Губкиной). Книга вышла небольшим тиражом, поэтому я приведу здесь отрывки из некоторых писем — они говорят о жизни Марии Дмитриевны и ее семьи лучше любого пересказа.

#### 10 ч. Июня 1839 года.

Тобольск.

«...До сего времени я почитала богатство и почести случайным достоинством человека, и вполне уважала только качества добродетельной души, способности ума образованного. Истинное достоинство человека — честь, добродетель, любовь к ближнему...» [3].

#### 4 ч. Августа 1839 года.

«Я уже не то, чем была, и не могу быть более полезною моему семейству тою деятельностью, которая доставляла ему все способы физического существования: зрение и память из-

менили мне. С лучшими друзьями жизни моей — книгами — рассталась, кажется, навсегда. Пером владею еще, но владею только для того, чтобы передать милым сердцу чувства души. Не думайте, однако же, чтобы я предавалась горести в настоящем моем положении. Напротив, с твердою верою я спокойно несу крест мой, умоляя Бога, чтобы показал мне путь, по которому должна идти...» [3].

В это время Марии Дмитриевне было 50 лет, а ее младшему сыну всего пять.

#### 31 ч. Декабря 1842.

Тобольск.

«Спутники души моей: Вера, Надежда, Любовь, представляя воображению картины прошедшего и будущего, заставляют смотреть на настоящее с тем спокойствием, которое есть плод покорности нашей воле Божией... Мой день, после обыкновенных занятий по обязанности семейным и по делам фабрики, проходит без скуки. Старость и слабость здоровья, защищая меня от притязаний общественных обычаев, не стесняют моей свободы жить, согласно с целью, для которой мы сотворены. Вавилонское столпотворение гордого ума оставлено неоконченным, потому что мечты воображения смешанные разошлись в разные стороны, а существование показывает путь к той истине, от коей для собственного нашего блага мы не должны удаляться...»

Новый год! Новый год! Поздравляю вас, добрые дети мои. После общих приветствий в семье своей, взяла перо, чтобы к вам первым написать 1843 год...» [3].

#### 3 ч. Марта 1847 г.

«...Богу угодно, чтобы я под старость, вместо ожидаемого мною покоя, трудами снискивала хлеб мой; и потому простите, что не могу писать часто, как бы желала сего. Я приказчица фабричная и в то же время



Мария Дмитриевна Менделеева (по рождению Корнильева), мать Дмитрия Ивановича. Копия О.А.Ольшанецкой с миниатюры неизвестного художника первой половины XIX в. Из коллекции семейных альбомов, составленных самим Д.И.Менделеевым.

повариха на всю нашу семью. Мой день начинается с шести часов утра приготовлением теста для булок и пирогов, потом приготовлением кушанья с помощью Парасковии и Афиимы, и в то же время личными распоряжениями по делам, причём перехожу то к кухонному столу, то к письменному, а в дни расчетов по ярлыкам, прямо от стряпни к расчетам. Следственно нет ничего мудреного, и вы, конечно, извините меня, что я пропускаю почтовые дни. Слезы мои часто каплют на журналы, посудные и статейные книги, но их никто не видит...» [3].

В 1849 г., когда младшие сыновья Марии Дмитриевны Паша и Митя окончили курс гимназии, она уже похоронила мужа. Пашу она устроила на службу в Омск, а затем, распродав все, что у нее было, и взяв с собой Митю и дочь Лизу, поехала к брату в Москву. В «Биографических записках», составленных в конце жизни, сам Дмитрий Иванович пишет об этом так: «Поехал в Москву, чтобы поступить в Московский Университет.



Анна Ивановна Менделеева (урожденная Попова), вторая жена Менделеева.

Но государь Николай Павлович приказал принимать только своего округа, и, несмотря на дружбу Шевырева, Кудрявцева и других профессоров с дядею В.Д.Корнильевым, меня не приняли. Поехали в Питер... Сперва в Медико-Хирургическую Академию...». От нее он сам отказался, так как для пробы побывал на вскрытии, где ему стало дурно. «В Главном Педагогическом институте Чижов (математик), товарищ отца, помог, и в год неприемный — приняли» [5].

Кто знает, как сложилась бы судьба Дмитрия Ивановича, если бы не эта помощь. Менее чем через год умерла мать, и он остался сиротой.

Сохранилось последнее письмо, написанное Марией Дмитриевной детям всего за несколько дней до смерти — в сентябре 1850 г. Вот оно:

*«Прощайте, мои милые любезные дети! Господь посетил меня и призывает в вечность. Слава Его безмерному человеколюбию, слава Его милосердию. Недолго уже мне дышать в этом мире, и вас, кажется, более не увидать. Да будет над вами Божие и мое материнское*

*благословение, да сохранит вас Пречистая Матерь Божия и Архангелов мирных ниспошлет вам. Берегите себя от всякого зла и любите друг друга. Любите добро делающих и зло творящих вам, молитесь о всех. Помните, что мать ваша на земле жила для вас и не оскорбляйте моей памяти суждениями. От Бога назначена мне доля моя. Слава Его предведению. Молитесь обо мне. Тяжко душе разлучаться с телом. Тяжко матери семейства расставаться с детьми. Я любила, люблю и буду любить вас за гробом. Богу не угодно, чтобы видела вас. Одна добрая Лизанька неотлучна от меня. Помните, что она усладила последние минуты жизни моей. Митя сирота, ему также нужна помощь, не забывают, что он вам брат...» [3].*

На другой стороне этого письма — приписка Лизаньки: «...Молитесь, родные, о маменьке, она слаба очень» [3].

Мария Дмитриевна похоронена в Петербурге на Волковом кладбище около церкви, совсем рядом с дорожкой, по которой 57 лет спустя ученики и почитатели понесут гроб с телом ее великого сына.

В дневнике Екатерины Ивановны Капустиной за 1873 год есть такая запись:

**«14 ноября, вечером.**

*Сегодня была на Волковом кладбище, где схоронены маменька и Лизанька. Умерла маменька почти одна, имея столько детей. При ней были только больная Лизанька и Митинька, еще мальчик. Лизанька же умерла в больнице, где Митинька не мог оставаться более 10 ч вечера, а она умерла в ночь совсем одна в чужом городе...» [3].*

\* \* \*

На иконе, которой Мария Дмитриевна, умирая, благославила своего младшего сына, есть надпись: «Благославляю тебя, Митинька. На тебе основана была надежда старости моей. Я

прощаю твои заблуждения и умоляю обратиться к Богу. Будь добр, чти Бога, Царя, Отечество и не забывай, что должен на Суде отвечать за все. Прощай, помни мать, которая любила тебя паче всех» [3].

Ему было шестнадцать лет — сирота, совсем один в далеком от родной Сибири чужом городе... Какая высшая сила позволила ему не сломаться, выстоять, стать тем, кем он стал — и как ученый, и как личность? Молитва матери, продолжавшей «любить его за гробом»? Или нравственная закваска семьи — то, что он много позднее сформулирует как основную заповедь человеку: «Правда, труд и прощение» [6].

Для большинства имя Менделеева связано с Периодической системой элементов, книгой «Основы химии», выдержавшей много изданий и переведенной едва ли не на все языки мира, с созданием Палаты мер и весов. Казалось бы, куда больше?! Но были еще книги об экономике и промышленности России с прогнозами на будущее, не устаревшими и по сей день, разработка проектов ледокола и стратостата с герметической гондолой и многое, многое другое.

«Гениальный химик, первоклассный физик, плодотворный исследователь в области гидродинамики, метеорологии, геологии, в различных отделах технологии... глубокий знаток промышленности, особенно русской, государственный ум, которому, к сожалению, не суждено было стать государственным человеком, но который видел и понимал будущность России лучше представителей нашей официальной власти. Он умел быть философом в химии, в физике и других областях естествознания, которых ему пришлось касаться, и естествоиспытателем в проблемах философии, политической экономии и социологии», — так характеризует Менделеева один из его современников химик Лев Александрович Чугаев [7].

В великом ученом жил потомок сибирских предпринимателей. Он пишет о сельском хозяйстве и сам проводит «сельскохозяйственные опыты» в своем имении под Москвой; он изучает разные аспекты развития промышленности в России. «Мне говорят, — пишет Менделеев, — ведь вы химик, а не экономист, зачем же вы входите не в свое дело? На это необходимо ответить, во-первых, затем, что быть химиком не значит еще все чуждаться заводов и фабрик и их положения в государстве, а следовательно, и сущности экономических вопросов, сюда относящихся; во-вторых, затем, что истинного, правильного решения экономических вопросов можно ждать впереди только от приложения опытных приемов естествознания, для которых химия составляет одну из важнейших дисциплин, и, в-третьих, затем, что в деле общей, народной и государственной пользы полезно и даже должно слышать голоса не только прилежных экономистов, но и всякие иные» [8].

«С думою о благе российском», — так назван сборник избранных экономических произведений Менделеева, вышедший в 1991 г. в Новосибирске. С этой думой он жил — как человек, как великий ученый, как гражданин.

Более 35 лет посвятил Дмитрий Иванович преподавательской деятельности. Он преподавал в Симферопольской и Одесской гимназиях, во втором кадетском корпусе, Инженерной академии, Институте путей сообщения, Петербургском университете, на Высших женских курсах и в Технологическом институте. «Поднять страну может только самостоятельная подготовка самостоятельных в научном отношении людей, которые могли бы других учить, а без этого никакие дальнейшие планы немислимы», — говорил он [6].

«Ни один русский не оказал более важного, более длительного влияния на развитие физи-



Анна Ивановна Менделеева с детьми в Боблове.

ческих знаний, чем Менделеев. Способ работы и мышления у него настолько самобытен, его метод преподавания и чтения лекций так оригинален, а успех великого обобщения, с которым связаны его имя и слава, так поразительно полон, что в глазах ученого мира Европы и Америки он стал для России тем же, чем был Берцелиус для Швеции, Либих для Германии, Дюма для Франции», — писал в журнале «Nature» английский химик и историк химии Т. Торп [7].

И тем не менее 11 ноября 1880 г. кандидатура Менделеева была забаллотирована при выборах на вакансию академика по технологии и прикладной химии в Петербургской академии наук. На следующий день, обращаясь к студентам, выразившим свое несогласие с этим решением, Дмитрий Иванович объяснил свое отношение к неизбранию и высказал принцип: «Если подставлять ухо хлопанью, то тогда надо выслушивать и свистки» [9]. Хотя вряд ли этот и многие другие «свистки» проходили безболезненно. В один из альбомов — род дневника, который вел Дмитрий Иванович, вклеен листок с переписан-

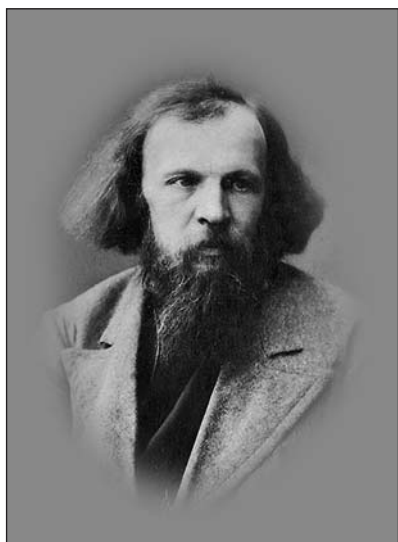
ном стихотворением Аполлона Майкова:

Мы выросли в суровой школе,  
В преданьях рыцарских веков,  
И зрели разумом и волей  
Среди лишений и трудов.  
Поэт той школы и закала  
Во всеоружии всегда,  
В сей век Астарты и Ваала  
Порой смешон, быть может. Да!  
Его коня — равняют с клячей  
И с Дон-Кихотом — самого,  
Но он в святой своей задаче  
Уж не уступит ничего!  
И пусть для всех погаснет небо,  
И в тьме приволье все найдут.  
И ради похоти и хлеба  
На все святое посягнут, —  
Один он — с поднятым забралом —  
На площади — пред всей толпой —  
Швырнет Астартам и Ваалам  
Перчатку с вызовом на бой.

И тут же приписка: «Стихи эти встретил, зайдя в читальню, и списал, потому что они мне казались подходящими к переживаемой минуте» [9]. Это 10 лет спустя после неизбрания — при уходе из университета.

«Неуспех... всегда полезен, потому что возвышает внутренний мир человека, заставляет его уходить в себя... и хотя он мучителен, но идет на пользу, — го-





Дмитрий Иванович и его дети.



Владимир.



Ольга.

ворил Менделеев. — Только надо не сдаваться, работать. Труд — лучшее лекарство» [6]. «Прочно и плодотворно только приобретенное своим трудом, — напишет он в «Заветных мыслях», уже на склоне жизни. — Ему одному честь, поле действия и все будущее...» [6].

Сам пройдя нелегкий путь, Дмитрий Иванович всегда оставался отзывчивым к чужим нуждам, бедам и горестям. Он приютил в своем доме овдовевшую старшую сестру с тремя сыновьями, тремя дочерьми и внуком. «В нем была так сильна эта готовность помочь, что он в очень многих случаях сам шел навстречу, — ожидая просьбы, — вспоминает Г.Г.Густавсон. — Он не жалел себя и часто, пренебрегая здоровьем и отрываясь от глубоко захватывавших его трудов, ехал хлопотать за других. Надо заметить, что его настойчивые представления всегда имели успех. В продолжение всей моей жизни я не встречал другого человека, равного ему в этом отношении» [10].

Дмитрий Иванович вел огромную переписку и неформально отвечал на многочисленные письма, иногда самые неожиданные. В его архиве сохранено письмо из Лодзинской колонии для больных детей, на-

писанное 12 января 1886 г. Дети обращаются к Менделееву с просьбой дать «афоризм» для ходатайства об увеличении пособий. На письме его пометка — тот самый афоризм: «Истинная цель промышленности — судьба детей...» [9].

В 1904 г. исполнилось 50 лет научной деятельности Менделеева. Со всех концов света пришли поздравительные телеграммы и письма. И он ответил на ВСЕ поздравления — частично сам, частично с помощью секретаря, сказав при этом: «Не могу я напечатать в газетах, что не имею возможности поблагодарить лично, потому что я имею эту возможность» [10]. А ведь всего за год до этого он перенес операцию по поводу катаракты...

Вспоминая о годах жизни в семье Дмитрия Ивановича, его племянница Надежда Яковлевна Капустина-Губкина пишет: «Не было у него никакой избалованности в привычках, никаких дорогих прихотей: и жил и умер он в строгой простоте... Мне редко приходилось видеть его в мундире или во фраке. Лентам и орденам, которых у него было очень много, он не придавал никакого значения...»

В день обручения старшего сына ему сказали, что надо непременно надеть фрак. — Коли

фрак надо, наденем, — сказал он добродушно, и надел фрак на серые домашние брюки <...>

Рассказывали, что перед представлением Дмитрия Ивановича Александру III Государь очень интересовался, обстрижет ли Менделеев свои длинные волосы, но он не обстриг. Он стригся только раз в году весной перед теплом» [3]. И визит во дворец не был поводом нарушить привычку.

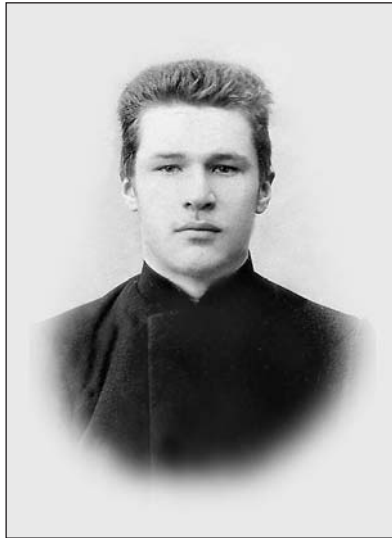
Т.Торп вспоминает, что когда после чтения Фарадеевской лекции в Лондоне Менделееву вручили причитавшийся ему гонорар, он с восторгом принял кошелек, вышитый одной из дам, присутствовавших на лекции, «однако высypал содержимое на стол, заявив, что ничто не побудит его принять деньги от общества, которое оказало ему величайшую почесть, пригласив почтить память Фарадея в месте, освященном его работами...» [7].

Он всегда и во всем оставался самим собой.

Среди людей, оказавших влияние на формирование личности Менделеева, был известный декабрист Николай Басаргин, замужем за которым была его сестра Ольга. «Ты выбрал путь трудный, но прекрасный. Мужу науки, в ряды которых ты желаешь стать, находятся во главе



Иван.



Василий.



Мария.

общества и делают ему направление как в умственном, нравственном, так и вещественном отношении», — пишет он в 1856 г. Дмитрию Ивановичу, тогда еще делавшему первые шаги в науке [9]. Именно так и понимал Менделеев долг ученого. В конце жизни, подводя ее итог, он пишет «Заветные мысли»: о науке, промышленности, сельском хозяйстве, образовании, развитии общества. Между прочим он предостерегает от всяческих революций, предпочитая им эволюцию и называя самого себя «постепеновцем».

В конце этой замечательной книги, вновь изданной в 1995 г. после 90-летнего перерыва, есть такие слова: «Хочется... мне выразить заветнейшую мысль о нераздельности и сочетанности таких отдельных граней познания, каковы:

вещество, сила и дух;  
инстинкт, разум и воля;  
свобода, труд и долг.

Последний должно признать по отношению к семье, родине и человечеству, а высшее сознание всего этого — выраженным в религии, искусстве и науке. Выкиньте одно из каждой троицы — будет лишь анализ без полного синтеза, получится неустойчивая и слащавая шаткость, а в образовавшуюся пустоту того



Любовь с мужем Александром Блоком.

гляди проникнет отчаяние, либо ворвется какой-то вздор...» [6].

\* \* \*

Бытует мнение, что для достижения успеха ученый должен, выбрав определенное направление, строго следовать ему, никуда не сворачивая. Отсюда — распространенный образ ученого, не видящего ничего кроме своей работы и иногда стучащегося в свой собственный кабинет. Не таким был Дмитрий Иванович Менделеев. Он

не только «разбрасывался» в науке, занимаясь разными областями знания, ему хватало времени и на серьезное увлечение литературой, музыкой, живописью. Он дружил со многими художниками (его портреты писали Крамской, Ярошенко, Репин, Врубель...), не просто посещал выставки, но и писал о них. Дмитрий Иванович был настолько известен с этой стороны, что во время одного из визитов в Англию к нему обратились с просьбой помочь в выбо-

ре зала для готовящейся выставки русских художников.

Не миновали его и «бури» личной жизни. Осенью 1856 г. Менделеев извещает родных и друзей о своей помолвке с Софьей Каш, семью которой знал еще в Тобольске. Летом следующего года он гостит на даче семейства Каш в Икати-Гови в Финляндии. От этой поездки сохранился листок гербария с надписью: «...23 июля 1857. Иматовский водопад... Берег Саймы и Сайменского канала. Чудный незабвенный вечер» [9]. Все шло к свадьбе, но в конце лета Софья неожиданно для всех сама расторгла помолвку. Конечно, это был тяжелый удар для молодого человека. Он не забыл его до конца жизни и в «Биографических записках» вспомнил: «хотел жениться, отказала» [5].

Женился он только через пять лет, по совету сестры Ольги, обеспокоенной его сиротством и подыскавшей хорошую невесту — тоже выросшую в Тобольске. Это было Феозва Никитична Лещова, падчерица поэта Ершова. Она была старше Дмитрия Ивановича на шесть лет. Он сомневался до последней минуты, а сестра уговаривала. «Писать больше не могу и некогда, и мысли так врозь идут, и тяжело, и свободно — все так мешается — не разберешь, право, — записал он в дневнике за несколько дней до свадьбы. — Надумал, наконец, долго раздумье брало, 10-го поговорил с Физой, а 14-го был женихом. Страшно и за себя, и за нее. Что это за человек я, право? Курьезный, да и только. Нерешительность, сомнения, любовь, страх и жажда свободы и деятельности уживаются во мне каким-то курьезным образом. Где всему этому решение — не знаю» [9].

Они прожили вместе почти двадцать лет. Постепенно накапливавшиеся «трещины» в их отношениях связаны были, скорее всего, с тем, что Феозва Никитична, женщина интересная и неплохо образованная,

не могла тем не менее до конца принять «темп жизни» мужа, его обширные дела и планы, постоянное «горение» и занятость работой. Конечно, жить около «действующего вулкана», каким всю жизнь оставался Менделеев, было нелегко. А он, не находя поддержки и понимания, все больше страдал от душевного одиночества. Разрыв пришелся на период серьезных трудностей в творческой деятельности Дмитрия Ивановича и, может быть, был ускорен ими.

Хотя, конечно, основной причиной окончательного разрыва стала пришедшая к нему в эти годы любовь — к молодой талантливой девушке Анне Ивановне Поповой, подруге его племянницы Надежды Яковлевны Капустиной. Она родилась на Кавказе, где служил в армии ее отец, училась в Петербургской консерватории по классу фортепиано, потом в Академии художеств. Несмотря на разницу в возрасте, эта любовь, похоже, с самого начала была взаимной. Много лет спустя в книге «Менделеев в жизни» Анна Ивановна, вспоминая о том, как она впервые увидела Дмитрия Ивановича (на лекции, куда ее позвала Надежда Яковлевна), пишет: «Он шел скоро, всей фигурой вперед, как бы рассекая волны. Он так отличался от всех, как если б в птичий двор домашних птиц влетел орел...». Ее удивило, что у него вообще «могут быть племянники и все как у всех...» [10].

В Петербурге Анна Ивановна жила в семье своей подруги, и когда они на время поселились в университетской квартире Менделеева, переехала туда вместе с ними. Все началось с шахмат. В один из дней Дмитрию Ивановичу было не с кем сыграть партию, и Анне Ивановне пришлось составить ему компанию. Потом шахматные партии стали постоянными.

Заметив его влюбленность, старшая сестра (мать Надежды Яковлевны), «благоразумная Ка-

тенька», как называла ее их мать, всячески пыталась остановить брата. Она убеждала его, что у Анны Ивановны есть жених. По ее просьбе приезжал и разговаривал с Дмитрием Ивановичем отец девушки. И он, как мог, боролся с охватившим его чувством: едва ли не каждый день писал «Анютке» письма, которые не отдавал или не отправлял, если она была в другом городе, а складывал в стол. Она прочитала их через несколько лет, когда стала его женой.

\* \* \*

У Дмитрия Ивановича было шесть детей: двое в первом браке и четверо во втором. Он очень любил детей и в чем-то до конца дней оставался большим ребенком. Младшая дочь, желая доставить отцу удовольствие, «дарила» ему на время свою канарейку — поиграть. Он обожал покупать подарки и, очень скромный во всем другом, здесь не знал границ. Однажды, когда наряжали елку, прибежала пятилетняя дочь и радостно объявила матери: «Папа и тебе купил куклу!» [10]. Выписанная из Парижа кукла была ростом с человека. Надежда Яковлевна Капустина-Губкина, вспоминая о днях детства, проведенных в имении Менделеева Боблово, рассказывает, что Дмитрий Иванович любил на целый день отправляться с детьми в лес: «Мы раскладывали костер, варили чай. Дмитрий Иванович посылал нас за грибами, пек их в углях и ел. Ели и мы, и нам это казалось необыкновенно вкусным. Дмитрий Иванович сидел у костра, читал что-то в принесенных им книгах, что-то записывал и как будто вычислял. А я смотрела на него и думала: и охота дяде Мите заниматься, искал бы лучше грибы...» [3].

Его собственные дети были каждый по-своему интересны и талантливы.

Старший сын Владимир Дмитриевич был морским офицером. Он участвовал в плавании на фрегате «Память Азова» вокруг Азии на Дальний Восток,

написал книгу «Проект поднятия уровня Азовского моря запрудою Керченского пролива», которая была издана Дмитрием Ивановичем в 1899 г. — через год после скоростной смерти сына. Старшая дочь Менделеева Ольга Дмитриевна (по мужу Трирогова) прожила долгую жизнь (1868—1950). В 1947 г. была опубликована книга ее воспоминаний «Менделеев и его семья».

Самые младшие дети, Василий и Мария, родившиеся в 1886 г., были близнецами. Их назвали в честь матери Дмитрия Ивановича Марии Дмитриевны и ее брата Василия Дмитриевича Корнильева. По воспоминаниям современников, Василий был талантливым конструктором: им разработан проект тяжелого танка, опубликована работа «О наивыгоднейших размерах и предельной величине летательных машин тяжелее воздуха». К сожалению, он рано умер — от тифа в 1922 г.

Мария Дмитриевна (по мужу Кузьмина) окончила Высшие женские сельскохозяйственные курсы, много лет преподавала. В конце жизни она стала заведующей Музеем-архивом Д.И.Менделеева и на этом посту сделала очень много для систематизации архива отца и издания рукописей.

Яркой личностью был средний сын Менделеева Иван Дмитриевич. Он окончил физико-математический факультет Петербургского университета, активно помогал в работе отцу в последние годы его жизни, подготовил посмертное издание «Дополнения к познанию России», преподавал, занимался проблемами низких температур. Особенно интересны его философские работы: «Мысли о познании», «Оправдание истины», «Метод математики. Логика и гносеология математических знаний».

Более других известна старшая дочь Дмитрия Ивановича от второго брака, Любовь Дмитриевна — жена Александра Блока,



Любовь Менделеева и Александр Блок в спектакле «Горе от ума».

Прекрасная Дама, которой посвящены десятки замечательных стихотворений.

Верю в Солнце Завета,  
Вижу зори вдали.  
Жду вселенского света  
От весенней земли.

Все дышавшее ложью  
Отшатнулось, дрожа.  
Преодо мной — к бездорожью  
Золотая межа.

Заповеданных лилий  
Прохожу я леса.  
Полны ангельских крылий  
Надо мной небеса.

Непостижного света  
Задрожали струи.  
Верю в Солнце Завета,  
Вижу очи Твои.

Натура артистичная, Любовь Дмитриевна еще девочкой увлекалась домашним театром. Став

взрослой, она работала в разных театрах (в том числе — у Всеволода Мейерхольда в те времена, когда его театр находился в Териоках), играла Жанну в «Винновны — невинновны» Стринберга, Клитемнестру в «Электре» Гофманстрала, Кручинину в «Без вины виноватых» Островского. Она была первой и, судя по воспоминаниям современников, блестящей исполнительницей «Двенадцати» Блока, а это очень нелегкая вещь для чтения вслух. И все же игра и успех на сцене не приносили ей удовлетворения. Может быть, потому, что она «не брала» той высокой — высочайшей планки, которую сама для себя ставила.

После начала Первой мировой войны Любовь Дмитриевна, как и многие женщины ее круга, окончила курсы сестер милосердия и девять месяцев работа-



Обложка книги Л.Д.Блок.

ла в фронтальных госпиталях. Вот одно из писем мужу, написанных ею в это время.

#### 6 января 1915 года

*«Новый Год я встретила совсем необыкновенно: ушла одна в наш парк; там среди березок*

*и елочек стоит ниша с мадонной и перед ней скамеечка — стоять на коленях. Была тихая ночь, чуть морозная; вдали — огни нашего госпиталя, — от них тихий свет на мадонне. Я стояла на коленях перед ней — и так легко-легко, ясно пришел Новый Год...» [11].*

Любовь Дмитриевна пережила мужа на 18 лет. Как она жила в эти годы? Ворошила кладовые памяти? Конечно, да. Но не только. Она увлекается историей театра, прежде всего, историей балета, изучает школу преподавания А.Я.Вагановой и пишет о ней несколько статей, дает уроки актерского мастерства балеринам (в том числе Н.М.Дудинской), пишет книгу «Классический танец, история и современность». Эта книга, прекрасно изданная, к сожалению, увидела свет только в 1987 г. — через 48 лет после смерти автора. В.М.Гаевский, написавший предисловие к книге, называет Любовь Дмитриевну выдающимся историком балета. Он пишет: «За пять лет Л.Блок успела сделать столько, сколько обычный искусствовед может не успеть

сделать за целую жизнь. Есть что-то блоковское в этой стилистике, захватившей Любовь Дмитриевну целиком и пробудившей в ней, больной женщине, переступившей порог пятидесяти лет, дотоле дремавшие творческие силы» [12].

Но в стиле книги есть и что-то менделеевское. Недаром, определяя свой метод анализа и представления материала, Любовь Дмитриевна цитирует отца: «Людскому уму мало одних частных истин: необходимы сперва систематические обобщения, т.е. классификация, разделение общего; потом нужны законы, т.е. формулированные соотношения различных изучаемых предметов и явлений; наконец, необходимы гипотезы и теории или тот класс соображений, при помощи которых из одного или немногих допущений выясняется вся картина частных истин во всем их разнообразии. Если еще нет развития всех или хотя большей части этих обобщений — знание еще не наука, не сила, а рабство перед изучаемым. А потому не бойтесь обобщений» [12].■

## Литература

1. Добжанский Ф. // Человек. 2000. №1.
2. Утков В.Г. Сибирские первопечатники Василий и Дмитрий Корнильевы. Книга. Исследования и материалы. Сб.38. М., 1979.
3. Семейная хроника в письмах матери, отца, брата, сестер, дяди Д.И.Менделеева. Воспоминания о Д.И.Менделееве его племянницы Н.Я.Губкиной (урожденной Капустиной). СПб., 1908.
4. Модзалевский Б.Л. Пушкин. М., 1999.
5. Менделеев Д.И. Автобиографические материалы. Л., 1951. Т.1.
6. Менделеев Д.И. Заветные мысли. М., 1995.
7. Д.И.Менделеев в воспоминаниях современников. М., 1973.
8. Менделеев Д.И. С думою о благе российском. Избранные экономические произведения. Новосибирск, 1991.
9. Летопись жизни и деятельности Д.И.Менделеева. Л., 1984.
10. Попова А.И. Менделеев в жизни. М., 1928.
11. Блок А. Письма к жене. Литературное наследство. Т.89. М., 1978.
12. Блок Л.Д. Классический танец, история и современность. Л., 1987.

# Боблово Менделеевское

В.А.Потресов  
Москва

## «Эти места напоминают мне Сибирь»

Существует легенда о покупке Менделеевым подмосковного имения Боблово, которая повествует, что, мол, летом 1865 г. по дороге из Петербурга в Москву на Международную мануфактурную выставку Дмитрий Иванович случайно услышал в поезде разговор о продаже усадьбы невиданной красоты неподалеку от Клина, сошел на этой станции и купил. В действительности приобрести имение Менделееву предложил перекупщик из губернского земства полковник

Богенгард (иначе: Боггегард. См.: Чижков А. Подмосковные усадьбы сегодня. М., 2000. — В.П.), который встретился с ученым на промышленной выставке. Возвращаясь в Петербург, Менделеев уговорил профессора Николая Павловича Ильина вместе посмотреть имение. Шестнадцатитысяч, которые запросил владелец, у Менделеева не было, и они с Ильиным купили имение пополам.

Видимо, Дмитрий Иванович счел расположение Боблова удобным для отдыха вдали от столичной суеты. Находится оно в восемнадцати верстах от Клина — станции между Петербургом и Москвой. Но была и еще

причина. Из изящных искусств Менделеев более всего ценил живопись, а «в бобловской местности, — как вспоминала вторая жена ученого, художница Анна Ивановна, — есть что-то цельное, законченное, как в произведении талантливого художника; ничего не хотелось бы изменить, прибавить, убавить или переставить. Местность гористая — три больших горы: Бобловская, Спасская и Дорошевская (Доршевская. — В.П.). Между ними в долине извиляется река Лотосня (Лутосня. — В.П.) с лугами и лесами. Плавная линия этих холмов с рекой, с широким горизонтом дает какое-то былинное настроение.

© Потресов В.А., 2009



Деревня Боблово. Фото конца XIX в.



Старый дом. Фото конца XIX в.

Я любила ходить по Бобловским окрестностям, и какие разнообразные были эти прогулки, то старый, старый лес Манулиха, то молодой Горшков, то поля, луга, река и мельница, за которой мы купались в Лотосне. Лотосня неширокая река, но довольно глубокая, местами красиво поросшая водяными лилиями, кувшинками и незабудками. Дорога к реке шла Березовой рощей, которой так любовался Архип Иванович Куинджи, когда был у нас в Боблове» [1. С.36].

Боблово ассоциировалось у Менделеева с родными сибирскими краями. Он писал: «Эти места напоминают мне Сибирь. Они мне дороги».

Если двигаться из Клина в Рогачево и повернуть направо у села Покровское, въезжаешь в места сохранившуюся вязовую аллею. Говорят, по ней Менделеев впервые и въехал в усадьбу. На почти лысом тогда, изрезанном тремя оврагами Бобловском холме, в зарослях столетних лип, окруженный пахотными полями с южной стороны расположился Старый парк, скрывавший древний особняк. Вязовая аллея переходила в березовую, которая тянулась к флигелям для слуг. Такая

же аллея вела к Оазису — небольшому пруду, окруженному молодым леском Заповедником. А на восточном склоне холма приютилась деревенька Боблово.

С высоты Бобловского холма открывались необъятные дали одного из красивейших мест Подмосковья — Клинско-Дмитровской гряды, всхолмленной, пересеченной оврагами, промоинами, руслами многочисленных речек и ручьев.

### Откуда появился царь Дадон?

Впервые Боблово упоминается в завещании Дмитрия Донского 1389 г. «В 1782 году <...> отказано князю Ивану Федоровичу сыну Волконского, по записной книге Петрова, вотчина Елисеева сына Моложенинова, в Дмитровском уезде в Лутосненском стане сельцо Боблово», — сообщается в отказных книгах Дмитровского уезда. С января 1814 г. Боблово числится за камер-юнкером В.С.Новосельцевым, а через три года переходит к Егору Дадьяну (не отсюда ли Дадон, что встречается в русских сказках), грузинскому князю из древнебедий-

ского рода Абхазии, состоявшему, по некоторым данным, в родстве с грузинским царем Багратом Третьим.

Князь имел пристрастие к парковым затеям, заставил выкопать каскады прудов с модными островками, высаживал целые аллеи роз, строил беседки из акаций, сирени, сооружал зеленые тоннели. Его английские сады были буквально воспеты секретарем Московского сельскохозяйственного общества Степаном Масловым.

Желание любоваться «синими далями» возникло у помещиков, ранее населявших Боблово, еще в XVIII в. Племянники Менделеева, историки братья Смирновы, живавшие в Боблове, нашли, что прежние помещичьи постройки возводились сперва у подножья холма. В зарослях Заповедника и сегодня находят одичавшие садовые цветы, кустарники и даже несвойственную тем местам тую.

Купив Боблово, Менделеев приступил к серьезному ремонту особняка. Правда, его дочь Ольга и племянница Надежда Капустина-Губкина писали о постройке нового дома на месте прежнего, но на самом деле это был лишь ремонт строения (женщины далеки от таких дел и могли принять ремонт за новое строительство), что подтверждается дошедшими до нашего времени фотографиями восьмидесятых годов, где старое здание выглядит совсем обветшалым.

Через двадцать лет жизни в Боблове Менделеев действительно приступил к постройке нового дома. По воспоминаниям современников, старый пришел в упадок, и Дмитрий Иванович тогда запретил даже заходить туда. Все же в таком виде он простоял еще более тридцати лет, и в 1919 г. по указанию местного отдела наробраза был разобран за ветхостью. Новый особняк выстроили по проекту Дмитрия Ивановича несколько ниже по склону около Сторожевого дуба.

## «Дом в Боблове — архитектуры особенной»,

— так пишет Анна Ивановна о новом особняке и продолжает, — строил Дмитрий Иванович его сам, по своему плану, сделал из картона маленькую модель <...>. Он двухэтажный, с большим подвалом и обширным чердаком. Нижний этаж каменный, верх деревянный, с террасой в длину всего дома. Лестница, ведущая из передней нижнего этажа, из какого-то желтоватого камня, похожего на мрамор. Ставни везде внутренние, железные, обшитые дубом.

Все производило впечатление внушительное и крепкое. Соседка наша по имени говорила, что дом наш напоминает ей замок Рюдольштадт из романа Жорж Санд «Консуэло» [1. С.42].

Дмитрий Иванович со своей библиотекой и лабораторией расположился наверху, а в нижних комнатах — семья, прислуга и многочисленные гости.

В Боблове Менделеев увлекся строительством, ставил опыты по возведению саманных и опилко-бетонных строений, которые должны были спасать от вечных российских пожаров. В своей усадьбе он ставил научные опыты по сельскому хозяйству, лесоводству, обработке и производству сельскохозяйственной продукции.

Здесь он много читал, принимал гостей, устраивал выезды на природу, пикники, экскурсии. Уделял внимание просветительству, записывал тексты народных песен и пословиц. В его петербургской библиотеке со временем накопились целые сборники крестьянского фольклора.

### Комната мальчиков

В начале 80-х годов 20-го столетия спохватились и приступили к восстановительным работам в усадьбе Боблово. К этому времени здесь не осталось почти ничего, что было связано с именем Дмитрия Ива-

новича. О том, как погибли основные интересующие нас, потомков, строения усадьбы — старый дом Дадьяна и новый дом Менделеева, — расскажем дальше. Можно только гадать, какова была когда-то планировка старого парка, трудно сейчас в зарослях некогда посаженного Менделеевым и разросшегося ныне молодого парка увидеть дом ученого, даже если бы он сохранился. А ведь тогда, на рубеже XIX и XX вв., это строение возвышалось над парком под огромным Сторожевым дубом, которого, кстати, тоже уже давно нет. Почти высох Оазис — искусственный пруд, копаный крепостными князя Дадьяна, а позже — одно из любимых мест прогулок Дмитрия Ивановича. В 1920-е годы была безжалостно вырублена березовая аллея, некогда посаженная Менделеевым, да и знаменитая бобловская въездная вязовая аллея, что неизменно встречала гостей усадьбы, теперь в скверном состоянии. Хотя многие могучие деревья еще держатся.

Единственные стены, которые помнят Дмитрия Ивановича, остались в так называемом доме Смирновых, где сейчас музей Менделеева. Дом этот — соединенные в одно строение те самые флигели, которые достались профессору Ильину в далекие 60-е годы XIX в., когда тогдашние новоселы делили усадьбу. Эти флигели, более компактные и капитальные, не были уютны, жить по сути было негде, и Ильин соединил их каменным зданием. На первом этаже получился большой зал-столовая, комната и лестница на второй этаж, где вышло еще четыре комнаты с балконом на юг. Причем стены второго этажа были выложены из дерева. Собственно, Дмитрий Иванович и посоветовал Ильину объединить эти флигели в единое строение. Для этого между ними была встроена просторная комната-галерея, а над всем домом возведена мансарда-мезонин.



Александр Кузьмич Смирнов с первой женой Ольгой Яковлевной.

В 80-е годы у Ильина вышли неприятности в Технологическом институте, ухудшилось здоровье, осложнились семейные отношения, и он решил продать имение.

А Менделеев наоборот: все больше интересовался Бобловым и собирался приобрести половину Ильина. Дело в том, что в Омске жила семья генерал-полковника Александра Кузьмича Смирнова, который был женат сперва на одной племяннице Менделеева, а после ее смерти — на другой. При этом каждая подарила генералу по двенадцать детей!

Вот с целью их обучения, приближения к центрам просвещения и задумал Дмитрий Иванович покупку. Летом 1881 г. из Омска приехала Юлия Яковлевна Капустина-Смирнова, вторая жена генерала и племянница Менделеева. Она упростила Ильина продать его часть, и зимой купчая состоялась.

Однако еще раньше, когда Боблово было разделено между Менделеевым и Ильиным, Дмитрию Ивановичу не удавалось размещать в принадлежавших





Племянники Менделеева Диадор, Николай, Арсений, а также (в военной форме) Андрей и Иван.

ему помещениях многочисленную родню — племянников и внучатых племянников, которых он пригласил из Сибири. Поэтому он вынужден был нанять у Ильина пятиконную угловую комнату на первом этаже «для мальчиков». Вот оттуда, с давних тех времен и пошло название «комната мальчиков».

Убранство ее было самое что ни на есть простое: в ряд одна за

другой стояли железные кровати, между ними — столик и стул, а на внутренней без окон и дверей стене — до потолка полки с тысячами книг.

Еще до того, как Смирновы откупили дом у Ильина, в этой комнате жил старший сын Александра Кузьмича — Николай, позже профессор механики, соратник Менделеева и адмирала Макарова по научной работе

в области кораблестроения и освоения Арктики. К слову, эта совершенно особая часть огромного научного таланта Менделеева открылась еще в 1878 г., когда он ставил интересные опыты по изучению сопротивления воздуха и жидкостей для воздухоплавания и кораблевождения. При этом Менделеев убедился в значительном влиянии формы кормовой оконечности судна на процесс его движения. Тогда он впервые сумел обобщить данные различных школ, раскрыв физические основы трения жидкости, а при этом еще и создал специальный прибор, позволяющий определять сопротивление воды при вращательном движении тела.

### Опытный бассейн

Но это было далеко не все: загоревшись, Дмитрий Иванович не в состоянии был остановиться на полдороги. Проводя все эти работы, Менделеев убедился в необходимости строительства опытового бассейна — его часто ошибочно называют «опытным», — в котором практически испытывались бы различные формы судовых моделей. Постройка эта стоила дорого, а средств, как всегда в России, не было.

Тогда Дмитрий Иванович предложил использовать крупную сумму денег, которая осталась неизрасходованной после его работ, связанных с созданием бездымного пороха. Практически Менделеев, получив по заданию правительства неограниченные права распоряжаться средствами по своему усмотрению, мог бы использовать их и, как говорится, в личных интересах, тем более что финансовое положение его семьи, как всегда у большинства деятелей отечественной науки и культуры, было не блестящим.

Словом, деньги были истрачены для общественной пользы — создания известного, до недавнего времени дейст-

вующего, опытового бассейна — первого в России.

Увлечение кораблестроением, морем передалось старшему сыну Дмитрия Ивановича — Владимиру, который трагично скончался в возрасте тридцати трех лет. Истинным продолжателем этого направления работ Менделеева стал его внучатый племянник, выдающийся русский и советский конструктор кораблей, один из основоположников минного дела в России Николай Александрович Смирнов, который под влиянием своего великого деда, здесь, в Боблове, в «комнате мальчиков», увлекся математикой и механикой применительно к судостроению.

В 1897 г. Менделеев предложил Смирнову, работавшему тогда уже в опытовом бассейне, испытать модель строившегося в Англии по чертежам адмирала Степана Осиповича Макарова первого в мире полярного линейного ледокола «Ермак». А в следующем году по просьбе Менделеева Николай Александрович ездил принимать корабль в Англию.

На 1900—1902 гг. Менделеев намечал проведение высокоширотной научной экспедиции. Для этого он предложил перевести «Ермак» на более экономичное жидкое топливо, разработал необходимое научное оборудование, но расхождения с Макаровым по поводу руководства экспедицией и маршрута сделали невозможным участие Дмитрия Ивановича в этом проекте.

Тогда ученый решил создать собственный исследовательский ледокольный корабль. В январе 1902 г. он сделал эскиз экспедиционного ледокола нового типа, способного форсировать тяжелые ледовые перемычки и преодолевать лед средней сплоченности. «Сильный корабль и свободные части вод, — писал Дмитрий Иванович, — вот первые средства для победы над препятствиями Ледовитого океана» [3. С.37].



Модель ледокола, созданного в 1960-х годах в Ленинградском судостроительном институте по черновым наброскам Менделеева.

В конце января Менделеев написал письмо управляющему двором великого князя Александра Михайловича, председателю Совета по делам торгового мореплавания С.Н.Евреинову с просьбой аудиенции у великого князя для доклада об исследовании Северного Ледовитого океана.

Трудно сказать, как именно прошла аудиенция, известно только, что на одной из копий письма Менделеев сделал пометку: «Великий князь отказал», а позже уничтожил чертежи ледокола.

Любопытно, что в середине 60-х годов XX в. почетный полярник, действительный член Географического общества СССР, научный сотрудник Музея-архива Менделеева А.И.Дубравин восстановил по черновым записям и наброскам чертеж этого ледокола, а в Ленинградском кораблестроительном институте создали модель корабля, которую испытали в опытовом судостроительном бассейне. И оказалось — ледокол Менделеева по ходкости приближается к современным ледокольным судам!

Собственно, и «Ермак», имевший набор из мореного дуба,

обшивку из композиции стальных и медных листов, был выведен из эксплуатации лишь в 1963 г. и зачем-то расстрелян торпедами, хотя из него мог выйти прекрасный музей истории освоения Арктики. Почетное место в нем могло бы быть отведено заслугам в этом деле Дмитрия Ивановича Менделеева и Николая Александровича Смирнова.

Кстати, после Смирнова осталось поразительно мало научных работ в наших библиотеках — это и понятно, большинство трудов его было в свое время засекречено. Единственная книга, которую удалось обнаружить, — именно руководство по стрельбе торпедами...

### Бобловские будни

Но вернемся с просторов Арктики в бобловскую «комнату мальчиков». Брат профессора-механика, Нестор Александрович Смирнов, стал в будущем профессором-зоологом, исследователем полярных морей по систематике, экологии и промыслу морских млекопитающих. На старейшей, почти совсем

выцветшей фотографии из семейного альбома Менделеевых он заснят вместе со знаменитым норвежским путешественником Фритьофом Нансенем, с которым участвовал в полярной экспедиции на легендарном «Фраме». Именем «Профессор Нестор Смирнов» назван был советский научно-исследовательский корабль, приписанный к Мурманскому порту.

Здесь же, еще до того, как Иван Кузьмич Смирнов обосновался на Стрелице, воспитывался двоюродный брат Николая и Нестора Смирновых, впоследствии известный археолог-востоковед Яков Иванович Смирнов. Он оказался первым европейцем, систематически занявшимся исследованием Монголии. Яков Иванович ведал отделом Средних веков в петербургском Эрмитаже.

Вот эти и многие другие «мальчики» выросли в бобловской комнате, под крылом Дмитрия Ивановича. Здесь же останавливались приезжавшие к Менделееву его друзья, художники И.Е.Репин, А.И.Куинджи, А.И.Кравченко. Подолгу жил ученый секретарь Дмитрия Ивановича, профессор М.Н.Младенцев, а также изобретатель радио А.С.Попов. Но чаще всех из гостей в этой комнате ночевал Александр Блок, задерживавшийся допоздна в Боблове.

Кстати, в Боблове, как полагалось в небольшие усадьбах, устраивались летние любительские спектакли. Сценой служил сенной сарай, публику составляли родственники, соседи и крестьяне ближних деревень. С появлением Блока полудетские пьесы сменились серьезным репертуаром. «Мы разыгрывали, — вспоминал поэт, — в сарае “Горящие письма”, “Букет”, сцены из “Горя от ума” и “Гамлета”».

## Литература

1. Менделеева А.И. Менделеев в жизни. М., 1928.
2. Максимов А.В., Потресов В.А. Боблово и его обитатели. М., 2008.
3. Дубравин А.И. Заслуги Д.И.Менделеева в судостроении и арктическом мореплавании // Судостроение. 1969. №9.

В 1900 г. ставили «Женитьбу» и «Снегурочку», где Блок сыграл роль Мизгиря. Постепенно Боблово превратилось в своеобразный научный и культурный центр.

Сложное и огромное хозяйство семьи в бобловском смирновском доме вела дочь генерала Ольга Александровна. Вскоре старшие ее братья и сестры выросли, определили свои пути в жизни и, приезжая на лето в Боблово, оказывались лишь помощниками. Управлялась она жестко: были установлены каждодневные дежурства, и те из родных, кто куда-нибудь отпраивался, невзирая на возраст, обязаны были докладывать дежурному. Младшим запрещалось уходить поодиночке, на Лутосню нельзя было вообще ходить без старших. Сибирская почтовая труба, доставленная когда-то в Боблово, извещала об утреннем подъеме.

Нарушения дисциплины наказывались строго: младших ставили в угол и читали им нотации, а взрослых штрафовали — от гривенника до пятиалтынного.

## Конец Боблова

В 1919 г. начались аресты. Сын ученого Иван Менделеев, профессор Николай Смирнов и другие жители Боблова были заключены в клинский острог, и лишь вмешательство моряков из Кронштадта избавило сидельцев от «революционной справедливости». Тогда же пожар уничтожил новый дом Менделеевых, не уцелела баня, где на втором этаже была художественная мастерская Анны Ивановны и где Иван прятал от разграбления библиотеку отца. Как уже известно читателю, был разо-

бран старый дом, уничтожена уникальная химическая лаборатория Менделеева.

Заросли бурьяном опытные поля. Стерлась с годами планировка Старого парка, почти высох пруд Оазис. Вырублена на дрова березовая аллея, да и вязовая в сильном запустении, хотя какие-то деревья еще держатся.

Нет теперь гордого ряда деревьев вдоль южной границы Старого парка, нет аллеи акаций: здесь у края парка находилась дубовая скамья, где встречались Любовь Менделеева и Александр Блок.

В конце 80-х не существующие ныне организации, институт ГосНИИХлорпроект совместно с Министерством культуры СССР, запроектировали восстановление одного из строений усадьбы — дома Ильина (позже генерала Смирнова) и постройку ряда бытовых сооружений в Боблове.

Опираясь на семейный архив фотоснимков, личные воспоминания и описания родственников, правнучатый племянник Менделеева архитектор Арсений Максимов создал проект реконструкции строений в том виде, в котором они были при жизни ученого, воссоздал общий вид и внутреннюю планировку старого дома, где Дмитрий Иванович работал над «Основами химии», где родилась идея Периодической системы элементов.

В конце восьмидесятых в доме Смирновых действительно открылся музей, судьба которого, увы, не сильно отличается от судеб большинства подобных учреждений.

Сегодня наметились некоторые сдвиги, связанные с улучшением работы музея в Боблове, однако говорить об этом пока рано — время покажет. ■

*«Как числа и меры, так и формы,  
краски и пенне ... говорят и учат  
яснее слов»*



А.И.Куинджи. Ночь на Днепре.

# Перед картиною А.И.Куинджи

Перед «Днепровской ночью» А.И.Куинджи, как я думаю, забудется мечтатель, у художника невольно явится своя новая мысль об искусстве, поэт заговорит стихами, в мыслителе же рождаются новые понятия — всякому она даст свое. Позвольте же и мне, естествоиспытателю, передать внушенное этой картиною. Мысли мои изложены отрывочно, но стройно уложились в моей голове и отвечают давно занимающему меня вопросу — о причине влияния пейзажа на зрителя. Сперва казалось мне, что это дело личного вкуса, как понимание или чувство красот природы. Полное убеждение в несостоятельности такого толкования, давно уже отвергнутого мною, произошло, когда я услышал отзывы о картине г. Куинджи: они все однородны; и красоту ночи, лунного блеска на реке и воздушной синевы поняли в картине даже те, кто в действительности не приметил бы красот днепровской лунной ночи. Рождались в голове не раз и другие толкования, но не перечислю их — они не удовлетворяли. Теперь сложилось что-то удовлетворяющее, и думаю, что можно поделиться им.

В древности пейзаж не был в почете, хотя существовал. Даже у великанов живописи XVI ст. пейзаж, если был, то служил лишь рамкой. Тогда вдохновлялись лишь человеком, даже богов и бога выражали человеком! В человеке одном находили бесконечное и божественное, вдохновляющее; тогда поклонялись уму и духу людскому. В науке это выразилось тем, что ее венцом

служили математика, логика, метафизика, политика. В искусстве людское самообожание выражено в том, что художников занимал и вдохновлял только человеческий образ. Думаю и пишу, однако, не против математики, метафизики или классической живописи, а за пейзаж, которому в старине не было места. Время сменилось. Люди разуверились в самобытной силе человеческого разума, в возможности найти верный путь, лишь углубляясь в самих себя, в людское, становясь аскетом или метафизиком, или политиком, и было понятно, что, направляя изучение на внешнее, попутно станут лучше понимать и себя, достигнут полезного, спокойного и ясного, потому что к внешнему можно отнестись правдивее. Стали изучать природу, родилось естествознание, которого не знали ни древние века, ни эпоха Возрождения. Наблюдение и опыт, индукция мысли, покорность неизбежному, его изучение и понимание скоро оказались сильнее и новее, и плодотворнее чистого, абстрактного мышления, более доступного и легкого, но не твердого, свертывающего поминутно даже с верной дороги на лживую. Стало понятно, что человек, его сознание и разум — только доли целого, легче постигаемого во внешней, чем во внутренней людской природе. Пришлось из царского своего величия потерять кое-что, выгадывая в правде и силе. Природа стала не рабом, не рамкой — подругой, равной человеку, женою мужу. И мертвая, бесчувственная ожила пред глазами Людей. Нашлось везде движение, во всем

запас энергии, везде высший, естественный разум, простота и целесообразность или красота внутреннего смысла. Венцом знания стали науки индуктивные, опытные, пользующиеся знанием внешнего и внутреннего, помилившие царственную метафизику и математику с покорным наблюдением и с просьбою ответа у природы.

Единовременно — если не раньше — с этой переменою в строе познания родился пейзаж. И века наши будут когда-нибудь характеризовать появлением естествознания в науке и пейзажа в искусстве. Оба черпают из природы, вне человека. Старое не умерло, не брошено и не забыто, а новое родилось и усложнило число понятий, упростило и уяснило понимание прежнего. Бесконечное, высшее, разумнейшее, божественное и вдохновляющее нашлось вне человека, в понимании, изображении, изучении и образе природы. Самопознание от этого возросло. Еще крепка, хоть и шатается, старая вера в абсолютный человеческий разум, еще не выросла новая в целое, где человек есть часть законная; оттого и кажется иным, что исчезающее ничем не заменяется, но сила естествознания и пейзажа убеждает в могуществе народившегося. Как естествознанию принадлежит в близком будущем еще высшее развитие, так и пейзажной живописи — между предметами художества. Человек не потерян, как объект изучения и художества, но он является теперь не как владыка и микрокосм, а как единица в числе.

Д. Менделеев

На подлиннике помета Д.И.Менделеева: «Эта статейка помещена в газете "Голос" 13 ноября 1880 г., №314, во время выставки картин». Последующие публикации: Менделеев Д.И. Соч. Л.; М., 1954. С.246—248; Тобольский гений России. Т.1. Неизвестный Менделеев: Избранные сочинения / Тобольск, 2003. С.429—430. — *Примеч. ред.*

# Перед статьей Менделеева

«Перед картиною А.И.Куинджи» — единственная известная нам искусствоведческая статья Менделеева. Казалось бы, статья проходная, опубликованная в газете. Но Менделеев практически к любой своей публикации относился с высокой ответственностью, и в большинстве из них даже сейчас, через 100—150 лет, находишь глубокие мысли, заставляющие по-новому взглянуть на то, о чем он пишет.

Менделеев явил собой замечательный пример великого ученого, который всю жизнь, по выражению его сына, «дышал искусством». И в этой статье ярко проявились обе стороны его личности: она — взгляд ученого на искусство. В начале ее ставится неожиданный вопрос: почему картина Куинджи так сильно действует даже на зрителей, равнодушных к красоте реальной природы? Развивая этот вопрос, он опирается на мысль, которую многократно высказывал, вплоть до книги «Заветные мысли» [1], в которой подводил итоги своей жизни. Мысль такова: наука и искусство — два способа постижения мира, они имеют общие корни и общие закономерности, развиваются они во многом по одним законам, и периоды их возникновения и подъема зачастую совпадают.

Стоит заметить, что высший расцвет творчества Менделеева-химика пришелся на время, когда такое совпадение проявилось удивительно ярко: в 60-е годы XIX в. в России происходил мощный подъем одновременно и науки, и искусства [2]. Только один пример. В 1869 г., когда был открыт Периодический закон, в литературе Л.Н.Толстой завершил публикацию «Войны

и мира», А.В.Сухова-Кобылин — свою драматическую трилогию; в музыке П.И.Чайковский создал Первую симфонию, М.П.Мусоргский — первую редакцию «Бориса Годунова», А.С.Даргомыжский перед смертью передал друзьям черновой вариант «Каменного гостя», завещав им завершить его оркестровку.

А в рассматриваемой статье тот же параллелизм развития науки и искусства прослежен в истории возникновения естествознания как области науки и пейзажа как живописного жанра. Менделеев пишет о том, что в старину, включая даже эпоху Возрождения, ни естествознание как ведущая часть науки, ни пейзаж как самостоятельный вид искусства существовать не могли. Тогда творцы вдохновлялись лишь человеком, а то, что его окружает, в лучшем случае исполняло роль рамки картины. Венцом науки были математика, логика, метафизика, политика. Затем — смена времен. Стало ясно, что, изучая внешнее, окружающее человека, можно лучше понять себя. Индуктивные науки, объединенные естествознанием, стали венцом знания. Почти одновременно, даже несколько раньше, пейзаж утвердился как законная часть живописи, пейзаж, изображающий то внешнее, что окружает человека.

Одна из важных мыслей статьи: становление естествознания и пейзажа еще не завершилось. «Еще крепка, хоть и шатается, старая вера в абсолютный человеческий разум, еще не выросла новая в целом, где человек есть часть законная». Дальнейшее развитие науки показало, как глубоко прав был здесь Менделеев. Один пример. В XVIII в. мощный удар по вере



Портрет работы А.И.Менделеевой. 1886 г.

в «абсолютный разум» нанес И.Кант в своей «Критике чистого разума». Но даже Кант считал, что пространство и время — понятия, вносимые в природу разумом человека. Лишь через четверть века после статьи Менделеева было показано в работах А.Эйнштейна, что пространство и время — физические реальности, взаимодействующие с другими реальностями и зависящие от них (например, от взаимного движения механических систем).

И все начало XX в. знаменовалось сломом старых представлений о возможностях и роли разума в науке. С одной стороны, выяснилось: многое из того, что веками считалось очевидным, далеко не всегда верно, и зачастую не удастся наглядно представить себе смысл природных явлений. А с другой — во многих случаях придуманная человеком математика непостижимым образом объясняет парадоксальные явления, которые наблюдает экспериментатор.



С А.И.Куинджи за шахматной доской.

Статья Менделеева оканчивается предсказанием высшего развития в ближайшем будущем и естествознания, и пейзажной живописи. Это предсказание сбылось. Через год судьбоносный эксперимент поставил А.А.Майкельсон. Через 15 лет В.К.Рентген открыл свои X-лучи, через 16 была открыта радиоактивность, через 17 — электрон. Через 20 лет М.Планк начал эпоху квантов, через четверть века А.Эйнштейн — эпоху теории относительности. А в начале 80-х годов, когда писалась статья, вступали в творческую жизнь И.И.Левитан и В.ван Гог.

Драматична судьба одной из важнейших идей Дмитрия Ива-

новича: о том, что из глубинной связи науки и искусства следует необходимость личного общения ученых и художников. Он сам очень много сделал для этого. Организация и чтение лекций по химии для художников, проведение «менделеевских сред» — регулярных собраний людей науки и искусства — для него это была очень важная часть неутомимой деятельности. И художники высоко оценили ее. Химик Менделеев был членом и почетным членом Академии художеств, членом ее правления [3].

Но в XX в. научная революция привела к такому усложнению языка науки, а авангар-

дизм — к сопоставимому усложнению языка искусства, что тем, кто работает в этих сферах, стало все труднее находить взаимопонимание. Физик и писатель Ч.Сноу [4] в середине века с тревогой и болью писал об опасности распада общества на две категории людей — ученых и гуманитариев, не понимающих друг друга и враждебных друг другу. К счастью, эта опасность была осознана, в первую очередь осознана учеными. О необходимости гуманитаризации науки думали и писали крупнейшие ученые — А.Эйнштейн, Б.Рассел, Л.Полинг, В.И.Вернадский, Н.Н.Моисеев. Список легко продолжить. И отчетливо выяснилось то, о чем Менделеев не писал явно, но наверняка знал: искусство необходимо ученому не только как нравственному человеку, оно необходимо ему как профессионалу. На пороге нашего века замечательный физик-теоретик Е.Л.Фейнберг выпустил книгу, названную им так же, как книга Сноу [5], где утверждает: творческому ученому не в меньшей степени, чем логика, необходима сильная интуиция. А лучший путь к развитию интуиции — занятие искусством. И с этим трудно не согласиться.

Эти заметки очень субъективны. Другой читатель Менделеевской статьи, вероятно, вынесет из общения с великим ученым совсем другие мысли. Но любому вдумчивому читателю она много даст. ■

© А.Ю.Закгейм,

кандидат технических наук  
Московская государственная академия тонкой химической технологии им. М.В.Ломоносова

## Литература

1. Менделеев Д.И. Заветные мысли. М., 1995.
2. Горохов В.В., Закгейм А.Ю. // Химия и жизнь — XXI век. 2007. №12. С.20—24.
3. Закгейм А.Ю. Д.И.Менделеев — почетный член Академии художеств // Природа. 2007. №2. С.91—94.
4. Сноу Ч. Две культуры. М., 1973.
5. Фейнберг Е.Л. Две культуры. Интуиция и логика в науке. М., 1992.

# Жизнь как фотокомпозиция

В. А. Никитин,

кандидат исторических наук

Санкт-Петербургский государственный университет

Музей-архив Дмитрия Ивановича Менделеева, расположенный в главном здании Санкт-Петербургского государственного университета, был основан по инициативе коллег, учеников и сотрудников великого ученого в комнатах нижнего этажа здания Двенадцати коллегий — там, где Менделеев жил в 1866—1890 гг. Поначалу это был всего лишь мемориальный кабинет, который быстро стал центром изучения и пропаганды научного наследия Дмитрия Ивановича, а в 50-х годах XX в. был преобразован в Музей-архив, в экспозиции которого сегодня отражены основные направления деятельности Менделеева. Здесь представлена коллекция уникальных приборов, некоторые из них сконструированы ученым; собранная им библиотека, насчитывающая несколько тысяч изданий и постоянно пополняющаяся в наши дни книгами, связанными с его жизнью. Личный архив ученого — рукописи, письма, дневники — это многие тысячи единиц хранения.

В центре рабочего кабинета стоит большой старинный павильонный фотоаппарат английской работы. По этому поводу посетители музея постоянно задают вопрос: «Разве Менделеев увлекался фотографией?».

Да! Он называл фотографию вторым зрением человека. Будучи одним из основателей фотографического (V) отдела Русского технического общества, он способствовал развитию фототехники и разнообразному применению достижений в этой области. В своей знаменитой

работе «Основы химии» он писал: «Химические процессы фотографии имеют большой интерес не только практического, но и теоретического свойства». Необходимо особо отметить, что Менделеев одним из первых четко обозначил два взаимосвязанных значения светописи — науку о фотографии и фотографию в науке — в частности, как незаменимое средство фиксации процессов, невидимых человеческим глазом.

Об интересе ученого к светописи рассказывает его дневник, который он вел почти всю жизнь, книги по фотохимии и фотографии, хранящиеся в его библиотеке — их несколько десятков, и многочисленные письма от фотографов и людей, имеющих как прямое, так и косвенное отношение к фотографии. Отдельного внимания заслуживают письма от сына Владимира, который был очень неплохим фотографом. Его увлечение Дмитрий Иванович постоянно поддерживал как советами, так и материально.

27 апреля 1861 г. Менделеев отмечает в дневнике: «Пописал немного (по-видимому, работал над книгой «Органическая химия». — В.Н.) — и к Ильину. С ним отправился в atelier Левицкого, что содержит Кучаев — учитель физики. Снял карточку. Посмотрел на работу их — чудо просто, право, — милая и выгодная работа. Вот бы что завести!».

Сергей Львович Левицкий — один из самых известных отечественных фотографов той поры — находился в Париже, где успешно работал, а в петербургском ателье в это время, как ясно из вышеприведенной записи, работал некто Кучаев, фамилия

которого мало что говорит даже историкам фотографии. Но популярность Левицкого в ту пору была уже столь велика, что сохранять его имя в названии заведения было прекрасным рекламным ходом.

Надо сказать, что «карточка», которая была сделана в тот апрельский день, оказалась не очень удачной, но она, безусловно, представляет историческую ценность — это одно из редких изображений Дмитрия Ивановича того времени. Молодой — ему недавно исполнилось 27 лет, — но уже заметно лысеющий Менделеев снят в типичной манере тех лет. Он сидит в кресле, справа от него штаффажный резной столик, на котором лежит книга, композицию дополняет спадающая сверху драпировка. Посещение этого ателье было заочным знакомством ученого с Левицким, позднее они встретятся и будут долго и успешно сотрудничать.

Особо тесные контакты Менделеева с фотографами возникли к концу 70-х годов, когда сложилась энергичная группа специалистов в самых разных отраслях фотодеятельности. Они планировали создать самостоятельную общественную организацию, но довольно быстро инициаторы этого дела — В.И.Срезневский, Л.Варнерке, С.Л.Левицкий — пришли к выводу, что целесообразнее сформировать отдел «светописи и ее применений» в рамках уже существующего Императорского Русского технического общества (ИРТО), основанного в 1866 г. и быстро ставшего самым массовым научно-техническим объединением России. В него наряду с Менделеевым входили такие извест-





Рабочий кабинет Менделеева. В центре — павильонный фотоаппарат.

ные ученые, как А.М.Бутлеров, А.Н.Крылов, Н.П.Петров, А.С.Попов, Н.Е.Жуковский, П.Н.Яблочков и др. Русское техническое общество вело просветительскую работу, издавало «Записки» и отраслевые журналы по разным направлениям.

Энтузиасты создания фотографического объединения обратились со своей просьбой к Дмитрию Ивановичу как одному из наиболее влиятельных членов Технического общества и человеку, хорошо понимавшему суть интересующего их дела.

В личном архиве Менделеева (а надо сказать, что Дмитрий Иванович на протяжении всей своей жизни очень внимательно относился к его формированию) сохранились письма учредителей. В письме, датированном 23 февраля 1878 г., Срезневский подробно описывает, что происходило на торжественном обеде по поводу юбилея Льва Викентьевича Варнерке, куда Менделеев был приглашен, но по занятости не смог там присутствовать. «Конечно, как Вы и предполагали, — пишет

Срезневский, — после первого тоста в честь Варнерке заговорили об объединении фотографов... После разных обсуждений и отчасти стараний с моей стороны Львов прямо высказался, что фотографическому Обществу, или лучше сказать Отделу, быть при техническом Обществе не в пример выгоднее... так как Общество никогда ни в чем не получало отказа от правительства и не связано ни со скупым Министерством народного просвещения, ни с расчетливым Министерством финансов».



Фотоателье С.Л.Левицкого.



Снимок, сделанный в этом ателье в 1861 г.

И далее: «В результате пришли к следующему выводу: 22-го февраля 1878 года нижеподписавшиеся, собравшиеся на обед в честь г. Варнерке, порешили выразить Императорскому Русскому Техническому обществу желание об учреждении при нем специального отдела Светописи во всех ее применениях. Подписали: С.Левицкий, Деньер, Скамони, Вагнер, Якоби, Срезневский, Вишняков, Ширль, Классен, Варнерке, Л.Левицкий, Каррик, Честерман».

Любопытен и еще один фрагмент. Срезневский пишет: «Мысль о единении художественном не могла быть еще развита, но уже нашла сочувствие в некоторых из присутствовавших, как выражение связи фотографии с искусством».

Здесь уместно сказать еще об одном увлечении Менделеева — изобразительным искусством. Музей располагает собранной Менделеевым большой коллекцией фотографических репродукций произведений изобразительного искусства. Дмитрий Иванович видел в фотографии великолепное средство для по-

пуляризации живописи. Одно время он даже обдумывал вариант создания некоего предприятия для изготовления, тиражирования и распространения фоторепродукций и обсуждал эту возможность с известным фотографом В.А.Карриком. Практически из каждой зарубежной поездки Дмитрий Иванович привозил образцы фотографий лучших западных фотографов — так складывался фотографический раздел его коллекции.

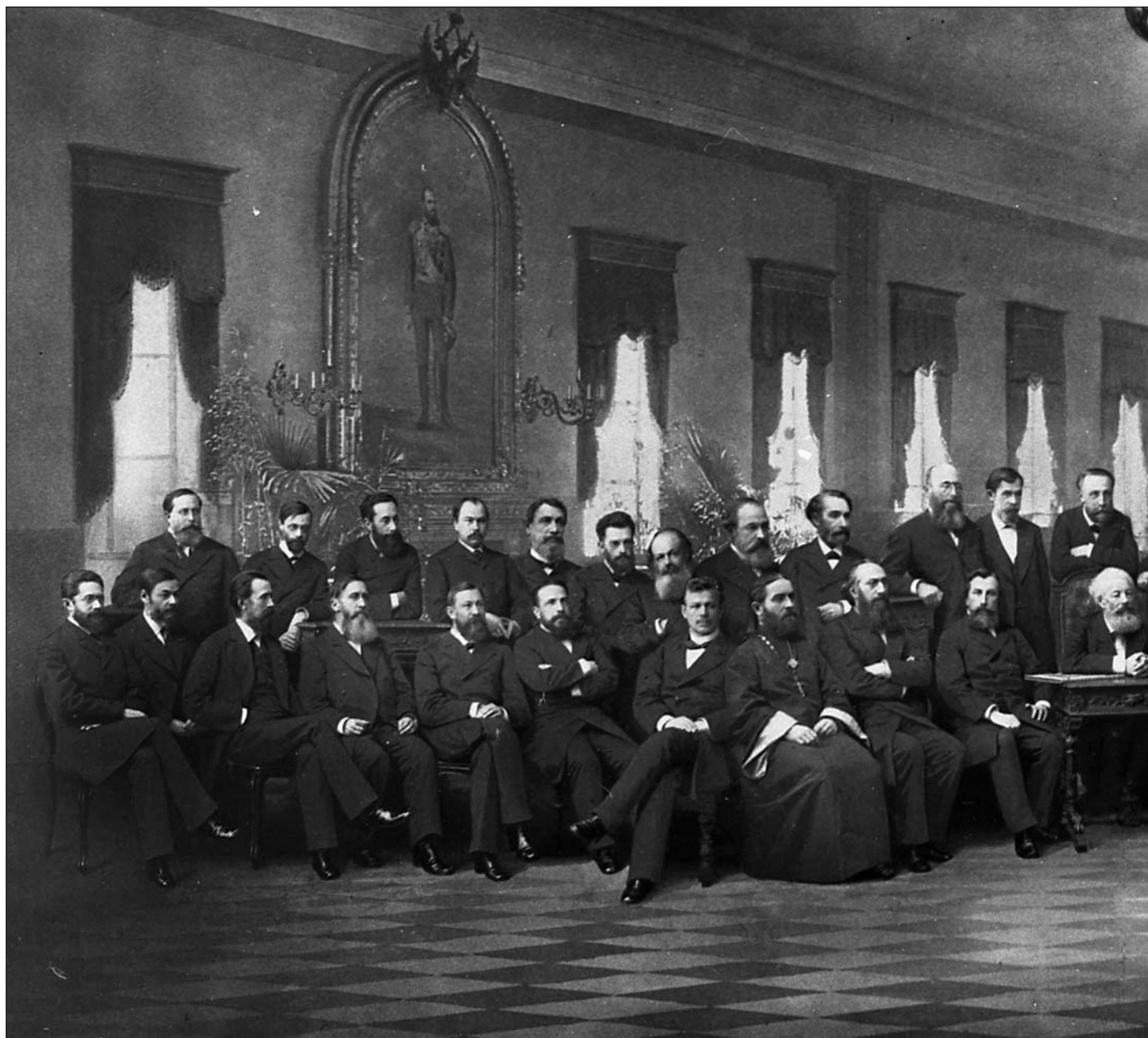
Письмо Срезневского свидетельствует об интересе к фиксации со стороны ученых и изобретателей. Время же светописи как искусства еще только наступало.

В архиве хранятся письма фотографов по конкретным поводам. Так, например, Варнерке, который, скорее всего, в свой приезд из Англии привез Менделееву фотоаппаратуру, пишет ему (2 марта 1878 г.), что не может отгисать у себя бленды к объективу Фохтлендера и поэтому просит «приказать сделать новую за мой счет». И далее: «Вы заметите также, что к Dallmeier-овскому объективу

нет кремальеры, но это так и должно быть...».

Особый интерес представляют письма уже упоминавшегося Сергея Львовича Левицкого. Переписка эта длилась на протяжении многих лет. Левицкий общался об опытах с искусственным освещением, которые ему советовал проводить Менделеев. В те годы считалось, что снимать можно только при дневном свете, тогда еще не было адекватных источников искусственного освещения. Это резко сузило возможности фотографа, ставя его в полную зависимость от погоды. Особенно страдали при этом петербургские фотомастера — ноябрь, декабрь и начало января вообще считались непригодными для съемки. Из-за частых дождей, пасмурной погоды рабочее время ограничивалось двумя-тремя часами, что, естественно, сказывалось на материальной стороне дела.

В конце 70-х годов Левицкий, внимательно следивший за изобретениями П.Н.Яблочкова, начал проводить опыты съемки при электричестве. Он участвовал в приготовлении углей Яб-

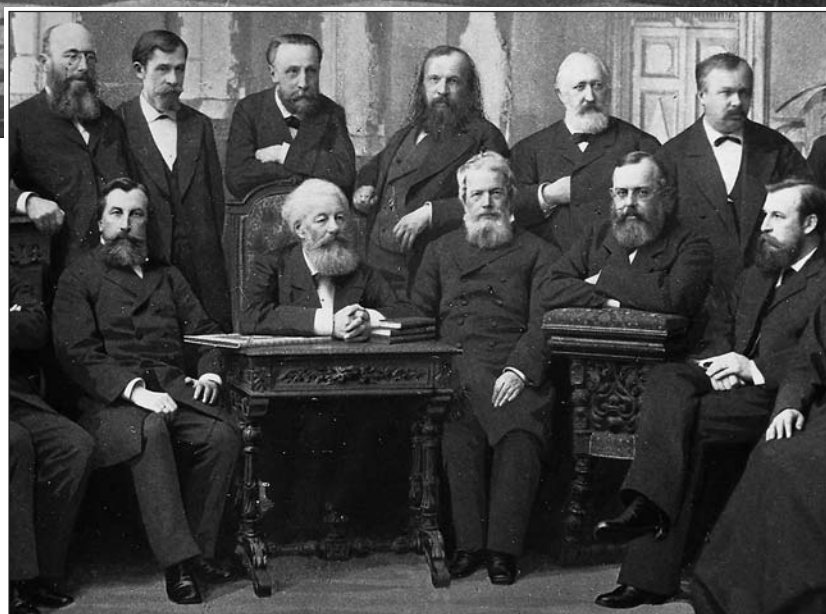


Большой ученый совет Санкт-Петербургского университета в 1884 г. Фотокомпозиция С.Л.Левицкого. Справа внизу — увеличенный фрагмент. За столиком, в центре, ректор Университета А.Н.Бекетов. Рядом, в полуоборот к нему, стоит Дмитрий Иванович.

Яблочкова специально для целей фотографии. Не все удачно было на первых порах. В одном из писем зимой 1879 г. Левицкий информирует Менделеева о возникающих трудностях: «Милостивый государь, Дмитрий Иванович! Несмотря на полную готовность и самое искреннее желание исполнить трудовую задачу, я пришел к убеждению, что

мы затеяли дело покамест невыполнимое — по крайней мере настолько, чтобы удовлетворить требованиям. Мы сделали целый ряд опытов — при освещении свечами Яблочкова на расстоянии с восьми аршин короткофокусным объективом, едва дающим полпластинки. Нужно держать от 75-ти до 120-ти секунд при сильном напряжении

искр, и при этом отчетливо выходит только центр...». Угли, изготовлявшиеся в Париже, требовали выдержки в 100 секунд. Возможно, поэтому на состоявшейся в начале 80-х годов в Мюнхене электрической выставке был составлен протокол о неприменимости электрического света в художественной фотографии.



Такое заключение сильно удивило Левицкого — вскоре он первым в России уже снимал художественные портреты при электрическом свете с углями петербургского производства при выдержке 15 с. Он посылает свои фотографические экспонаты на следующую электрическую выставку (Вена, 1883 г.). «Применение электрического



Дмитрий Иванович с сыном Владимиром на борту фрегата «Память Азова». На нем наследник престола совершит долгий путь из Петербурга во Владивосток.

света в фотографии выставлено в совершенстве только С.Л. Левицким», — сообщил на заседании фотографического отдела Русского технического общества докладчик, отчитываясь о посещении Венской выставки. — «Портреты Левицкого, — говорил он, — по эффекту и мягкости освещения превосходят даже лучшие снимки, исполненные при дневном свете» (Фотограф. 1883. №11).

Любопытны подробные переговоры, связанные с созданием Левицким в 1884 г. большой групповой фотографии профессоров Санкт-Петербургского университета, которую он делал по заказу университета, а Менделеев «курировал» этот процесс. У автора этих строк есть основания предполагать, что именно Дмитрий Иванович был инициатором. Естественно, возникает вопрос, по какому поводу делалась эта фотография, потребовавшая много работы, как становится ясно из переписки, и стоившая весьма недешево.

Надо сказать, что в музее университета хранится множество такого рода фотографий, но ни до, ни после не собиралось столь представительного общества. Правда, за 15 лет до этого, в 1869 г., был изготовлен фотомонтаж, на котором смонтировано несколько десятков фотопортретов ученых университета, но для этого был тогда подобающий повод — праздновался 150-летний юбилей университета. В 1884 г. никаких знаменательных дат не было.

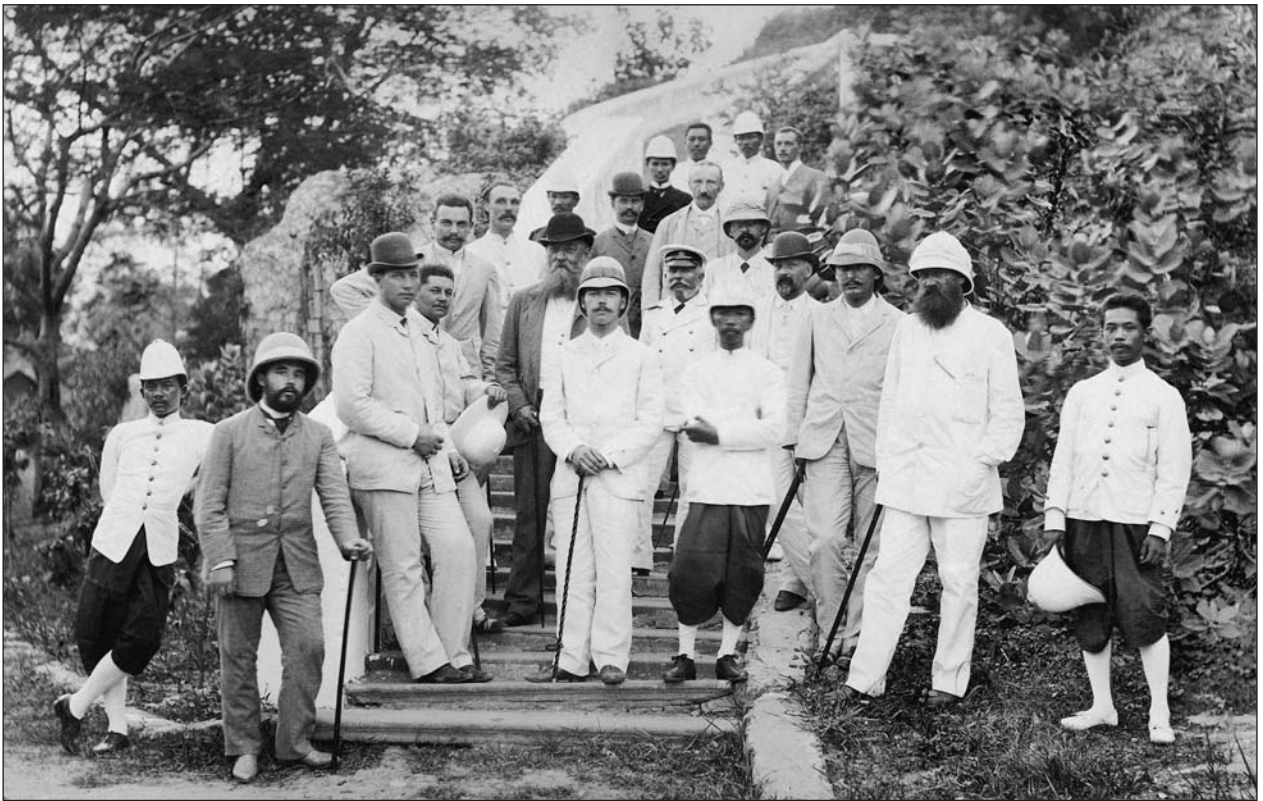
Ко всему прочему 80-е годы были отмечены студенческими волнениями, усилившимися с принятием нового устава. Менделеев, как и многие профессора, запечатленные на снимке, относился к этому документу отрицательно. Но, может быть, основанием для появления фотографии послужили какие-либо личные мотивы?

1884 год — время очередного взлета научного гения Менделеева. Он известнейший ученый в России, к его деятельности приковано внимание мировой

научной общественности. Это период, когда он приходит к переосмыслению роли науки в жизни общества. В его деятельности все активнее звучит тема гражданственности.

В этот период у Менделеева обострились отношения с властями из-за постоянного их вмешательства в жизнь университета. Дело дошло до прошения об отставке. И неизвестно, чем бы все кончилось, если бы не умнейший и добрейший ректор Андрей Николаевич Бекетов, с которым Дмитрий Иванович был очень дружен. Бекетов уговаривает его забрать прошение и предоставляет длительный отпуск. После поездки в Европу тучи постепенно расходятся, и все встает на свои места.

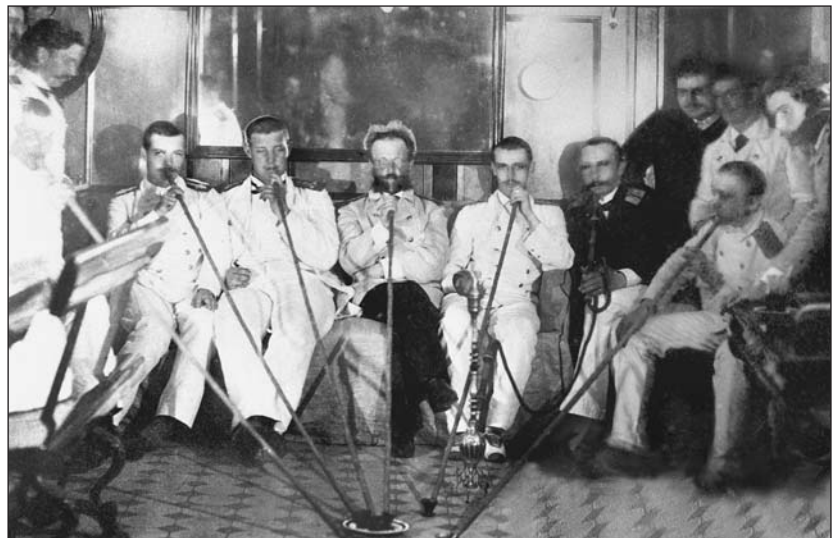
В 1884 г. истекает срок пребывания Бекетова на посту ректора университета. Может быть, именно это событие и побудило Менделеева инициировать всю историю с фотографированием? Оставить память у коллег о ректоре, замечательном человеке, с которым впоследствии



Дмитрий Иванович породнится (внук Бекетова Александр Блок станет мужем его дочери). Недаром на снимке они рядом — сидящий в центре композиции ректор и стоящий за его креслом Менделеев.

Есть и еще один момент, который говорит о том, что именно Дмитрий Иванович предложил сделать такой снимок. В его кабинете висит редкая гравюра, которая очень ему нравилась, — коллективный портрет ученых мужей Англии. Даже беглый взгляд на нее говорит о том, что фотография, о которой мы рассказываем, очень напоминает эту гравюру!

Можно предположить, что Менделеев показал ее Левицкому и у фотографа созрел замысел, как повторить такую композицию. Дело в том, что запечатлеть почти 50 человек так, как это было сделано на гравюре, в ту пору на одном кадре было невозможно. И фотограф решает на фотомонтаж. В одной из записок Левицкий оговаривает финансовую сторону. Он пишет: «Группа



Будущий император Николай II и его свита в Сиаме. Внизу — наследник престола и его свита курят.

профессоров Университета из 45 человек, составленная из трех негативов по 15-ти или около лиц в одну группу 18-ти вершков длины и 91 с половиной вершка ширины при заказе экземпляров не менее числа снимавшихся лиц будет стоять... (далее идет

подсчет. — *ВН.*) В эту сумму, — продолжает фотограф, — считается и снимок зала, который будет служить фоном».

Особая страница в отношении Менделеева к фотографии раскрывается в его переписке со старшим сыном — Владимиром

(1865—1898). Сын избрал флотскую карьеру. С отличием окончил Морской кадетский корпус, совершил плавание на фрегате «Память Азова» вокруг Азии и вдоль дальневосточных берегов Тихого океана. Принял участие в визите русской эскадры во Францию. В 1898 г. Владимир Дмитриевич вышел в отставку, чтобы разработать «Проект поднятия уровня Азовского моря запрудой Керченского пролива». В нем проявился талант инженера-гидролога. Но реализовать его не удалось — Владимир скоропостижно скончался 19 декабря 1898 г. В следующем году отец опубликовал «Проект...». С горечью писал Дмитрий Иванович в предисловии: «Погиб мой умница, любящий, мягкий добродушнейший сын-первенец, на которого я рассчитывал часть своих заветов, так как знал неизвестные окружающим высокие и правдивые, скромные и в то же время глубокие мысли на пользу родины, которыми он был проникнут».

Но все это будет позже, а пока что не без помощи Дмитрия Ивановича мичман Владимир Менделеев оказывается включенным в экипаж фрегата «Память Азова», на котором будущий император Николай II, а в ту пору наследник престола, вместе с большой свитой совершает длительное морское путешествие из Петербурга во Владивосток. Естественно, Владимир пишет письма отцу, который всю полученную корреспонденцию, среди которой не только письма и телеграммы сына, но и вырезки из газет и журналов, бережно сохраняет и составляет из них целый альбом. В этих письмах, а их несколько десятков, Владимир подробно описывает путешествие.

Среди его заметок постоянно присутствует тема фотографии — он рассказывает отцу о своих успехах и трудностях — шлет ему фотографии, конечно же, просит денег, так как расходы были немалые. Отец охотно откликался на эти просьбы и сам

всячески старался улучшить фотографическую экипировку сына. Владимир пишет отцу с Мальты, из Суэца и других пунктов.

25 декабря 1890 г.: «...Мы стоим в Триесте... Адмирал очень хвалил мои снимки. С фотографией почти устроился — дали место и матросов в помощь. На днях получили лед в машинах...». Высокая температура воздуха практически на протяжении всего плавания сильно затрудняла процесс обработки негативного материала — часто эмульсия не выдерживала температуры и начинала плавиться, поэтому приходилось охлаждать и растворы для обработки пластинок, и промывочную воду, для чего и нужен был лед.

22 января 1891 г., Бомбей: «Посылаю несколько фотографий... большинство приходится отдавать начальству — храню только негативы».

29 марта 1891 г., Гонконг: «Фотография моя идет, хотя на берегу с наследником бывать не приходится, да и англичане вообще запрещают работать на берегу <...> Несколько раз все же можно было свезти и большой фотоаппарат, но больше вожу маленький, его иногда не замечают...».

7 апреля 1891 г., Япония, Нагасаки: «...Печатаю здесь свои негативы; нужно готовить альбомы для наследника и Государыни, которые выражают желание иметь их. Боюсь, что придется много на них израсходовать. Если можно, вышли подкрепление во Владивосток...».

11 мая 1891 г. во время визита в Японию в городе Оцу, неподалеку от Киото, на цесаревича было совершено покушение. Полицейский, стоявший в уличном оцеплении, ударил саблей Николая Александровича. Инцидент вызвал панику в правительственных кругах, однако кризис был преодолен путем переговоров.

По японским архивным материалам, 14 мая русская сторона подала заявку на фотографирование места происшествия, и на следующий день после по-

людня два русских офицера и два матроса в сопровождении японского переводчика прибыли в Оцу. Легко предположить, что одним из офицеров был лейтенант Менделеев.

30 мая 1891 г. Владивосток: «Милый папа! Вот наши торжества и кончились. Трудно описать ту грусть, с которой все расставались с цесаревичем: за 7 месяцев все так привыкли к нему как к человеку, как к простому и ласковому юноше... Все офицеры получили подарки, осыпанные драгоценными камнями и украшениями...».

Наследник очень интересуется фотографиями. До сих пор все снимки были поднесены мною Его Высочеству в альбом, за который он меня очень благодарил и просил выслать все последние работы прямо ему в Аничков дворец.

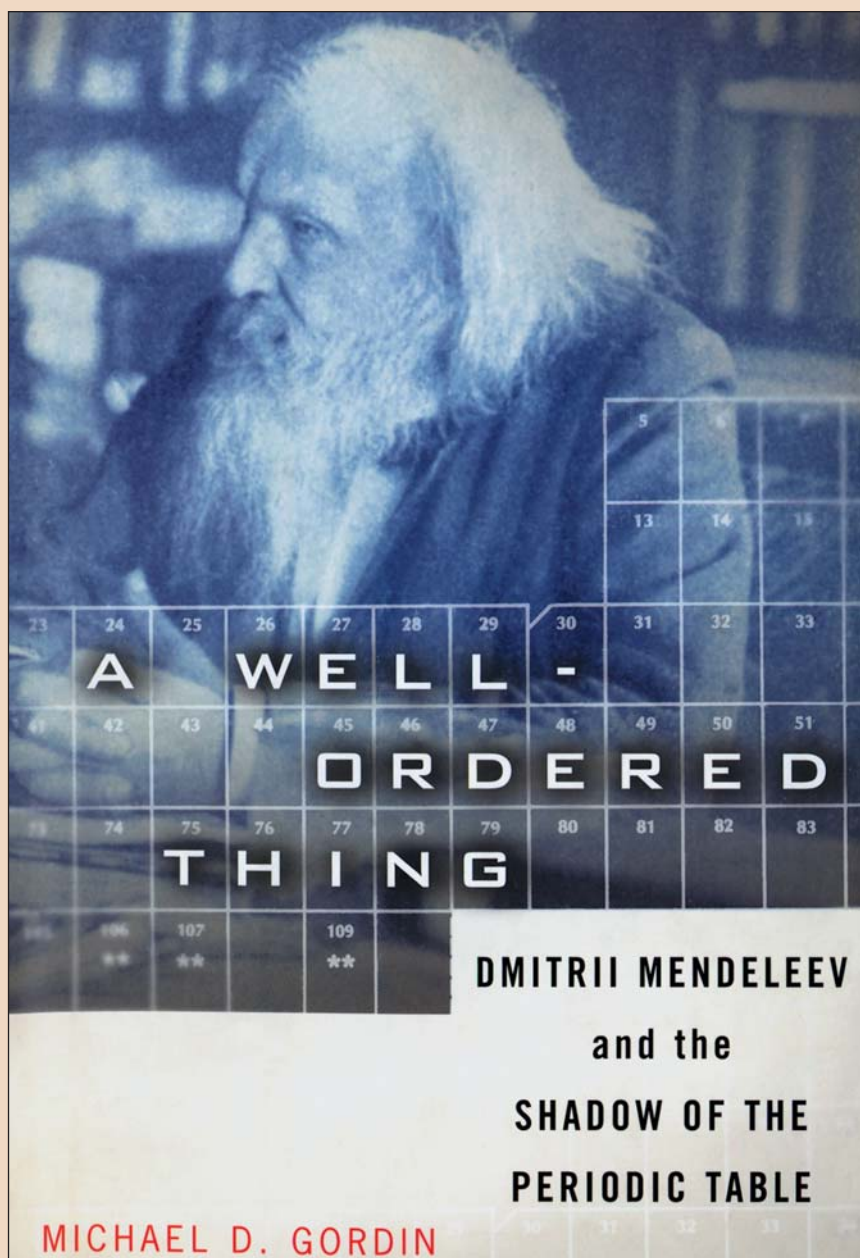
Фотографический аппарат переведен на личный счет наследника и оставлен в моем распоряжении...».

В энциклопедии Брокгауза и Ефрона опубликована довольно подробная статья про фотографию, написанная Владимиром Дмитриевичем. Идея исходила, конечно же, от Дмитрия Ивановича. В одном из писем Владимира Дмитриевича, который в это время продолжал служить на Дальнем Востоке, есть такие строки: «Для словаря непременно примусь писать, как только устроюсь с ротой, которой теперь команду и с которой на первое время порядочно хлопот».

Как уже говорилось, в архиве Дмитрия Ивановича фотографий хранится великое множество. Немало и фотоизображений самого ученого — начиная от той фотографии 1861 г., с которой мы начали рассказ и кончая очень удачной серией портретов, сделанных его коллегой и сотрудником Ф.И.Блумбахом в 1904 г.

Итак, можно утверждать, что проблемы, связанные с фотографией, всегда были в поле зрения великого ученого... ■

*«Ах, если бы людей можно было понимать так же объективно и просто, как природу!»*



**Michael D. Gordin.** DMITRII MENDELEEV AND THE SHADOW OF THE PERIODIC TABLE. N.Y.: BASIK BOOKS, 2004. 364 с.

**М.Гордин.** ДМИТРИЙ МЕНДЕЛЕЕВ И ТЕНЬ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ТАБЛИЦЫ.



# Портрет на фоне эпохи

С.В.Чудов

В книге американского историка науки Михаила Гордина представлены многочисленные аспекты изумительно разносторонней деятельности Д.И.Менделеева — научной, педагогической, организационной, общественно-политической и культурной. Чаще всего биографы Менделеева, как считает автор книги, сосредотачивают внимание на самом известном его достижении — открытии Периодического закона, другие же научные и общественные проекты ученого, которым он посвятил десятилетия упорного труда, остаются в тени наиболее успешного из них. Кроме того, масштаб столь незаурядной личности раскрывается в неудачах не менее ярко, чем в успехах, и потому попытка автора вывести фигуру Менделеева из тени его Таблицы оказалась весьма продуктивной и поучительной.

Гордин начинает повествование с химического конгресса в Карлсруэ — события, которое произвело неизгладимое впечатление на молодого химика из России, завершавшего свою стажировку в Гейдельберге, и во многом задало направление его дальнейших поисков и трудов. Химики всей Европы собрались в этом баварском городе в сентябре 1860 г. обсудить весьма спорную в то время проблему определения атомных масс химических элементов, и Менделеев воспользовался случаем познакомиться со знаменитостями избранной им науки. Но не только тема конгресса, центральная для формулировки Периодического закона, воодушевила Менделеева. Главное — атмосфера: спокойное, аргумен-

тированное обсуждение специалистами наиболее трудных вопросов с целью выработки общепринятой позиции, самоорганизация профессионального сообщества экспертов, — вот что стало для Менделеева образцом для подражания во всех его дальнейших общественных инициативах.

Становление Менделеева как ученого и общественного деятеля пришлось на бурное, можно сказать, сумбурное время Великих реформ: отмену крепостного права, создание институтов гражданского общества, таких как земское самоуправление и университетская автономия, облегчение цензурного гнета, появление многочисленных научных, технических и просветительских обществ, журналов, издательств, развитие промышленности и торговли. Все это резко обострило потребность в независимых, авторитетных экспертах, заставило всех образованных людей вновь определять свою гражданскую позицию по отношению к реформам, государству, обществу и народу. Позиция, выбранная Менделеевым, была парадоксальной и заслуживающей особого рассмотрения, так как именно она делает понятным многое в его последующих начинаниях. Эту позицию Гордин определяет как *либерализм ради самодержавия* — таков подзаголовок первой, вводной главы.

Отечественные историки и дореволюционного, и советского, и постсоветского периодов традиционно выделяют два общественных лагеря в полемике о реформах и дальнейших путях развития России после отмены крепостного права: с одной стороны, реформистов, либералов-западников, а с другой —

консерваторов, почвенников-славянофилов. Менделеева явно нельзя отнести ни к одному из этих направлений. Он был консерватором и притом реформистом. Что же содержательно означает эта позиция? Предоставим слово автору книги:

«Либерализм ради самодержавия был специфически русским вариантом европейского консерватизма. Это не идеология как таковая, а скорее отношение к истории и к государству. Следуя историку Николаю Карамзину, консерваторы были убеждены, что традиция, наследие прошедших эпох, выраженная в национальных институтах, служит силой, обеспечивающей устойчивость общественного порядка (в отличие от реакционеров, придерживавшихся традиции ради традиции). Когда следование *всем* традициям подрывало устойчивость общества, консерваторы предпочитали постепенные реформы, чтобы приспособиться к неизбежным переменам *в рамках исторических традиций*. Право выбирать, какие традиции следует сохранять, а какие отбросить, мощно раскрепостило мысль консерваторов, которые могли пожертвовать даже самыми почитаемыми в России общественными институтами, вроде привилегий дворянства, чтобы поддержать самодержавие. Само же самодержавие не было предметом торга: как наиболее характерный российский национальный институт, он служил инструментом постепенных реформ. Таким образом, функции, ценности и структуры государства, выработанные в ходе исторического развития, были теми чертами, которые делали эти институты заслуживающими сохранения. Эта поли-

тическая позиция неслучайно соответствует общепринятому пониманию научного метода» (С.6–7).

Несмотря на все различия в политических взглядах, русские либералы и русские консерваторы объединили усилия в поддержке программы реформ, начатой царем Александром II. И практических дел, в которых образованные разночинцы могли найти применение своим знаниям, хватало с избытком. Столица империи, откуда исходили все реформистские импульсы, предоставляла массу возможностей для успешной публичной карьеры — и Менделеев не упускал ни одной из них.

В семи последующих главах автор описывает семь выбранных им эпизодов биографии Менделеева — не потому, что они «самые главные», а потому что они ярко иллюстрируют и личность Дмитрия Ивановича, и черты эпохи, — с начала реформ до революции 1905 г., — на которую пришлось его научная и общественная деятельность. Остановимся лишь на трех из них, чтобы показать, вопреки сложившимся представлениям, насколько целеустремленной и последовательной была его общественно-политическая деятельность.

Вторая глава — «Элементы системы» — посвящена истории создания Периодического закона, самого известного научного достижения Менделеева. И здесь внимание биографа привлекает не когнитивная, а социальная история открытия: как никому не известный провинциал, почти без связей в столице, смог обрести признание и авторитет и выйти на авансцену, возглавив кафедру общей химии Петербургского университета, важнейшую в стране должность для химической науки. Любопытное совпадение: Менделеев вернулся в столицу после заграничной стажировки 14 февраля 1861 г., а два дня спустя, 16 февраля, было объявлено об отмене крепостного права.



Памятник Д.И.Менделееву работы скульптора И.Я.Гинцбурга, установленный в 1932 г. в Санкт-Петербурге пред зданием Научно-исследовательского института метрологии. Фото А.А.Никонова. Аналогичный снимок содержится в рецензируемой книге.

Прибыв в середине учебного года, он не мог рассчитывать найти преподавательское место и, отягощенный долгами, взялся за перевод немецкого текста по химической технологии, одновременно заключив договор на издание своего собственного учебника по органической химии. Лишь осенью Менделеев получил место доцента в университете, и почти сразу оказался в гуще политических событий — студенческих беспорядков, приведших к закрытию университета вплоть до осени 1863 г. В дневнике он выразил свою симпатию к бунтующим студентам и недовольство неуклюжими действиями администрации, спровоцировавшими

студенческие волнения. В результате Менделеев стал планетным защитником меры, на которую вынуждено было пойти для разрешения кризиса: принятия гораздо более либерального, чем прежний, университетского устава 1863 г. Впоследствии, в годы реакции, этот устав был пересмотрен, и университетская автономия вновь существенно урезана. Однако Менделеев на всю жизнь остался верен общим принципам, которые он защищал в 1863 г.: университетской автономии, академической свободы, профессионализма преподавателей.

Собственно история создания Периодической системы

хорошо известна; здесь стоит отметить одно любопытное обстоятельство: первая публикация системы появилась не в статье в научном журнале, а в учебнике общей химии, который Менделееву пришлось написать самому для чтения лекций, поскольку все ранее известные пособия были переводами иностранных учебников и успели изрядно устареть в связи с открытиями новых элементов. Большая часть этих открытий была разбросана по статьям в иностранных журналах, студентам недоступных. Так что система выросла из практической необходимости организовать для педагогических целей обширный разнородный материал и характерной для Менделеева любви к порядку и системе во всем — в науке, государственном устройстве и общественной жизни.

Заметим также, что разносторонность исследований и общественных инициатив Менделеева ни в коей мере не была случайной чертой или свидетельством непостоянства увлечений, но осознанным выбором. Менделеев строил свою карьеру ученого и общественного деятеля так же, как свою систему, — из разнородных элементов, связанных, однако, общей идеей. Об этом свидетельствует его неотправленное письмо к Н.Н.Зинину, в котором он отвечал на упреки последнего, что, дескать, пора прекращать теоретизировать и надо начинать работать в лаборатории — заниматься, как большинство химиков того времени, органическим синтезом. Менделеев возражает: органических химиков и без него довольно, это слишком специальная тема, его же интересует общая (неорганическая) химия, где по-прежнему слишком много фактов и слишком мало теоретической упорядоченности. Этот принципиальный отказ от узкой специализации распространяется и на общественные дела: организация профессионального сообщества химиков важна, но не важнее практичес-

кой деятельности по организации артельных сыроварен и коммерции; все это — элементы системы, усилий по реформированию и упорядочиванию не только химии или университетской науки, но и всего российского общества.

В третьей главе — «Законодатель идеального газа: экспансия науки на берегах Невы» — автор анализирует следующий этап жизни Менделеева, когда тот расширил область своих научных интересов, перейдя от химии к физической химии и просто к физике. Сам этот переход был вполне закономерен. Уже в начале 1961 г. в «Русском инвалиде» появилась неподписанная статья, автором которой, несомненно, был Менделеев, в которой предлагался проект организации в столице физико-химического общества. Проект поначалу был реализован лишь отчасти, созданием при столичном университете Химического общества; Физическое общество стараниями Менделеева возникло лишь в начале 1870-х, и только в 1878 г. оба общества были объединены. После не слишком настойчивых и безуспешных попыток выделить из минеральных коллекций Петербурга предсказанные Периодическим законом неизвестные элементы Менделеев решил отложить экспериментальное подтверждение этого фундаментального закона, в справедливости которого он уже не сомневался, ради экспериментального подтверждения еще более фундаментального физического закона — существования светоносного эфира.

Убежденность в том, что свет и тепло обязаны своим существованием эфиру, была тогда общепринятой. Однако эфир служил лишь умозрительной теоретической конструкцией, никто даже не пытался обнаружить его в эксперименте. Менделеев решил принять этот вызов, для чего запланировал грандиозную программу физических исследований и организационных мер. Логика его рассужде-

ний была следующей. Закон пропорциональности объема любого газа температуре и давлению был уже хорошо проверен в экспериментах, проведенных в нескольких европейских лабораториях с высокой точностью и даже служивших образцом прецизионных измерений. Однако Менделеев полагал, что существование эфира должно вызывать отклонения от этого закона в предельном случае сверхнизких давлений, сопоставимых с давлениями в межпланетном пространстве. Для выявления расхождения нужно было провести измерения с еще более высокой точностью, чем это было сделано в классических работах предшественников, и тем самым получить оценки физических параметров эфира — его удельного объема и упругости. Но для этого были необходимы приборы и экспериментальные установки промышленных масштабов, специально изготовленные для этой цели, и соответствующее финансирование. Итак, речь шла о принципиально новой для России форме организации фундаментальных научных исследований — крупных целевых проектах, поддерживаемых государством, вроде тех специализированных лабораторий, которые существовали в Англии, Германии и Франции. Этот опыт потом очень пригодился для организации Палаты мер и весов, которую Менделеев возглавлял до самой кончины.

Четвертая глава — «Изгнание духов: спиритизм и борьба с суеверием» — посвящена роли Менделеева в утверждении научного метода как решающего средства просвещения общества. Спиритизм начал распространяться в России после того, как некоторые авторитетные английские ученые, в том числе один из наиболее известных химиков Уильям Крукс и эволюционист Альфред Рассел Уоллес, соавтор теории Дарвина, поддержали это движение в Европе. В США, родине спиритизма, медиумы были просто иллюзионистами, наряду

с ярмарочными «магами» и цирковыми артистами, но в Англии это движение приобрело репутацию респектабельной, хотя и спорной «новой науки». Этому способствовал демократический и отчасти дилетантский характер английского научного сообщества: преобладающей философией был эмпиризм, доверие к непосредственным данным наблюдения и пренебрежительное отношение к строгому эксперименту и теоретическому знанию. Решающим доводом часто было «слово джентльмена», и серьезные научные журналы публиковали сообщения авторов, занимающихся наукой в виде хобби или спорта.

В России решающую роль сыграла поддержка спиритизма химиком А.М.Бутлеровым, родственником шотландского медиума Дэниэла Хьюма, и другим родственником последнего, чиновником Министерства внутренних дел и публицистом А.Н.Аксаковым. Оба принадлежали к помещицкому сословию, которое в годы реформ, утратив прежние позиции, искало новую нишу в обществе в качестве просветителей-«культуртрегеров». Либеральное дворянство видело образец будущего общественного устройства России в викторианской Англии и перенимало все исходящие оттуда модные увлечения. Среди них оказались не только спиритизм, но и представление о надлежащих способах организации науки в России, а также само содержание понятия «научное знание». В этом и состояла суть возникшего конфликта и причина вмешательства Менделеева.

Культура того времени живо интересовалась научными дискуссиями и в элитарных, и в демократических кругах. Консерваторы и либералы, священники и ученые, аристократы и журналисты, — все с тревогой ожидали, что судьбы Российской империи могут начать решаться не в верхних эшелонах администрации, а за столом спиритического сеанса, где приближенные

ко двору фавориты в полутьме прислушиваются к загадочным стукам и голосам из потустороннего мира.

По представлению Бутлерова и Аксакова, медиум Хьюм был удостоен царем Александром II аудиенции в его загородной резиденции в Петергофе. Сеанс прошел успешно, удовлетворив интерес царя к оккультизму, и Хьюм продолжал демонстрировать свои способности общаться с духами во время продолжительного проживания в Петербурге на квартире Бутлерова. Биографы Бутлерова, как правило, отмахиваются от его увлечения спиритизмом как от чужачества и религиозной мании, но это совершенно неверно. Напротив, Бутлеров подходил к медиумическим явлениям вполне серьезно как к реальным научным фактам, его аргументация была рациональной и апеллировала к центральному положению научного метода, как он его понимал: духу свободного исследования, опирающегося на эмпирические факты и не стесненного догматическими предрассудками, связанными с тем, как устроен мир. Именно это утверждение научности спиритизма в подходе Аксакова и Бутлерова и встревожило Менделеева: чисто оккультные и мистические верования, будь то ученых или необразованных людей, его ни сколько не интересовали.

Две статьи известных ученых в защиту спиритизма появились в популярных журналах в 1875 г. одна за другой: сначала зоолога Н.П.Вагнера в «Вестнике Европы», затем А.М.Бутлерова в «Русском Вестнике». Оба признавали, что суеверных, психически неустойчивых или склонных к мистицизму людей легко одурачить и что некоторые медиумы вполне могли быть шарлатанами. Однако они ругались своей репутацией серьезных, рационально мыслящих ученых, что наблюдаемые лично ими на спиритических сеансах физические эффекты, независимо от их

мистической интерпретации, вполне реальны и заслуживают научного исследования компетентными специалистами. Бутлеров особо подчеркивал, что он согласен отвечать лишь на объективную критику, выдержанную в строго научной форме, без голословных утверждений и перехода на личности. Обе статьи вызвали бурную реакцию прессы, но научное сообщество хранило молчание, пока, наконец, в «Вестнике Европы» не появилось сообщение о формировании Комиссии по изучению этого явления при Русском физическом обществе.

Идея создания комиссии принадлежала Менделееву. Он неоднократно подчеркивал свою беспристрастность в данном вопросе и необходимость доверить его решение коллегии ученых, набранной из членов Физического общества и профессуры Санкт-Петербургского университета. Это должно было развеять впечатление, уже созданное прессой, что научное сообщество уклоняется от рассмотрения медиумизма по существу. Чтобы ввести членов Комиссии в курс дела, было решено пригласить в качестве консультантов наиболее известных защитников спиритизма — Бутлерова, Вагнера и Аксакова. Второе заседание Комиссии состоялось уже в присутствии этих консультантов, и был согласован срок действия комиссии, с сентября 1875-го по май 1876-го, с тем чтобы провести не менее 40 заседаний с участием медиумов, собираясь не реже чем раз в неделю. Предоставить медиумов должен был Аксаков. Несколько откликнувшихся на объявление отечественных медиумов не смогли показать на пробных сеансах ничего заслуживающего внимания. Лишь пять месяцев спустя Аксаков смог организовать приезд из Англии профессиональных медиумов, двух братьев Петти, 13 и 17 лет.

Сеансы состоялись на квартире Менделеева, но он не пред-

седательствовал и не вел протоколы, а на первых сеансах вообще не присутствовал. Первые опыты проходили, как было условлено, без мер проверки. На листе бумаги, на столе и на руке одного из членов комиссии появились капли, якобы медиумического происхождения. Химический анализ показал, что это капли слюны, и они появлялись, лишь если рот медиума не был прикрыт повязкой. Комиссия заключила, что явление, возникающее только в отсутствие контроля против жульничества, должно быть жульничеством. Бутлеров отказался подписать протокол и написал особое мнение, что признание этих капель слюной было преждевременным.

На двух последующих сеансах Менделеев также отсутствовал, а затем на первом же сеансе с его участием произошло событие, заставившее говорить о Менделееве весь Петербург. По условиям медиумов, они сидели лицом к членам комиссии, за их спиной находилась занавеска, а за занавеской — колокольчик на столике, который вызванные медиумами духи должны были заставить зазвонить. Лица медиумов были накрыты белыми платками, чтобы в полумраке члены комиссии могли видеть, где те находятся. Менделеев вначале сел поодаль, у лампы с прикрученным фитилем, дававшей слабый свет, но по требованию медиумов присоединился к членам комиссии за столом.

Через 50 минут после начала сеанса Менделеев сделал нечто неожиданное. Он зажег спичку, которая горела примерно две секунды. Медиумы были разгневаны и потребовали объяснений. Менделеев объяснил, что ему показалось, будто старший медиум наклонился вперед, и он хотел увидеть, в чем дело. Медиумы настаивали, что если бы никто не зажигал спичку, то колокольчик за занавеской зазвонил, и Менделеев пообещал впредь этого не делать. Через

пять минут присутствующие услышали стук передвигаемого кресла и падение тела, белый платок упал с лица старшего медиума, и он забился в судорогах. Менделеев предложил вызвать врача, медиум вернулся на свое место, и сеанс был окончен. По общему мнению, ничего сверхъестественного не произошло.

Когда зажгли свет и осмотрели комнату, то комиссия обнаружила, что занавеска разорвана сверху донизу, и медиумов спросили, был ли у кого-нибудь из них при себе нож, но оба отказались ответить. После того как Аксаков и медиумы ушли, оставшиеся попытались понять, что же случилось. Так как спичка горела всего две секунды и все, кроме Менделеева, были захвачены врасплох, то мнения разошлись. В протоколе были записаны свидетельства всех членов комиссии, и они удивительно противоречивы, хотя у современников сложилось впечатление, что именно на этом сеансе Менделеев разоблачил мошенничество медиумов. Пять членов комиссии заявили, что они видели, как старший медиум что-то делал с занавеской. Никто не предложил очевидного объяснения, почему занавеска оказалась разорванной. Менделеев позже написал в примечании к протоколу, что, как он полагает, произошло: старший медиум попытался сделать в занавеске небольшой разрез, достаточный, чтобы просунуть руку и схватить колокольчик, но из-за внезапной вспышки вздрогнул и разорвал занавеску сильнее, чем хотел, а затем, чтобы замести следы, упал на пол, симулируя конвульсии. На следующий день на заседании комиссии (Бутлеров и Аксаков отсутствовали) было принято решение, что братья Петти систематически пытались ввести комиссию в заблуждение и не смогли продемонстрировать ничего необычного, когда принимались меры против жульничества, поэтому комиссия признает их жуликами.

Поступок Менделеева, разумеется, нарушал все оговоренные сторонами правила. Следующее нарушение им этих «джентльменских соглашений» было сделано у всех на виду. Менделеев прочитал публичную лекцию о работе комиссии, не дожидаясь окончания ее деятельности и не дав слова оппонентам, невзирая на требования Аксакова, чтобы альтернативные мнения в протоколах комиссии также были зачитаны публично. Однако Менделеев, университетский профессор, вовсе не собирался предоставлять трибуну дилетанту Аксакову. Лекция была объявлена платной, и весь сбор направлялся в помощь братьям-славянам на Балканах, где в то время шла национально-освободительная борьба против турецкого владычества. На эти благотворительные цели было собрано более 1500 рублей.

Хотя сама лекция была выдержана во вполне беспристрастном и объективном стиле, у публики создалось впечатление, что Менделеев действительно разоблачил спиритизм как шарлатанство. Никаких личных нападок на Аксакова, Бутлерова и Вагнера, ни прямых, ни косвенных, в ней не было: виновниками были признаны не эти достойные люди, введенные в заблуждение профессиональными мошенниками, а жулики-медиумы. Тем самым Менделеев укрепил в глазах публики не только престиж Русского физического общества и университетской профессуры, но свой личный авторитет как наиболее известного общественности независимого эксперта.

Эти эпизоды биографии Менделеева показывают, насколько тесно взаимосвязаны были его общественные и научные интересы: любое свое научное достижение он старался использовать в целях модернизации и просвещения общества, а свою известность в обществе — для всемерного утверждения авторитета науки. ■

*«Слышу и читаю...  
много такого, с чем никак  
согласиться не могу»*



Рисунок М.А.Врубеля. 1880-е годы.

# Герой мифов и легенд

И.С.Дмитриев,

доктор химических наук

Санкт-Петербургский государственный университет

С именем Дмитрия Ивановича Менделеева связано много разнообразных легенд. И живут эти мифы не только в устной фольклорной традиции, но и на страницах вполне серьезных изданий. То напишут, будто он с целью определения состава французского бездымного пороха считал во Франции грузы, поступавшие по железной дороге на пороховой завод [1. С.11], то изобразят его «чемоданных дел мастером», успешно приторговывающим своими изделиями [2. С.124—125], то провозгласят создателем русской сорокаградусной водки [3. С.4—5]. Последняя легенда стала особенно популярной.

## Сказка о водке

Версию о менделеевском авторстве весьма эмоционально отстаивал В.В.Похлебкин, утверждая, будто «докторская диссертация Менделеева (“О соединении спирта с водой”. — *И.Д.*), основополагающее научное творение, которое делает зрелый ученый, было посвящено, по сути дела, водке. Ее научному “анатомированию”, разбору и определению, объяснению и открытию ее необычных физико-химических свойств» [3. С.4—5], а также свойств «биохимических и физиологических» [4. С.216]. Вкратце аргументы Похлебкина в пользу этого утверждения сводятся к тому, что в процессе работы над докторской диссертацией (1863—1864) Менделеев искал зависимость плотности (удельного ве-

са) спиртоводных растворов от изменения градусности и пришел к выводу, что она нелинейная. Похлебкин формулирует этот результат так: «изменения выражаются параболой, что и является открытием. <...> Итак, у «простых» растворов спирта с водой нет прямолинейной формулы. На 40° вдруг появляется водка со своими особыми свойствами» [3. С.4—5].

Помимо открытия «идеального соотношения объема и веса частей спирта и воды в водке» [4. С.216] Менделееву приписывается и технологическое новшество — «в то время как прежде смешивали различные объемы воды и спирта, Д.И.Менделеев провел смешение различных проб веса воды и спирта, что гораздо труднее и что дало более точные результаты» [4. С.216].

Что можно сказать по поводу этих заявлений? Менделеев действительно пользовался весовыми, а не объемными процентами. Первые указывают вес, точнее, массу, безводного спирта в 100 весовых частях спиртоводного раствора, вторые — объем спирта в 100 объемных частях раствора. При соединении спирта с водой происходит сжатие (контракция) смеси. К примеру, 55 объемных частей и 49 объемных частей воды при 4°C дадут не 104 объемных части раствора, а только около 100. Поэтому, скажем, 50-градусный спирт (50% по объему) — это «такой, 100 объемов которого получится, если взять 50 объемов безводного спирта и разбавить их водю так, чтобы получилось 100 объемов смешанного или разведенного спирта, приведенного к нормальной температуре, как и взятый для

смешения безводный спирт» [5. С.392]. При этом, разумеется, придется взять не 50 объемов воды, а, учитывая эффект сжатия (контракции), несколько больше. При 15°C водочным 40° отвечают 33.4% по весу, а при 20°C — 33.3%.

Диссертация Менделеева посвящена изучению удельных весов спиртоводных растворов в зависимости от концентрации последних и температуры. В пятой главе этой работы Менделеев отмечает: «...я произвел исследование над удельным весом смесей безводного спирта с водою, начиная от 100 до 50% веса» [6. С.124]. Измерения проводились с интервалом в 5% и при различных температурах. Растворы с концентрацией спирта от 55 до 40% Менделеев рассмотрел в главе 4, посвященной определению «наибольшего сжатия, происходящего при взаимном растворении безводного спирта и воды» [6. С.105]. Им было найдено, что наибольшему сжатию отвечает раствор с концентрацией спирта около 46% (по весу).

## Английский след

Ну а где же «водочная область» (оптимальные 33.4% по весу или 40% по объему)? Не слово «водка», а сам объект исследования с его «неповторимыми» свойствами, та «идеальная» смесь, о которой писал Похлебкин. Менделеев дает на этот вопрос чистосердечный ответ: «Оставалось сделать определение в пространстве от 40 до 0% (по весу. — *И.Д.*), здесь я сделал только немногие определения и притом довольно

спешно (эти определения были сделаны в последних числах апреля и в первых числах мая перед самым моим отъездом за границу (на лето 1864 г.\*), поэтому для них не ручаюсь в той степени точности, какую имеют другие определения. Я ограничился немногими определениями по той причине, что данные Гильпина в этом пространстве должны иметь меньшую погрешность, чем для спиртов низшего удельного веса (т.е. с высоким содержанием этанола. — *И.Д.*) [6. С.132]. И далее Менделеев приводит данные Дж.Гильпина (G.Gilpin)... 1792 г.! «Для 33% получаем: по Гильпину 0.95208 при 15°С; по Гей-Люссаку (1824 г. — *И.Д.*) 0.95212 при 15°С».

И это *единственное* место в менделеевской диссертации, где речь идет об определении удельного веса спиртоводных растворов в концентрационной области, максимально близкой к «идеальной». Уж не англичанина ли Джорджа Гильпина следует объявить «отцом» русской водки!? Кстати, его цифры в самом деле оказались довольно точными.

Теперь об упоминаемых Похлебкиным «параболах». Фактически Менделеев использовал стандартный и уже широко применявшийся в астрономии, механике, гидравлике и других областях естествознания прием для вывода эмпирических формул: разложил неизвестного вида функцию, представленную экспериментальными точками, в степенной ряд и определил коэффициенты ряда по методу наименьших квадратов, разработанному Ж.-В.Понселе и П.Л.Чебышевым (решил стандартную аппроксимационную задачу). В диссертации Менделеев ограничивался, как правило, тремя параметрами, т.е. параболы представлял формулой. Кроме Чебышева, его консультировали также К.Д.Краевич и М.А.Крас-

новский [6. С.135]. Менделеев одним из немногих, по крайней мере, среди химиков, освоил метод Чебышева (чем очень гордился) и широко его применял. Вообще докторская диссертация Менделеева в целом носит сугубо методический характер.

Но самое главное — в рабочих записях ученого, как и в тексте диссертации, отсутствуют какие-либо признаки его повышенного внимания к спиртоводным растворам с концентрацией этанола 33—34% по весу. Наоборот, относительно плотности 33%-го раствора (0.95230) Менделеев в своих записях делает пометку: «это еще сомнит». Видимо, сомнение относилось к точности расчета, поэтому в диссертации он ограничился приведенными выше данными Гильпина и Гей-Люссака. Ученого интересовали в первую очередь совсем другие области концентраций, выше 40% по весу (47.4° при 20°С), именно для них он проводил большую часть своих прецизионных по тому времени измерений и расчетов. Поэтому от версии, которую поведал Похлебкин на страницах своих работ, не остается ничего, кроме, разумеется, пафоса.

### Два «открытия» российского правительства

Теперь о том, кто же «изобрел» 40-градусную водку? Как известно, в России большой популярностью пользовался так называемый полугар. И хотя имелось зелье и покрепче, и почище — к примеру, «пенное вино», — полугар был поистине народным напитком.

«Устав о питейном сборе» (1817) предписывал: «Вино, продаваемое из казенных магазинов, должно быть не ниже полугара» [7. §75]. Согласно определениям Г.И.Гесса, который в 1847 г. издал книгу «Учет спиртов», предназначенную для винокуров, откупщиков и чиновников казенных учреждений,

полугару отвечает крепость 38° по так называемой шкале Траллеса. Одновременно было установлено, что «между приемной и продажной крепостью вина существовала разность, которая по указанию многолетних опытов обращалась на покрытие в магазинах усышки и утечки вина». «По точному определению оказалось, что разность эта составляет 3% по Траллесу на полугар, и необходимо надлежит сохранить эту разность и на будущее время, для покрытия в магазинах усышки и утечки вина и спиртов» [8. С.2].

В 1860 г. Государственный Совет решил ввести в России чистоакцизную систему питейных сборов. Теперь величина налога прямо зависела от содержания спирта в напитках, и крепость их стала жестко регламентироваться.

Российское правительство задолго до Менделеева сделало важное «открытие». Оно «открыло», что крепость водки на пути от производителя к потребителю уменьшалась, причем далеко не всегда по причинам естественного порядка. И тогда власти решили установить «правила игры», разумеется, опираясь на науку. В 1866 г. в Общем собрании Госсовета была узаконена крепость «для продажи питей из заводских подвалов и оптовых складов [не ниже] сорока градусов, а из мест раздробительной продажи — тридцати восьми градусов...» [9]. Иными словами, 40° как нижний предел крепости водки ввело правительство России, добавив, с учетом национальных традиций, еще 2° на «усышку». Об этом писал и Менделеев: «Русские продажные сделки ведутся на “полугар” или на число ведер водки, содержащей 40 объемных процентов безводного спирта, потому что продажная водка по узаконениям России должна содержать не менее 40% безв. спирта» [10. С.486], но при введении стандарта мнением Менделеева государственные мужи как-то не поинтересовались.

\* У Менделеева ошибочно указан 1863 г., но летом этого года он за границей не был.



Однако Дмитрий Иванович время от времени напоминал о себе сам. Так, в январе 1885 г. он пишет министру финансов Н.Х.Бунге записку об акцизном сборе и в ней отмечает, что спиртометрическая таблица Траллеса, изданная в 1811 г., которой руководствовались правительство при сборе акциза, «давно устарела и всюду оставлена». В Германии, откуда пошли «градусы Траллеса», уже все пересчитали по данным его, Менделеева, докторской диссертации. Ученый предлагает обновить и расширить свои таблицы «для практического применения... при сборе акциза на спирт», поскольку «установленные рациональной алголометрической системы в России необходимо считать вопросом времени» [11. С.208].

Однако предложение Менделеева отклонили, сославшись на появление за границей новых, более точных по сравнению с менделеевскими, данных. А кроме того, «разница в крепостях спирта, определяемая <...> по таблицам Траллеса <...> и по таблицам, вычисленным по данным проф. Д.И.Менделеева, по своей ничтожности не может иметь серьезного значения для акцизного ведомства» [11]. Чиновники немного лукавили, таблицы Траллеса, хотя и не сильно, но завышали крепость водки, а вместе с ней и сумму акцизного сбора. И это было второе великое «открытие» российских чиновников, подлинных творцов 40-градусной водки, причем в выгодных для госказны градусах.

### «Бывают странные сближения...»

Теперь обратимся к другой легенде о Менделееве, источником которой стала глава «Россия—США: попытки сближения» первого тома книги «Очерков истории российской внешней разведки», написанная А.Н.Ицковым [12]. Российская Служба

внешней разведки осуществила уже два издания данной книги (второе — в 2000 г.). «Материал», касающийся Менделеева, был пересказан еженедельником «Аргументы и факты» [13].

По версии Ицкова, «в середине 70-х годов прошлого века поток дешевой американской нефти, полученной по новейшим тогда технологиям, буквально залил этим ценным энергетическим продуктом мировой рынок и Россия стала нести огромные финансовые потери» [12. С.162] по причине неконкурентоспособности отечественных нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий. Тогда-то и встал вопрос «о перенесении американского опыта на российскую почву» [12. С.162]. (Сразу замечу — на самом деле из Америки ввозили не нефть, а керосин: из европейских стран только Франция наряду с керосином импортировала небольшое количество сырой американской нефти.) В обеих публикациях (в «Очерках» — более объективно, в «АиФ» — с солдатской прямоотой) высказана мысль о том, что у американцев были некие засекреченные технологические «новшества», с которыми должен был «разобраться» Менделеев. (Видимо, воровство промышленных секретов, по мысли Несторов из СВР, может служить самым убедительным симптомом межгосударственного сближения. Им виднее.) «Свою особую миссию знаменитый химик выполнил блестяще» [13].

Никаких мало-мальски убедительных доказательств разведывательного характера деятельности Менделеева в Америке ни в «Очерках», ни в «АиФ» не приводится. Цитаты из сочинений Менделеева, фигурирующие в «Очерках», не имеют прямого отношения к теме. Из крайне скупой информации, даваемой Ицковым, складывается скорее обратное впечатление — русский ученый использовал лишь официальные источники и те данные, которые получал от самих американских

нефтезаводчиков. Ни одной ссылки на документы в «Очерках» нет. Интересный жанр выбрала наша Служба внешней разведки для написания своей истории — «художественно-документальное издание» [12]. Видимо, рассказ о якобы разгаданных Менделеевым секретах США как раз и отражает переход от документальной ипостаси повествования к художественной.

А теперь разберемся — был ли химик Менделеев русским шпионом? А точнее, мог ли он, отправляясь за океан летом 1876 г., в принципе выполнять какое-либо, как сказано в «АиФ», «деликатное поручение по линии промышленного шпионажа»? И зачем он туда ездил?

### Нефть выходит на сцену

В 1870-х годах нефть еще не имела того военно-стратегического значения, какое она получила в 20-м столетии. Во времена Менделеева нефть использовалась главным образом для получения «осветительного масла» (керосина), а также смазочных материалов. Впрочем, спустя двадцать лет после поездки Менделеева крупный специалист по нефтяным делам профессор К.И.Лисенко жаловался на то, что сбыт смазочных масел, полученных из нефти в России, очень ограничен [14]. Что же касается применения мазута и сырой нефти в качестве топлива вместо дров и угля в топках пароходов, паровозов и в металлургии, то оно началось в 1860-х годах, однако массовый масштаб приняло лишь в 1880—1890-х. По признанию С.И.Гулишамбарова, авторитетнейшего в то время специалиста по нефтяному отоплению, подобное использование нефти и нефтяных остатков сделало у нас «такие блестящие успехи и достигло такого совершенства, какого мы не замечаем не только в Западной Европе, но даже и в Северной Америке <...>» [15. С.15]. Но, как

известно, именно эти «блестящие успехи» в варварском сжигании 68% добываемой нефти в топках и возмущали более всего Менделеева. Вспомним его знаменитую фразу: «Можно топить и ассигнациями» [16. С.463].

Правда, иногда Дмитрий Иванович все же рекомендовал применять нефть как топливо. Так, в 1886 г. в служебной записке министру финансов Н.Х.Бунге Менделеев упорно советовал использовать ее на военных судах [17]. Но и спустя несколько лет после этого Военно-морское ведомство не торопилось отказываться от угля. Не меньшую консервативность наши военные ведомства проявляли и в отношении смазочных масел — в отличие от Франции, где применяли почти исключительно получавшиеся из нефти на заводах В.И.Рагозина олеонафты, в России предпочитали смазывать пароходные машины растительным маслом и животным салом [18].

Так какой же интерес к нефтяным делам, а тем более заокеанским, могла проявлять в начале 1870-х гг. российская военная разведка? Ведь ни танков, ни самолетов, ни, что самое главное, карбюраторных бензиновых двигателей внутреннего сгорания (не говоря уж о дизельных) в 1876 г. еще не существовало. А первые газовые двигатели (Э.Ленуара, Н.Отто и др.) применялись тогда исключительно в мелкой, кустарной промышленности и в сельском хозяйстве. В то время у разведки были дела поважнее — правительству надо было решать восточный вопрос, дело шло к русско-турецкой войне. Интерес к нефти, разумеется, имелся у Министерства финансов, ибо нефтяной промысел — это доход казне от откупов или акциза.

С 1860 г. начался ввоз в Европу американского керосина. Спустя три года на рынках России появился свой керосин из балаханской нефти (он назывался фотонафтилем), который конкурировал с американским.

Качеством отечественный продукт уступал заокеанскому, зато был много дешевле. И в Америке, и в России начался быстрый рост предприятий, занимавшихся добычей и переработкой нефти (в Баку стали переделывать под заводы жилые дома), но все же по темпам роста нефтедобычи Россия в 1870-х годов заметно отставала от Америки. Причина была в том, что российское правительство за определенную сумму сдавало нефтяные промыслы на откуп отечественным и иностранным предпринимателям «в видах увеличения казенных доходов», и каждый раз — на короткий срок, года на четыре. Разумеется, откупщикам не было никакого расчета затрачивать капиталы на пробное бурение, усовершенствование технологии и т. п. В 1867 г. Менделеев написал статью о нефти [19], где на основании только общедоступных литературных источников подробно описал постановку нефтяного дела в Америке, и составил обстоятельную записку о необходимости отмены нефтяных откупов, передав ее Н.М.Романовскому (племяннику Александра II), почетному председателю РТО.

После нескольких лет борьбы откуп нефтяных промыслов был с 1 января 1873 г. отменен, а точнее, заменен долгосрочной арендой и акцизным обложением. Поначалу эта мера дала положительный эффект. Однако акциз стал экономической миной замедленного действия, о чем, кстати, в свое время предупреждал Менделеев. Дело в том, что платить налог следовало не с реально полученного керосина, а с емкости перегонных кубов и с времени их работы. Это сочетание бюрократической хитрости с чиновничьим невежеством привело к тому, что перегонять тяжелые продукты (а их в бакинской нефти было в два раза больше, чем в пенсильванской) стало невыгодно, полученный из них керосин стоил бы намного дороже. По-

этому нефтяные остатки, составлявшие 2/3 перерабатываемой нефти, сливали в озера-отстойники или сжигали прямо в поле.

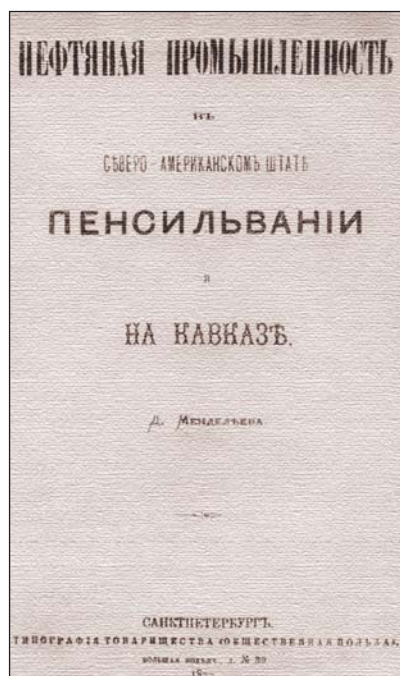
«Гнали скоро, сбывали как могли, — писал Менделеев, — <...> бакинский керосин получался <...> с качествами весьма невысокими, <...> родилось предубеждение противу «русского» керосина. Но все-таки дело развивалось, потому что были большие и, можно сказать, уродливые барыши...» [20. С.256—257].

### Первый кризис. В поисках выхода

Кончилось все это плохо. В 1874—1875 гг. разразился нефтяной кризис. Цены на нефть и керосин в России резко упали, заводы стали закрываться десятками. Необходимо было понять причины кризиса. Разумеется, важную роль сыграл ввоз подешевевшего американского керосина. Хотя последний практически не поступал во внутренние районы России (там продавали исключительно отечественный керосин), однако верхний предел цены за этот продукт определялся все же продажной ценой заокеанского керосина, и в 1873 г. стал для отечественных производителей убыточным. Тревогу забили и нефтезаводчики, и Министерство финансов (доходы казны от акциза резко упали). В Баку, Тифлисе и Петербурге срочно были созданы комиссии для рассмотрения состояния нефтяных дел. «В одной из этих комиссий, — вспоминал впоследствии Дмитрий Иванович, — <...> и мне пришлось принять участие. Вместе с некоторыми другими я считал единственной прямой мерой, могущей устранить зло и послужить к дальнейшему развитию нашего нефтяного дела, полное сложение всякого акциза с нефти. Но вопрос был сложен, не всем было ясно, что потеря казною 300 тыс. руб., собираемых в ви-



Д.И.Менделеев и В.А.Гемилян у Ниагарского водопада во время поездки в Америку в 1876 г.



Титульный лист книги, написанной по результатам этой поездки.

де акциза, вознаградится развитием нефтяного промысла на многие миллионы рублей...» [20]. Поэтому РГО ходатайствовало перед Министерством финансов о командировании К.И.Лисенко на Кавказ, а Д.И.Менделеева — в США. Если бы в то время был налажен оперативный и достаточно полный обмен открытой научной, технологической и статистической информацией между Россией и остальным миром, то необходимости посылать Менделеева в Америку возможно и не возникло бы. Проблема информационного обеспечения российской науки и технологии не потеряла своей актуальности по сей день, в 19-м же столетии достать заинтересовавший Дмитрия Ивановича номер «Московских ведомостей» трехнедельной давности стало, как он ни старался, неразрешимой про-

блемой. Что уж тут говорить о каком-нибудь «Daily Derrick»!

«Намереваясь ехать в Америку на выставку, — писал Менделеев, имея в виду Всемирную промышленную выставку 1876 г. в Филадельфии, — <...> я хотел собрать некоторые сведения, могущие уяснить положение вопроса о нефти в Штатах, и высказал это в комиссии. Мое желание совпало с целями комиссии и с желанием министерства финансов получить сведения о положении нефтяного промысла в Америке...» [21. С.75].

Таким образом, цель поездки за океан состояла в том, чтобы «узнать современное состояние техники этого дела в Америке, а главное — чтобы определить причины того понижения в ценности керосина, которое произошло в последние годы» [21. С.39]. «Вопросы, относящиеся до американской нефти, —

писал Менделеев, — чрезвычайно тесно связаны с вопросом о будущей судьбе бакинской нефтяной промышленности, потому что ценность керосина определяется Америкой» [21. С.38—39].

По возвращении из командировки Менделеев представил подробный отчет о ней министру финансов М.Х.Рейтерну, а в 1877 г. опубликовал обобщающую книгу [21].

Была ли у Дмитрия Ивановича хоть минимальная потребность «позаимствовать» заокеанский опыт, который был строго секретным? Абсолютно никакой.

## В стане конкурентов

«Американцы <...>, — писал Менделеев, — <...> охотно сообщают необходимые сведения <...>. Личные сношения притом лишены пустых церемоний <...>. Особенно много обязан я г. Гейбурну, [который] <...>, зная состояние нефтяной промышленности, сообщил много драгоценных статистических сведений и частных подробностей, относящихся до дела» [21. С.96—97]. Владелец нефтяного завода «Алладин» (в Питтсбурге) г. Тведдле, который, по словам Менделеева, «устроил свой завод, можно сказать, образцово», несколько часов подробнейшим образом рассказывал о своем предприятии, показал все оборудование, объяснил все детали технологического процесса [21. С.119—125]. Массу важных сведений сообщил Менделееву и директор большой трубопроводной компании в окрестностях Карн-Сити г. Гетч. «От него в один день, проведенный вместе, я узнал больше, чем из многих других источников», — отмечал Дмитрий Иванович [21. С.132], и подобных примеров в его книге можно найти немало.

Наконец, Менделеев сообщает, что «за ходом нефтяного дела в Америке легко следить по нескольким специальным газе-

там и журналам. Одна газета, “Daily Derrick” <...> дает уже много. В “Stowel’s Petroleum Reporter” вся текущая статистика» [21]. Да и американское Министерство финансов охотно предоставило русскому ученому всю интересующую его информацию по первой же его просьбе. «Современная статистика нефтяного производства в Америке, а в особенности в Пенсильвании, так подробна, — отмечал Менделеев, — что здесь не может быть недоразумения по отношению даже к мелким цифрам» [21. С.40]. Кроме того, Менделеев пользовался «двумя официальными источниками. Во-первых — обстоятельным отчетом S.S. Hayes, Chairman special Committee, помещенным в «Reports of a Commission appointed for a revision of the revenue system of the United States» 1865—1866. <...>. Второй источник составляют прямо законы для внутренних пошлин: Laws of the United States relating to internal revenue» [21. С.181].

Нет, не пришлось Дмитрию Ивановичу применять в Америке никаких ухищрений, чтобы добыть тамошние нефтяные секреты. Никто от него — да и вообще ни от кого — ничего не скрывал. Да и нечего было скрывать. Не было у американских предпринимателей никакого нового секретного способа добычи и переработки нефти. «Хороший продукт — керосин — из пенсильванской нефти получить нетрудно, потому что самая нефть, можно сказать есть только нечистый керосин, в сторону идет немного больше пятой доли (о чем Менделеев знал задолго до поездки за океан) <...>. Другое дело при обработке тяжелых, как у нас в Баку или как в Виргинии, сортов нефти, — здесь уже нельзя получить добротного продукта при невнимательной перегонке, а потому такую нефть и плохо обрабатывают в Америке (в чем Менделеев убедился, побывав в США. — ИД.). Нашим бакинским <...> техникам нечему

учиться у американцев относительно перегонки, можно если что заимствовать, так это некоторые механические приспособления, но они с выгодой применимы и окупятся только на таких громадных заводах, каковы американские» [21. С.111].

Речь здесь идет о насосах, о механических приспособлениях для заполнения керосином жестянок и бочек, о машине для заколачивания гвоздей в деревянные ящики. Кстати, о последней Менделеев писал не без юмора: «Эту работу машина выполняет, во-первых, не вполне аккуратно, а во-вторых, при помощи такого числа лиц... что... лица эти могли бы просто молотками заколотить не меньшее число гвоздей» [21. С.107]. «Вообще же все устройство нефтяных заводов <...> отличается в Америке чрезвычайно, можно сказать, примитивною простотою. <...>. Самые кубы, назначенные для перегонки, не снабжены даже кровлею, перегонка идет на открытом воздухе» [21]. В то же время «научная сторона вопроса о нефти, можно сказать, в последние лет десять почти не двинулась. <...>. В Америке <...> заботятся добыть нефть по возможности в больших массах, не беспокоясь <...> о том, как лучше и рациональнее взяться за дело; судят об интересе минуты и на основании первичных выводов из узанного. Такой порядок дела грозит всегда неожиданностями и может много стоить стране. Затраты на науку окупаются тем, что она видит многое заранее, предупреждает, разбирает возможное, отбирает существенное из кучи практических подробностей» [21. С.97].

Используя исключительно открытые статистические данные, Менделеев дал детальный анализ колебания цен в США на нефть и керосин, увязав их с открытием новых источников, возможностями хранения и приглашением производителей. Вывод русского ученого был таков: нефтяной кризис в Америке

имеет, главным образом, экономическую причину — превышение предложения над спросом.

Поездка за океан окончательно убедила Менделеева в том, что переработка нефти почти исключительно в керосин — это ошибка, «простительная, историческая, но гибельная. Она происходила от смешения понятий о бакинской нефти с понятием об американской» [20. С.272]. В результате российский нефтяной промысел стал зависеть от американского, ибо был выгоден лишь тогда, когда был относительно дорог американский керосин.

Главный итог своей поездки Менделеев сформулировал так: «акциз, стесняющий нефтяное производство, должен быть и у нас снят, как он снят в Америке» [21. С.355]. Совет, который он дал российскому министру финансов, был прост и ясен: хотите экономического процветания государства — не душите собственную промышленность и науку в погоне за «уродливыми барышами». «Кто решится сказать, что на притоках Кубани дело не пойдет со временем так же, как развилось оно на притоках Аллегани? Но когда? Тогда, когда спохватятся и вспомнят,

что богатство не достается одними акциями, облигациями, концессиями и тому подобными операциями...» [21. С.217]. И Рейтерн, ранее называвший менделеевские идеи «профессорскими мечтаниями», прислушался таки к советам ученого. Акциз в 1877 г. был отменен, несмотря на надвигавшуюся войну с Турцией. Наша нефтяная промышленность стала интенсивно развиваться. В 1886 г. в Россию партия американского керосина была привезена в последний раз, и вовсе не из-за мифических секретов, якобы выведенных Менделеевым. ■

## Литература

1. Фрицман Э.Х. Дмитрий Иванович Менделеев // Менделеев Д.И. Литературное наследство. Т.1. Л., 1939. С.11.
2. Озаровская О.Э. Д.И.Менделеев. Из воспоминаний. М., 1929. С.124—125.
3. Похлебкин В.В. Менделеев и водка // Огонек. 1997. №50. С.4—5.
4. Похлебкин В.В. История водки. М., 1991. С.216.
5. Менделеев Д.И. Алкоолометрия... С.392.
6. Менделеев Д.И. Рассуждение о соединении спирта с водою // Менделеев Д.И. Соч.: В 25 т. Л., 1937. Т.4. Растворы. С.1—152.
7. Устав о питейном сборе в 29 великорусских губерниях. СПб., 1817. §75.
8. Инструкция для верного употребления спиртомеров Гесса, изготовленных акад. Ю.Фрицше. СПб., 1859.
9. РГИА. Ф.1152. Оп.б. Д.588. 1866 г. Л.6 об.
10. Менделеев Д.И. Винокурение. С.486.
11. Дмитрий Иванович Менделеев. Библиографический указатель трудов по вопросам народного просвещения, промышленности, сельского хозяйства и метрологии / Руков. авт. колл. О.П.Каменогородская. Л., 1973. С.208.
12. Очерки истории российской внешней разведки: В 6 т. / Под ред. Е.М.Примакова. М., 1995. Т.1: От Древнейших времен до 1917 года.
13. Аргументы и Факты. 1996. №10 (803). С.16.
14. Подробный указатель по отделам Всероссийской промышленной и художественной выставки 1896 г. в Нижнем Новгороде. Отдел IX. Производства фабрично-заводские. М., 1896. С.4—20.
15. Гулишамбаров С. Нефтяное отопление пароходов, паровозов, постоянных паровых котлов, металлургических, комнатных, хлебопекарных и др. печей. 3-е изд. СПб., 1894. С.15.
16. Менделеев Д.И. По нефтяным делам (Статья первая. Введение и о керосине) // Менделеев Д.И. Соч.: В 25 т. Л.; М., 1949. Т.10. Нефть. С.387—478.
17. Менделеев Д.И. Записка об акцизе на нефть, представленная его высокопревосходительству господину министру финансов Н.Х. Бунге // Менделеев Д.И. Соч.: В 25 т. Л.; М., 1949. Т.10. Нефть. С.714—724.
18. Симонович В. Нефть и нефтяная промышленность в России. Историко-статистический очерк. СПб., 1909. С.128.
19. Менделеев Д.И. Производство керосина, парафина и других осветительных материалов минерального происхождения [перепечатка, включенная Менделеевым в текст книги «Нефтяная промышленность в Северо-Американском Штате Пенсильвании и на Кавказе»] // Менделеев Д.И. Соч.: В 25 т. Л.; М., 1949. Т.10. Нефть. С.40—66.
20. Менделеев Д.И. Где строить нефтяные заводы? // Менделеев Д.И. Соч.: В 25 т. Л.; М., 1949. Т.10. Нефть. С.251—339.
21. Менделеев Д.И. Нефтяная промышленность в Северо-Американском Штате Пенсильвании и на Кавказе // Менделеев Д.И. Соч.: В 25 т. Л.; М., 1949. Т.10. Нефть. С.17—244.



# Лауреаты Нобелевской премии 2008 года

по физике



*Й. Намбу*

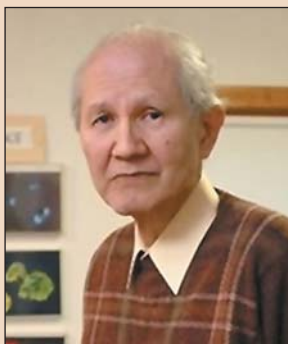


*М. Кобаяши*

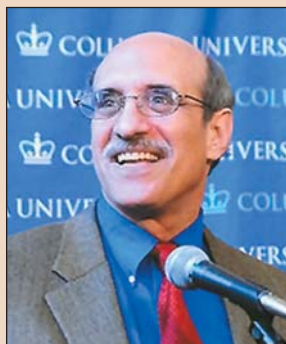


*Т. Маскава*

по химии



*О. Симомура*



*М. Чалфи*



*Р. Цянь*

по физиологии  
или медицине



*Х. цур Хаузену*



*Ф. Барре-Санусси*



*Л. Монтанье*

## По физике — Й.Намбу, М.Кобаяши, Т.Маскава

Нобелевский комитет присудил премию по физике в 2008 г. Йотиру Намбу (США) «за открытие механизма спонтанно нарушенной симметрии в субатомной физике» (1/2 премии), а также Макото Кобаяши и Тошихидэ Маскава (Япония), поделив между ними вторую половину, — «за открытие происхождения нарушенной симметрии, которая предсказывает существование в природе по меньшей мере трех семейств кварков».

**Йотиру Намбу** (Yoichiro Nambu) родился в 1921 г. в Токио. Он окончил Токийский университет, в 1952 г. там же получил степень доктора наук, после чего переехал в США, где работал сначала в Принстоне, а затем в Чикаго. Профессором Университета Чикаго Намбу стал еще в 1958 г.; в настоящее время он гражданин США и почетный профессор Института им. Э.Ферми при этом университете.

**Макото Кобаяши** (Makoto Kobayashi), родившийся в 1944 г. в г.Нагоя (Япония), стал доктором по физике в университете своего родного города в 1972 г. Сейчас почетный профессор Исследовательского центра ускорителей высоких энергий (КЕК, Цукуба, Япония).

И еще один японский лауреат, **Тошихидэ Маскава** (Toshihide Maskawa), 1940 г. рождения, тоже защитил диссертацию по физике в Университете Нагоя (1967). Работает в Киотском университете Санио, будучи также почетным профессором Института теоретической физики им. Х.Юкавы при Университете Киото.

Оба пункта официальной формулировки о присуждении премии содержат важные слова «нарушенная симметрия», обозначающие круг представлений, с помощью которых описывают нетривиальную динамику, а через нее и поведение, и характеристики элементарных частиц. Существование симметрии есть проявление неизменности (инвариантности) характеристик физической системы относительно преобразования тех или иных переменных, определяющих условия, в которых протекает физический процесс. Выявление симметрий всегда было важнейшим элементом исследований, способствующим систематизации сведений об окружающем нас мире. Проверка на соответствие известным свойствам симметрии — один из действенных путей анализа новых физических процессов. Поэтому всякое свидетельство эксперимента о наличии фактов нарушения симметрии указывает, что в описании процесса какой-то важный элемент динамики был упущен. Вся физическая концепция в этих случаях, как правило, требует переосмысления или даже серьезного пересмотра.

Интерес к изучению возможных проявлений эффектов «спонтанно нарушенной симметрии» в физике частиц возник в конце 50-х годов. В немалой степени это было связано с успехами в другой области физики — физике твердого тела, где в этот период было дано объяснение природы сверхпроводимости

(Дж.Бардин, Л.Купер, Дж. Шриффер, США — Нобелевская премия 1972 г., и независимо Н.Н.Боголюбов, Россия). Это объяснение существенным образом базировалось на представлении о «спонтанно нарушенной симметрии». Серия из двух известных статей 1961 г. в «Physical Review» нового нобелевского лауреата И.Намбу и его сотрудника Г.Иона-Лазинио [1] уже самим названием прямо отсылает к работам по сверхпроводимости: «Динамическая модель элементарных частиц, основанная на аналогии со сверхпроводимостью I, II».

В развитии представлений о спонтанном нарушении симметрии (СНС) основополагающую роль сыграли работы Боголюбова в области квантовой статистической физики [2]. В них были заложены основы подхода для трактовки широкого круга явлений, таких как ферромагнетизм, сверхтекучесть, сверхпроводимость и др. Во всех подобных случаях речь шла о физических системах, которые исходно находятся в состоянии *неустойчивого равновесия*, но у которых существует несколько (или даже бесконечно много) других симметричных *устойчивых* состояний («вакуумов») с меньшей энергией. Под влиянием любого, сколь угодно малого возмущения система должна «спонтанно» перейти в одно из таких устойчивых состояний. Однако при этом будет нарушена существовавшая между всеми этими состояниями симметрия, и процессы, происходящие далее в системе, будут определяться выбором конкретного состояния. Наглядным примером такой ситуации может служить вертикально стоящий карандаш. Все положения карандаша на горизонтальной поверхности одинаково устойчивы (т.е. между ними существует симметрия). Однако когда карандаш «спонтанно» падает на поверхность, эта симметрия нарушается, одно из направлений становится выделенным. Дальнейшее развитие событий (например, колебания поверхности) будет зависеть от нового положения карандаша. Аналогичным образом в ферромагнетике при наличии случайного магнитного поля взаимодействие спинов электронов выстраивает их «спонтанно» в одном заданном направлении, нарушая при этом изотропию всех направлений в пространстве. В жидком гелии <sup>4</sup>Не при температуре ниже  $\lambda$ -точки за счет взаимодействия атомов гелия система также «спонтанно» перестраивается (возникает бозе-кондесат и сверхтекучая компонента). В металлах при температурах ниже  $T_c$  «спонтанно» возникает сверхпроводимость (взаимодействие электронов с кристаллической решеткой приводит к образованию бозе-кондесата из куперовских пар, которые и осуществляют сверхпроводимость). Во всех случаях энергетическое состояние системы претерпевает изменения. В качестве возбужденных состояний системы возникают новые образования — «квазичастицы». Боголюбов показал, что энергия квазичастиц, отвечающих низким возбуждениям всей системы, оказывается пропорциональной

их импульсу, т.е. в обоих случаях СНС приводит к существованию квазичастиц с нулевой массой покоя\*.

Намбу принадлежит заслуга перенесения представлений о СНС в квантовую теорию поля\*\*. В упомянутых статьях был предложен свой вариант квантово-полевой модели. Выражаясь языком специалистов: в ее основе лежит четырехфермионное взаимодействие некоторых первичных базовых спинорных полей (с заложенным в модель предположением о  $\gamma_5$ -инвариантности); при расчетах методом Хартри—Фока в ее рамках спонтанно возникает новое образование («квазичастица») конечной массы со спином  $1/2$ . Авторы склонны были трактовать это как механизм возможного возникновения нуклона. Кроме того, Намбу и Иона-Лазинио обнаружили, что в системе нуклонов и антинуклонов возможно образование связанного состояния с нулевым спином, отрицательной четностью и нулевой массой (аналог пиона). Незадолго до работы нового лауреата появилась статья Дж.Голдстоуна, обсуждавшего следствия СНС для так называемой глобальной (в отличие от локальной) симметрии в теории поля. Он строго показал (в качестве теоремы), что в этом случае теория приводит к существованию безмассовых частиц, аналогично тому, как это имеет место в сверхтекучести и сверхпроводимости (этот автор также ссылается на работы Боголюбова).

Работа Намбу и Иона-Лазинио, бесспорно, возбуждала заметный интерес к использованию идей СНС в физике частиц. Но многих беспокоила неизбежность возникновения при таком подходе безмассовых частицы (теорема Голдстоуна), которая не находила подтверждения в эксперименте. Среди теоретиков, который заинтересовался этой проблемой, был П.Хиггс. В 1964 г. он предложил свою полевую модель [3], которая базировалась на использовании комплексного скалярного поля и предполагала локальную симметрию (простейшую калибровочную симметрию на базе группы  $U(1)$ ), что позволило обойти теорему Голдстоуна. В модель был встроен оригинальный механизм спонтанного нарушения симметрии. Он был основан на включении в обычный лагранжиан скалярного поля члена с отрицательным квадратом массы поля и еще одного слагаемого, четвертого порядка по полю, отвечающего самовзаимодействию предыдущего\*\*\*. В работе было просто и убедительно показано, что в предложенной модели при нарушении симметрии возникает новый вакуум (новое значение низшего энергетического состояния системы), и на фоне нового вакуума появляется скалярная частица с конечной массой, первоначально в теории отсутствующая.

\* Это точно соответствует макроскопическому условию Л.Д.Ландау в предложенной им феноменологической теории сверхтекучести.

\*\* Кстати, он должным образом ссылается на Н.Н.Боголюбова.

\*\*\* Интересно отметить, что механизм, аналогичный механизму Хиггса (с использованием члена 4-го порядка по полю, но в нерелятивистике), был ранее описан в атомной физике. В известной работе В.Л.Гинзбурга и Л.Д.Ландау 1950 г. по феноменологической теории сверхпроводимости (за которую В.Л.Гинзбург был в 2003 г. удостоен Нобелевской премии) магнитное поле в сверхпроводнике приобретало массу и за счет этого не могло глубоко проникать в сверхпроводник.

Впоследствии предложенный механизм спонтанного нарушения симметрии получил название «механизм Хиггса», а частица — «бозон Хиггса».

Идея Хиггса о возможном существовании в природе скалярного поля (при наличии у этого поля нетривиальной формы лагранжиана), приобретающего массу за счет спонтанного нарушения симметрии и способного универсально взаимодействовать с полями других элементарных частиц и, тем самым, опосредованно приводить к появлению у них массы, оказалась революционной. В 1967 г. она была подхвачена С.Вайнбергом, нобелевским лауреатом 1979 г., для создания им первой удачной модели теории электрослабого взаимодействия лептонов (электронов/мюонов и соответствующим им нейтрино), переносимого промежуточными векторными бозонами (заряженными и нейтральными) [4]. В этой модели была решена проблема конечности массы промежуточных векторных бозонов, которая оставалась камнем преткновения в так называемых калибровочных теориях. Симметрия, отвечающая калибровочным теориям, запрещала переносчикам взаимодействия (промежуточным бозонам) иметь конечную массу. Решение проблемы было найдено путем включения скалярного поля во взаимодействия с полями, участвующими в электрослабых процессах. Наличие спонтанного нарушения симметрии, присущее скалярному полю, вело не только к конечной массе скалярного бозона, а через введенные взаимосвязи — и к конечным массам промежуточных векторных бозонов. Значения масс промежуточных бозонов, как показал расчет, могут быть достаточно просто выражены через массу скалярного бозона. Такой подход к формулировке теории электрослабого взаимодействия (с привлечением в нее скалярного поля) был вскоре распространен на слабое взаимодействие адронов (точнее, на взаимодействие составляющих их компонентов — кварков). В дальнейшем эта идея, использующая механизм спонтанного нарушения симметрии с участием скалярного поля, стала составной частью Стандартной Модели элементарных частиц\*\*\*\*.

Что же нового в последние годы дало изучение нарушенных симметрий, и почему столь актуальной в наше время оказалась работа нобелевских лауреатов Кобаяши и Маскава, опубликованная ими 35 лет назад?

В своей статье [5] Кобаяши и Маскава искали варианты, как усовершенствовать теорию слабых взаимодействий кварков. Известно, что уже ранние эксперименты по изучению слабых взаимодействий элементарных частиц (Ц.Ву, 1957) принесли ряд неожиданных результатов.

\*\*\*\* В развитии основных направлений современной физики частиц важную роль сыграли и многие другие идеи Намбу. Так, в 1965 г. в работе с М.Ханом он предположил, что каждый тип кварка (или, как говорят сейчас, аромат) может существовать в трех состояниях, отвечающих определенным квантовым числам (названным позднее «цветом»). Аналогичная гипотеза была высказана независимо Боголюбовым и его сотрудниками. Однако Хан и Намбу пошли дальше, предположив, что «цвет» может играть роль своеобразного «цветового» заряда, который при симметрии между цветами порождает 8 безмассовых векторных цветовых полей, переносящих взаимодействие между кварками. Эти поля были впоследствии названы глюонами.



данностей: в этих процессах было обнаружено нарушение дискретных симметрий, привычных для мира классической механики. Во-первых, это относится к несоблюдению зеркальной симметрии. Иными словами, процессы в зеркально отраженном мире происходили по-другому, чем в исходном мире. В более строгой формулировке — отсутствовала симметрия по отношению к операции инверсии пространства  $\mathbf{r} \rightarrow -\mathbf{r}$ . С точностью до поворота на  $180^\circ$  это и есть зеркальное отражение (символ операции  $P$ ). Во-вторых, было отмечено, что слабые процессы с античастицами отличаются от аналогичных процессов с частицами. Правда, довольно быстро было установлено, что при замене в зеркальном мире частицы на античастицу (символ операции  $C$ ) симметрия слабых процессов восстанавливается. На какое-то время возникло убеждение, что  $CP$ -симметрия и есть новая симметрия в физике частиц, видоизмененная применительно к специфике слабых процессов.

Однако уже в 1964 г. это убеждение было поколеблено. В эксперименте с распадами долгоживущих  $K_L^0$ - мезонов (которые, как считалось, имеют фиксированную  $CP$ -четность, равную  $-1$ ) были найдены каналы (варианты) распада с  $CP$ -четностью, равной  $+1$ . Вероятность этих распадов была невелика ( $\sim 2 \cdot 10^{-3}$ ), но закрадывалось подозрение, что  $CP$ -симметрия не есть точная симметрия. Некоторое время обсуждалась версия, что  $CP$ -нарушение в распадах  $K_L^0$  возникает как результат некоего специального сверхслабого взаимодействия, регулирующего переходы  $K^0 \rightarrow \bar{K}^0$ . Но эта версия не была долговечной и постепенно была оставлена.

Предыдущие замечания помогут оценить определенную смелость названия работы Кобаяши и Маскава « $CP$ -нарушения в перенормируемой теории слабого взаимодействия». Из вышесказанного ясно, что авторы сознательно ставили своей задачей построение теоретической модели, которая без дополнительных предположений, просто в силу своей структуры, допускала бы возможность описания  $CP$ -нарушения в слабом взаимодействии. Забегая вперед, сразу скажем: поставленную задачу авторы решили. Им удалось построить успешную феноменологическую теорию слабых взаимодействий, относящуюся к процессам, в которых происходит обмен заряженными промежуточными бозонами. Предложенная ими схема описания слабых взаимодействий в настоящее время широко используется для анализа экспериментальных данных по слабым распадам.

Простой, но важный шаг, приведший к успеху, состоял в увеличении числа участвующих во взаимодействии кварков. Их число было увеличено до шести, что эквивалентно трем семействам кварков. Напомним строчку из постановления Нобелевского комитета «за открытие... симметрии, которая предсказывает существование в природе по меньшей мере трех семейств кварков».

Уже в модели Вайнберга участвующие в слабом взаимодействии фермионы были организованы в дублетные структуры: например, для лептонов —

( $e^-, \nu_e$ ), ( $\mu^-, \nu_\mu$ ); для кварков — ( $u, d$ ), ( $c, s$ ). До работы Кобаяши и Маскава экспериментально были известны только три кварка  $u, d, s$ , но существовали серьезные теоретические соображения о существовании четвертого кварка. Поэтому в приведенном выше примере этот кварк не был обойден и обозначен буквой « $s$ ». Главное, что сделали Кобаяши и Маскава, — расширили сферу обсуждения, добавив еще один дублет кварков, ( $t, b$ ) в современных обозначениях. Как будет видно из дальнейшего, математические возможности описания слабого взаимодействия при этом существенно расширились.

Представим кварковые семейства в виде небольшой таблички (с указанием элементарного заряда):

Номер семейства	1	2	3
Верхний кварк $Q/e = +2/3$	$u$	$c$	$t$
Нижний кварк $Q/e = -1/3$	$d$	$s$	$b$

Если верхний кварк испустит заряженный бозон, он превратится в нижний, и наоборот. Поскольку слабое взаимодействие не сохраняет внутренние квантовые числа, характеризующие кварки, так называемые «ароматы» («странность», «очарование», «красота» и т.п.), переходы могут происходить из верхнего кварка любого семейства в нижний кварк также любого семейства и обратно. Это проявилось уже при анализе первых распадов странных частиц ( $K$ -мезонов), имеющих в своем составе странный кварк. Странные частицы при распадах переходят в обычные частицы, состоящие из  $u$ - и  $d$ -кварков (например,  $K^+ \rightarrow \pi^+ + \pi^0$ ). Иными словами, излучение отрицательно заряженного промежуточного бозона  $W^-$  приводит к переходу  $s \rightarrow u + W^-$ . В итоге общее выражение для лагранжиана взаимодействия верхних и нижних кварков, которое осуществляется через посредников — промежуточные заряженные бозоны  $W^+$  и  $W^-$ , можно представить формулой

$$L_W = g/\sqrt{2} \sum_{i,j=1}^3 \sum_{\mu=1}^4 u_{Li} \gamma^\mu (V_{KM})_{ij} d_{Lj} W_\mu^+$$

где  $\gamma^\mu$  — матрицы Дирака ( $\mu = 1, 2, 3, 4$ ),  $\gamma^5 = \gamma^1 \gamma^2 \gamma^3 \gamma^4$ ;  $g$  — константа слабого взаимодействия;  $W_\mu$  — промежуточный бозон;  $u_1 = u, u_2 = c, u_3 = t, u_{Li} = 1/2(1 + \gamma^5) u_i$  («левая» компонента);  $d_1 = d, d_2 = s, d_3 = b, d_{Lj} = 1/2(1 + \gamma^5) d_j$  («левая» компонента).

Матрица  $V_{KM}$  и есть ключевой элемент этой формулы; она связывает нижние компоненты кварковых семейств с верхними компонентами:

$$V_{KM} = \begin{pmatrix} V_{ud} & V_{us} & V_{ub} \\ V_{cd} & V_{cs} & V_{cb} \\ V_{td} & V_{ts} & V_{tb} \end{pmatrix}.$$

Чтобы понять, допускает или не допускает написанное взаимодействие  $CP$ -нарушение, надо выяснить, содержит ли матрица  $V_{KM}$  комплексные элементы. В случае, если все матричные элементы действительны, такая возможность исключена. Матрица  $V_{KM}$  по определению унитарна. Простой подсчет для унитарных матриц порядка  $n \times n$  показывает, что при параметриза-

ции такой матрицы возникает  $n(n - 1)/2$  действительных углов поворота и  $(n - 1)(n - 2)/2$  комплексных фазовых множителей. Применительно к физике это означает, что при  $n = 2$  фазовые множители отсутствуют, все матричные элементы действительны и  $CP$ -нарушение во взаимодействии невозможно. Тогда как при  $n = 3$  впервые возникает комплексность (один фазовый множитель), и описанная схема взаимодействия с тремя семействами кварков в принципе допускает возможность  $CP$ -нарушения.

Для иллюстрации приведем удобное выражение для матрицы  $V_{KM}$ :

$$\begin{bmatrix} c_{12}c_{13} & s_{12}c_{13} & s_{13}e^{-i\delta_{13}} \\ -s_{12}c_{23} - c_{12}s_{23}s_{13}e^{-i\delta_{13}} & c_{12}c_{23} - s_{12}s_{23}s_{13}e^{-i\delta_{13}} & s_{23}c_{13} \\ s_{12}s_{23} - c_{12}c_{23}s_{13}e^{-i\delta_{13}} & -c_{12}s_{23} - s_{12}c_{23}s_{13}e^{-i\delta_{13}} & c_{23}c_{13} \end{bmatrix}$$

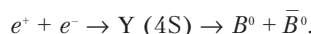
Принятые сокращения  $c_{ij} = \cos\theta_{ij}$ ,  $s_{ij} = \sin\theta_{ij}$ , где  $\theta_{ij}$  — обычные эйлеровы углы для трех измерений, а нумерация  $i, j = 1, 2, 3$  соответствует трем семействам кварков. Обратим внимание на то, что фазовый множитель всюду входит в комбинации с синусом  $s_{13}$ , т.е. синусом угла, связывающего первое и третье семейства кварков. Наглядное подтверждение того, что без третьего семейства кварков комплексность элементов матрицы пропадает.

В момент опубликования работа Кобаяши и Маскава была лишь не лишённой интереса любопытной теоретической идеей. Мысль о существовании в природе дополнительных кварков казалась тогда несколько избыточным допущением. Жизнь, однако, очень быстро внесла коррективы в эти суждения. Открытие частиц, обязанных своим существованием четвертому  $c$ -кварку ( $\psi$ -частицы), произошло уже в 1974 г. Пятый кварк ( $b$ -кварк) был обнаружен в 1977 г. в составе  $Y$ -частицы; последний, шестой кварк ( $t$ -кварк) — в 1994 г. Причина, по которой эти три дополнительных кварка была открыты не сразу, очень проста. Их массы существенно больше, чем массы первых трех кварков ( $u, d, s$ ), и для своего рождения они потребовали гораздо более высоких энергий от ускорителей, чем те, которыми физики располагали до начала 70-х годов\*.

Тем самым к середине 90-х годов предположение о существовании трех семейств кварков было подтверждено. Проверка гипотезы о связи  $CP$ -нарушения в слабых взаимодействиях с кварками третьего семейства (особенно с  $b$ -кварком) потребовала большего времени и гораздо более серьезной экспериментальной подготовки.

Частицы, содержащие в своем составе  $b$ -кварк, названные  $B$ -мезонами, были открыты в самом конце 70-х годов. Ими являются: заряженный  $B$ -мезон:  $B^+ = (ub)$  и нейтральный  $B$ -мезон:  $B^0 = (db)$ . Изучение распадов  $B$ -мезонов в принципе открывало возможность проверки предсказания о нарушении  $CP$ -симметрии. Но  $B$ -мезоны, рождавшиеся на ускорителях тех лет, были слишком малочисленны, чтобы можно было организовать серьезную проверку. Понадоби-

лась специальная программа строительства новых ускорительных устройств и создания эффективных детекторов частиц, чтобы подойти к поставленной задаче — детально исследовать распады  $B$ -мезонов. Эта программа реализовывалась в каждом случае около пяти лет и стоила весьма значительных финансовых затрат. Новые установки заслуженно получили название  $B$ -фабрик. Одна такая установка (BELLE) была создана в Японии в научном центре КЕК, другая (BaBar) — в США, в центре SLAC, Стэнфорд. Обе установки базировались на новом типе ускорителей, названных асимметричными  $e^+e^-$ -коллайдерами. Энергии позитронов  $e^+$  и электронов  $e^-$  на таких ускорителях заметно отличаются друг от друга (8 и 3.5 ГэВ для BELLE и 9 и 3.1 ГэВ для BaBar). Благодаря этому частица  $Y(4S)$ , образующаяся в результате столкновений, приобретала заметный импульс. Это помогало в последующих измерениях. Частица  $Y(4S)$  была основным источником  $B$ -мезонов:



На обеих установках приступили к исследованиям в 1999 г. Первые результаты были получены практически одновременно в 2001 г. и опубликованы в одном и том же номере «Physical Review Letters» [6, 7], что подчеркивало значимость полученного результата. Обе группы зафиксировали наличие заметного нарушения  $CP$ -симметрии в распадах  $B^0$ -мезонов, количественно много большего (примерно на два порядка), чем то, что ранее наблюдалось в распадах  $K_L^0$ -мезонов. Это означало, что подтверждалось и второе предсказание работы Кобаяши и Маскава.

Конкретно в этих экспериментах было вскрыто различие вероятностей  $W_{+-}$  распада  $B^0$ - и  $\bar{B}^0$ -мезонов (частиц, зарядово сопряженных друг другу) в состоянии одной и той же  $CP$ -четности. При наличии  $CP$ -симметрии такое не могло бы иметь места. Полученная ненулевая разность вероятностей связана со значениями элементов матрицы  $V_{KM}$ . Эксперимент потребовал исследования процесса во времени из-за эффекта смешивания  $B^0$ - и  $\bar{B}^0$ -мезонов и, как следствие, появления различия в их временных характеристиках при их движении от точки рождения при распаде  $Y(4S)$ . Численно в максимуме отношение  $W_{-}/W_{+} \approx 0.18$ . Такое, далеко не маленькое отношение вероятностей вполне согласуется с духом рассуждений, развивавшихся в работе Кобаяши и Маскава (ср. со значением  $2 \cdot 10^{-3}$  для  $K_L^0$ ).

Первые результаты были основаны на анализе  $3 \cdot 10^7$   $B^0\bar{B}^0$ -мезонных пар. С тех пор статистика событий заметно выросла: к середине 2008 г. для установки BELLE — до  $\sim 7 \cdot 10^8$   $B^0\bar{B}^0$ -пар, для установки BaBar — до  $\sim 5 \cdot 10^8$   $B^0\bar{B}^0$ -пар. Обе установки полностью оправдали свое название фабрика  $B$ -мезонов. Накопленная статистика позволила заметно расширить круг измерений для различных процессов распада  $B^0$ -мезонов. С увеличением числа регистрируемых событий распада оказалось возможным перейти к интегральным распадным характеристикам, просто сопоставляя число событий, относящихся к двум зарядо-

\* Для справки:  $m_c \approx 1.5$  ГэВ,  $m_b \approx 5$  ГэВ,  $m_t \approx 170$  ГэВ.

во сопряженных каналах. При этом можно было не учитывать смешивание  $B^0$ - и  $\bar{B}^0$ -мезонов. Такие измерения принято называть проверкой «прямого»  $CP$ -нарушения. Характеристикой «прямого»  $CP$ -нарушения обычно служит соответствующая величина асимметрии

$$A_{CP} = [N(\bar{B}^0 \rightarrow \bar{f}) - N(B^0 \rightarrow f)] / [N(\bar{B}^0 \rightarrow \bar{f}) + N(B^0 \rightarrow f)],$$

где символы  $f, \bar{f}$  обозначают зарядово сопряженные каналы.

Прямое  $CP$ -нарушение было впервые зарегистрировано на установке BELLE при сопоставлении каналов  $K\pi^+$  и  $K^+\pi^-$  и потом подтверждено на установке BaBar (для этих каналов современное значение  $A_{CP} = -0.101 \pm 0.015$ ). Значение  $A_{CP}$  затем измерялось для самых различных каналов распада  $B^0$ -мезонов. Для многих выбранных каналов величина  $A_{CP}$  близка к нулю в пределах имеющихся фоновых погрешностей. Но есть случаи, когда величина  $A_{CP}$  значительна. Например, для канала  $B^0 \rightarrow \eta + \bar{K}^0(892)$   $A_{CP} = 0.19 \pm 0.05$ .

В последние годы был также заметно расширен перечень исследованных каналов распада  $B^0$ -мезонов, в которых производился поиск  $CP$ -нарушений с проведением тщательного временного анализа. Выявлено еще несколько достоверных случаев  $CP$ -нарушений в этих экспериментах (масштаб эффекта — на уровне 10–20%). Все полученные данные в настоящее время тщательно анализируются теоретиками, которые стараются извлечь количественные сведения о значениях и фазах элементов  $V_{ij}$  матрицы Кобаяши и Маскава. Это будет способствовать более глубокому проникновению в динамику слабого взаимодействия, описываемого в терминах КМ-матрицы.

Нет никаких сомнений, что нарушения  $CP$ -симметрии — специфическая особенность слабого взаимодействия кварков. Пока мы не касались связи двух обсуждавшихся дискретных симметрий — замены частицы на античастицу (операция  $C$ ) и инверсии пространства (операция  $P$ ) — с еще одной важной дискретной операцией в физике частиц: операцией  $T$  обращения времени:  $t \rightarrow -t$ . Общие требования, обычно налагаемые на теорию квантовых полей, — релятивистская инвариантность и локальность, ведут к очень жестким ограничениям на совместное действие этих трех дискретных операций на физические системы. А именно, существует так называемая  $CPT$ -теорема, которая утверждает, что при соблюдении указанных условий теория должна быть  $CPT$ -инвариантна. Иными слова-

ми,  $CPT$ -четность всегда равна единице. Поэтому если  $CP$ -симметрия в слабом взаимодействии нарушена, то в тех же взаимодействиях должна быть нарушена симметрия по отношению к обращению времени. Так появляется выделенное направление течения времени, или то, что иногда называют «стрелой времени».

Вопрос о том, что наличие  $CP$ -нарушения в физике частиц может сказаться на процессах, которые шли на ранних стадиях развития Вселенной, неявно возникал уже после 1964 г. и первого обнаружения  $CP$ -нарушения в распадах  $K_L^0$ . Очень четко данную задачу сформулировал А.Д.Сахаров в своей работе 1967 г. [8]. Он заметил, что если допустить несохранение барионного заряда (нестабильность протона), то при наличии  $CP$ -нарушения и в условиях неравновесности (характерной для ранней Вселенной) будет постепенно возникать заметный избыток барионов. Это как раз та ситуация, которая по всем астрофизическим данным существует в нашей Галактике и ее ближайшем окружении в наше время и называется барионной асимметрией Вселенной.

Новые данные по распадам  $B$ -мезонов, подтвердившие, во-первых, что нарушение  $CP$ -симметрии есть характерная черта слабого взаимодействия, и показавшие, во-вторых, что интенсивность таких нарушений может быть как минимум на два порядка выше той, которая была известна со времен изучения распадов  $K_L^0$ -мезонов, дали новый импульс поиску причин барионной асимметрии Вселенной. Пока что первые оценки величин возможных эффектов асимметрии применительно к ранней Вселенной (на базе известных данных о  $CP$ -нарушениях) обескураживают. Интенсивность  $CP$ -нарушений, наблюдаемых в распадах  $B$ -мезонов, оказывается недостаточно большой, чтобы объяснить величину барионной асимметрии. Возможно, существуют другие процессы в мире элементарных частиц, которые скажут исследователям что-то новое о динамике и происхождении  $CP$ -нарушений. Не исключено, что физики найдутся только в начале пути, ведущего к пониманию сложных механизмов взаимосвязи свойств материи со свойствами пространства и времени. ■

© А.А.Комар,

доктор физико-математических наук  
Физический институт им.П.Н.Лебедева РАН  
Москва

© Академик С.С.Герштейн

Институт физики высоких энергий  
Протвино

## Литература

1. Nambu Y., Jona-Lasinio G. // Physics Review. 1961. V.122. P.345; V.124. P.246.
2. Боголюбов Н.Н. // Успехи физ. наук. 1959. Т.67. С.549.
3. Higgs P.W. // Phys. Rev. Lett. 1964. V.12. P.508.
4. Weinberg S. // Phys. Rev. Lett. 1967. V.19. P.1264.
5. Kobayashi M., Maskawa T. // Progress of Theoretical Physics. 1973. V.49. P.652.
6. Aubert B. et al. // Phys. Rev. Lett. 2001. V.87. P.091801.
7. Abe K. et al. // Phys. Rev. Lett. 2001. V.87. P.091802.
8. Сахаров А.Д. // Письма в ЖЭТФ. 1967. Т.5. С.32.

## По химии — О.Симомура, М.Чалфи, Р.Цянь

Нобелевская премия по химии за 2008 г. присуждена Осаму Симомура, Мартину Чалфи и Роджеру Цяню «за открытие и изучение зеленого флуоресцирующего белка».

**Осаму Симомура** (Osamu Shimomura) родился в 1928 г. в г.Киото. В 1951 г. окончил Университет г.Нагасаки, в 1960 г. получил докторскую степень в университете г.Нагойя. С 1960 г. живет и работает в США. Сейчас на пенсии, но остается почетным профессором Лаборатории биологии моря в Вудс Холле (штат Массачусетс) и в Медицинской школе Бостонского университета.

**Мартин Чалфи** (Martin Chalfie) родился в 1947 г. в Чикаго, окончил Гарвардский университет в 1969 г., там же защитил докторскую диссертацию по нейробиологии в 1977 г. Ныне — профессор биологии в Колумбийском университете в Нью-Йорке. Действительный член Национальной академии наук.

**Роджер Цянь** (Roger Y.Tsien) родился в 1952 г. в Нью-Йорке. В 1972 г. с отличием окончил Гарвардский университет со степенью бакалавра по химии и физике и затем работал в лаборатории физиологии Кембриджского университета (Великобритания), где через пять лет получил докторскую степень по физиологии. С 1982 г. — профессор Калифорнийского университета в Беркли, с 1989 г. профессор фармакологии, а также химии и биохимии в Калифорнийском университете в Сан-Диего и исследователь Медицинского института им.Говарда Хьюга. Цянь — обладатель многих премий и других наград, действительный член Королевского (научного) общества, Национальной академии наук (США).

Зеленый флуоресцирующий белок (green fluorescent protein, GFP) ныне широко известен в качестве светящейся метки и применяется во множестве биологических исследований\*. С его помощью изучают, например, в каких органах и тканях синтезируются те или иные белки.

Первооткрывателем зеленого светящегося белка был Осаму Симомура. Будучи подростком, Осаму жил в деревне неподалеку от Нагасаки и в результате атомной бомбардировки города ослеп на несколько недель. В разоренной войной стране юноше пришлось преодолевать огромные трудности, чтобы получить образование, но он все же окончил университет и через пять лет стал ассистентом профессора Ё.Хирата в университете г.Нагойя. Там предстояло выяснить, почему светится морской ракушковый рачок из рода *Vargula*. Симомура стал искать белок, ответственный за свечение, и опубликовал предварительные результаты в «Бюллетене химического общества Японии». Они привлекли внимание профессора Ф.Джонсона из Принстонского университета,

и автор был приглашен туда работать. Перед отъездом в Принстон Хирата добился присвоения Симомура докторской степени *honoris causa* по органической химии. Под руководством Джонсона он занялся изучением небольшой светящейся медузы эвворей (*Aequorea victoria*) и в 1962 г. сумел выделить два флуоресцирующих белка, эвворин и GFP.

Мартин Чалфи впервые узнал о GFP в 1988 г. на семинаре по биолюминесцентным организмам в Колумбийском университете (Нью-Йорк). В то время Чалфи изучал нематоду (круглого червя) *Caenorhabditis elegans*, одного из наиболее популярных объектов в биологии развития. Этот червь состоит всего лишь из 959 клеток, к тому же прозрачен (что очень удобно для микроскопического исследования) и хорошо изучен генетически. У него небольшой геном, причем около трети генов гомологичны генам человека. Прямо на семинаре Чалфи понял, что такой светящийся белок может оказаться великолепным инструментом для изучения экспрессии генов в процессе развития нематоды. Для этого надо соединить ген GFP с тем или иным геном червя, и тогда экспрессироваться будут они оба, при этом работа хозяйского гена станет видимой, поскольку клетки, в которых он активен, окрасятся в зеленый цвет. Маркируя таким образом гены нематоды, можно построить карту их экспрессии в разных клетках и на разных стадиях развития этого организма.

Необходимый для осуществления идеи ген GFP Чалфи получил два года спустя от Д.Прашера из Океанографического института в Вудс Холле (штат Массачусетс). Присланный Прашером ген GFP был введен в геном кишечной палочки (*Echerichia coli*), и в ультрафиолетовом свете она засветилась ярко-зеленым цветом! Это и было открытием, послужившим основой применения GFP в биологии клетки и биологии развития и совершившим в них переворот. Однако само открытие казалось тогда весьма неожиданным. По убеждению ученых, синтез природных флуоресцирующих пигментов в клетках растений и животных осуществляется в несколько стадий и требует согласованной экспрессии нескольких генов, кодирующих соответствующие белки. Многие специалисты полагали, что хромофоры — это светящиеся белковые комплексы, содержащие кроме GFP еще и другие белки. Но из экспериментов Чалфи следовало, что для биолюминесценции нужен лишь GFP.

Затем Чалфи присоединил GFP к гену, активному в шести тактильных рецепторах *C.elegans*. Результат — линия генетически модифицированных нематод, у которых эти рецепторы при ультрафиолетовом облучении светились ярко-зеленым цветом.

На этом этапе к исследованиям GFP подключился третий нобелевский лауреат 2008 г. — Роджер Цянь. Его самый важный вклад в повсеместное внедрение зеленого флуоресцирующего белка в разнооб-

\* Подробнее см.: Лабас Ю.А., Гордеева А.В., Фрадков А.Ф. Флуоресцирующие и цветные белки // Природа. 2003. №3. С.33—43.

разнейшие биологические исследования — расширение палитры цветов, которые мог испускать этот белок, и получение его вариантов, способных светиться дольше и ярче.

Сначала Цянь установил, что хромофорная группа, обеспечивающая свечение, образована тремя аминокислотами (всего их в полипептидной цепи GFP 238): серином-65, тирозином-66 и глицином-67. Затем выяснил, какие химические реакции приводят к формированию хромофора, показал, что для этого необходим кислород, и объяснил, почему для свечения не нужны какие-либо другие белки.

С помощью направленных мутаций в гене *GFP* Цянь создал новые варианты *GFP*. В результате кодируемые ими разновидности белка светят ярче природного и иными цветами, например пурпурным, синим и желтым. Благодаря такой цветовой гамме ныне исследователи могут наблюдать распределение, перемещение и взаимодействие разных белков, следить за ростом клеточных клонов, в том числе патогенных бактерий и вирусов, за распространением раковых клеток, развитием нейронов и т.д.

С конца 90-х годов исследованием занимались также М.В.Матц и сотрудники лаборатории, руководимой С.А.Лукьяновым. Они нашли GFP-подобные белки во флуоресцирующих несветящихся кораллах

и актиниях, у которых окрашено все тело или только отдельные его части, и открыли шесть новых белков: красный (DsRED), синий и четыре зеленых. К сожалению, самый нужный — красный белок (он легче других проникает в биологические ткани), так и не полученный Цянем, — выделяется в виде тетрамера, т.е. состоит из четырех одинаковых цепочек, и поэтому его применение в качестве цветовой метки в биологических процессах затруднено. Но исследовательская группа Цяня сумела перестроить DsRED так, что он стал устойчив и светится в виде мономера, который легко прикрепить к другим белкам.

Той же группой получены новые цветковые варианты. К этой все расширяющейся палитре другие ученые добавляли новые и новые краски, так что теперь, через 46 лет после первой публикации Симомуры о зеленом флуоресцирующем белке, ученые располагают огромным разнообразием меток, светящихся всеми цветами радуги. Сейчас количество работ с использованием таких маркеров исчисляется несколькими десятками тысяч. Так что благодаря открытию GFP и их дальнейшим исследованиям нобелевскими лауреатами 2008 г. светящиеся белки сделали поистине головокружительную карьеру. ■

© Чудов С.В.  
Москва

## По физиологии или медицине — Х.цур Хаузен, Ф.Барре-Санусси и Л.Монтанье

В этом году Нобелевская премия по физиологии или медицине присуждена немецкому вирусологу Х.цур Хаузену и французским исследователям Ф.Барре-Санусси и Л.Монтанье. Первый получил эту премию за доказательство этиологической роли вирусов группы папиллом в развитии рака шейки матки, а двое других — за выделение и идентификацию вируса иммунодефицита человека.

Почему Нобелевский комитет принял такое решение именно сейчас, хотя первые результаты, свидетельствующие о значении этих вирусов в патологиях человека, получены уже более 20 лет назад? Видимо, это связано с тем, что открытие вирусов, вызывающих СПИД и рак шейки матки, привело к разработке эффективных методов борьбы с этими болезнями, существенно снизивших смертность от них. Ведь рак шейки матки по уровню летальности занимает второе место у женщин после рака молочных желез. А эффективная вакцина против вирусов папиллом типов 6, 11, 16 и 18, созданная за последние годы, защищает девочек от вирусной инфекции, препятствуя в дальнейшем развитию предопухолевых

и опухолевых поражений\*. В такой же степени это относится и к синдрому приобретенного иммунодефицита. Хотя в этом случае вакцина еще не получена, найденные специфические реагенты, подавляющие активность генов СПИДа, уже сейчас продлевают жизнь больных.

**Харальд цур Хаузен** (Harald zur Hausen) родился 11 марта 1936 г. в Гельзенкирхене (Германия). После окончания гимназии поступил в университет в Бонне, затем учился в Университете Гамбурга, а закончил образование в Университете Дюссельдорфа, где и получил степень доктора медицины в 1960 г., затем работал в Институте гигиены и микробиологии Университета Дюссельдорфа. С 1966-го по 1969 г. стипендиат отдела вирусологии в детской больнице, в лаборатории В.Хенле (Филадельфия, США). В 1969 г. возвращается в Германию, где возглавляет кафедру вирусологии, сначала в Университете Вюрцбурга, а затем — в университетах Эрланда и Фрей-

\* Подробнее см.: Киселев Ф.Л., Боринская С.А. Вакцина против рака — первые успехи // Природа. 2007. №3. С.52—58.

бурга. С 1983-го до 2003 г. — директор Онкологического центра Германии в Гейдельберге, с 2001 г. — вице-президент Общества Гельмгольца Германского национального исследовательского центра и Академии Леопольдина (Германской академии наук и медицины), член Международного комитета Французского национального института рака (Париж) и Международного противоракового союза (Женева).

**Франсуаза Барре-Санусси** (Francoise Barre-Sinoussi) родилась 30 июля 1947 г. в Париже. В 1972 г. окончила Парижский университет по специальности биохимия, в 1975 г. получила ученую степень доктора вирусологии в Институте Пастера, где в настоящее время возглавляет отдел биологии ретровирусов. С 2001 г. — почетный член Международного общества по борьбе со СПИДом, с 2003 г. — вице-президент Международного научного консультативного совета и член Административного совета при Национальном агентстве по исследованию СПИДа (Париж, Франция).

**Люк Монтанье** (Luc Montagnier) родился 18 августа 1932 г. в г.Шабри (Франция). В 1953 г. окончил Университет Пуатье, а через два года — Парижский университет. В 1960 г. защитил диссертацию на кафедре физиологии Университета Сорбонны. С 1963 по 1965 г. работал в Институте вирусологии в Глазго (Великобритания), с 1965 по 1972 г. возглавлял лабораторию в Институте радия в г.Орсе (ныне Институт Кюри). В 1972 г. основал и возглавил отдел вирусной онкологии в Институте Пастера. В настоящее время почетный профессор и директор Международного центра по изучению и профилактике СПИДа (Париж, Франция).

Когда сегодня мы говорим о блестящем успехе онковирусологии, нельзя не отметить, что представления о раке как болезни генома и о вирусах как инициаторах развития опухолей сформировал выдающийся российский вирусолог Лев Александрович Зильбер. Его вирусо-генетическая концепция происхождения опухолей послужила путеводной звездой для многих молодых исследователей в России и способствовала формированию мощной школы отечественных вирусологов. Она просуществовала довольно долго и стала разрушаться в период общего развала российской науки в 90-е годы.

Открытие в 80-х годах онкогенов и генов-супрессоров опухолевого роста — генетических элементов, играющих ключевую роль в контроле клеточного деления, привело к некоему скептицизму в отношении роли вирусов в канцерогенезе у человека. Активное изучение молекулярных механизмов опухолевого роста утвердило понимание рака как болезни генетического аппарата клетки, вызываемой мутациями в генах, контролирующими пролиферацию клеток, и эпигенетическими изменениями, влияющими на активность генов.

На этом фоне количество исследовательских групп, пытающихся выделять онковирус у человека, существенно сократилось. Среди немногих остав-

шихся бесспорно наиболее весомой оказалась группа во главе с Х.цур Хаузенем.

Вспомним, что первый онковирус (вирус саркомы кур) П.Раус выделил еще в 1911 г. (Нобелевская премия — только в 1965 г.). Но у большинства видов животных практически из всех опухолей вирусы выделили только в 60-х годах прошлого столетия. Как показал анализ, некоторые из них принадлежали к ДНК-содержащим, но большая часть — к РНК-содержащим вирусам. Однако долгое время все попытки создания эффективной вакцины против онкогенных вирусов оканчивались неудачей. Кроме того, очень долго не удавалось выделить онкогенный вирус у человека. Эти трудности были связаны с тем, что для определения онкогенности вируса нельзя использовать прямой тест. Бесспорным успехом здесь стала идентификация вируса герпеса Эпштейна—Барр, обнаруженного у больных лимфомой Беркитта.

Именно с этим вирусом Х.цур Хаузен начал работать в Филадельфии. С помощью метода молекулярной гибридизации ему удалось доказать присутствие ДНК вируса герпеса в опухолевых биопсиях и в культурах клеток, полученных из лимфомы Беркитта. Затем он изучал механизмы, контролирующие латентную инфекцию этим вирусом. До сих пор молекулярные механизмы онкогенного действия вируса Эпштейна—Барр остаются в поле зрения исследователей, и многие аспекты этих механизмов еще не ясны. Это объясняется, видимо, тем, что многие гены этого вируса (а их более 80) полифункциональны, что существенно затрудняет изучение тонких механизмов вирусного канцерогенеза.

Вернувшись в Германию, Х.цур Хаузен продолжает изучать вирусы герпеса, но постепенно склоняется к вирусам группы папиллом, которые становятся его главной моделью. С 1983 до 2003 г. он возглавляет Онкологический центр Германии в Гейдельберге, который за время его руководства превратился в один из ведущих мировых центров, где активно развиваются многие перспективные направления современной онкологии. К их числу несомненно относится вновь созданный Отдел вирусологии, который расположился в специально построенном здании. К счастью, административные нагрузки мало отразились на научных интересах Х.цур Хаузена. В Центре он сумел создать сплоченный коллектив молодых исследователей, который с большим энтузиазмом занялся доказательствами роли вирусов папиллом в этиологии рака шейки матки.

До начала 80-годов было известно, что вирусы этой группы вызывают кожные бородавки — доброкачественные новообразования. Но изучение этих вирусов сильно затруднялось тем, что для них не удавалось разработать систему для получения клеточной культуры и приходилось работать только с биопсийным материалом от человека. К тому времени большинство исследователей полагали, что папилломатоз шейки матки связан с вирусом герпеса, поскольку у некоторых больных выделили вирусы этой группы. Однако данные эпидемиологических исследований не

совпадали с частотой присутствия вируса герпеса в опухолях. Тогда Х.цур Хаузен предположил, что изменения, наблюдаемые в шейке матки, вызываются вирусом группы папиллом. Действительно, в середине 80-х годов он со своими сотрудниками выделил первый вирус папиллом (HPV тип 16) и его ДНК из опухолей шейки матки. Затем они идентифицировали еще несколько типов вирусов этой группы, в том числе HPV 18 типа. Подчеркнем, что речь идет не о выделении вируса как частицы, а о присутствии вирусной ДНК. Оказалось, что частота выявления ДНК этих двух вирусов в опухолях шейки матки у больных в разных странах колеблется в пределах 80–90%, т.е. наблюдается четкая корреляция между данными эпидемиологического исследования и теста на присутствие вирусной ДНК. Уже позднее в опухолях обнаружили еще несколько типов вирусов папиллом. Таким образом, обязательное присутствие ДНК вирусов папиллом человека в опухолях шейки матки доказывало его этиологическую роль в возникновении заболевания. Это было официально признано Всемирной организацией здравоохранения.

Итак, пионерные работы Х.цур Хаузена вызвали лавину исследований по изучению механизмов действия вирусов папиллом, позволивших установить важнейшие факты, имеющие огромное значение для понимания развития других типов опухолей:

- опухолевые клетки обладают измененной генетической программой контроля клеточного деления (при HPV инфекции за счет интеграции вирусного генома);

- вирусная ДНК привносит в клетку два гена, которые инактивируют работу основных генов-супрессоров опухолевого роста (*p53* и ретибластомы);

- опухолевый рост осуществляется за счет клональной селекции клеток, несущих вирусный геном;

- инфицирование вирусом происходит на ранних этапах заболевания, и поэтому тест на присутствие генома HPV можно использовать для ранней диагностики заболевания и проведения необходимых профилактических мер;

- развитие опухолевого процесса сопровождается эпигенетическими изменениями генома, связанных не с мутациями, а с активацией определенных клеточных генов (в основном тех, которые контролируют размножение клеток).

Всем этим успехам во многом способствовали ежегодные конференции по вирусам папиллом (их уже проведено 25 по всему миру), инициатором которых был цур Хаузен.

Обнаружение вируса как этиологического фактора заболевания поставило вопрос о возможности создания эффективной противовирусной вакцины. Этот подход увенчался блестящим успехом — появилась первая вакцина против рака. Конечно же, эффективность вакцинации проверяется десятилетиями, но в данном случае время может быть сокращено. Дело в том, что развитие рака шейки матки занимает от 10 лет и выше, но при этом всегда проявляются ранние поражения, которые легко обнаружить. У 95% де-

вочек, получивших вакцину, после пяти лет наблюдения такие поражения отсутствовали. Поскольку инфицирование осуществляется половым путем, вакцинация наиболее эффективна для 12–13-летних девочек. В настоящее время достаточно активно ведутся работы по созданию терапевтических вакцин.

Итак, с момента открытия вируса папилломы человека и доказательства его этиологической роли в возникновении опухолей шейки матки до появления эффективной вакцины прошло 25 лет. Срок для современной науки сравнительно небольшой, но результат огромен для науки, здравоохранения и человечества в целом. Ведь речь идет о предотвращении заболевания, а не о его лечении, и понятно, насколько это важно и целесообразно. Приоритет Харальда цур Хаузена в этом очевиден, и Нобелевская премия — заслуженная награда, достойная и самая почетная среди 34 ранее им полученных.

С 2003 г. Харальд цур Хаузен — почетный профессор, он ушел с поста директора Онкологического центра, но остался главным редактором журнала «International Journal of Cancer». Он продолжает научные исследования и в последние годы высказал очень интересные мысли по поводу роли эндогенных вирусов в возникновении лейкозов и о роли клеточных интерферирующих факторов в прогрессии опухолевых заболеваний.

В заключение я хотел бы добавить несколько личных впечатлений от встреч с Харальдом. Мы знакомы более 20 лет. Именно он убедительно доказывал мне, что надо заниматься папилломными вирусами. Через полгода после этой первой встречи он привез мне плазмиду с ДНК HPV тип 16. С нее и начались наши исследования в Онкологическом центре им.Н.Н.Блохина в Москве. Профессор Х.цур Хаузен в течение многих лет регулярно поддерживает не только нашу лабораторию (пять сотрудников нашей лаборатории стажировались в течение нескольких месяцев в DRFZ), но и других российских коллег. Профессор Х.Цур Хаузен неоднократно бывал в России: дважды читал лекции для молодых ученых, организованные С.А.Недоспасовым в Московском университете; был одним из приглашенных докладчиков на конференции, посвященной столетию со дня рождения Л.А.Зильбера в 1994 г., и первым лектором (вместе с академиком Г.И.Абелевым) на Мемориальных лекциях, посвященных памяти Л.А.Зильбера в 2006 г.

Это удивительный человек — всегда предельно внимательный, не делающий различий между светилами и рядовыми научными сотрудниками, обладающий феноменальной памятью, помнящий детали экспериментов своих сотрудников, всегда откликающийся на все просьбы и делающий максимум для выполнения этих просьб, всегда элегантно и безупречно одетый. Я очень горжусь дружбой с таким человеком. ■

© Член-корреспондент РАМН Киселев Ф.Л.

Научно-исследовательский институт канцерогенеза  
ГУ РОНЦ им.Н.Н.Блохина РАМН  
Москва

Как известно, чтобы в науке чего-то добиться, в том числе и признания, надо обладать большим терпением. Так, П.Раус и Ч.Хаггинс стали нобелевскими лауреатами в 1966 г. — через 55 лет после открытия ретровирусного онкогена. В сравнении с этим, французские вирусологи Франсуаза Барре-Синусси и Люк Монтанье получили в 2008 г. самую престижную научную награду спустя всего четверть века после публикации в журнале «Science», где сообщили об обнаружении нового вируса LAV (Lymphadenopathy-Associated Virus — вируса, ассоциированного с лимфаденопатией)\*. Впоследствии, по решению Международного комитета по таксономии вирусов, LAV был переименован в HIV (Human Immunodeficiency Virus — вирус иммунодефицита человека, ВИЧ) и отнесен к семейству ретровирусов. К слову, исследования этих вирусов были отмечены Нобелевским комитетом еще дважды: в 1975 г. Х.Темин, Р.Дульбекко и Д.Балтимор были премированы за обнаружение обратной транскриптазы, а в 1989 г. Г.Вармус и Дж.Бишоп — за описание онкогенов, которые они нашли первоначально именно в ретровирусах.

Принципиальное отличие всех ретровирусов лежит в стратегии репликации (самовоспроизведения) — перенос информации происходит с вирусной РНК на ДНК (так называемая обратная транскрипция) с последующим образованием двухцепочечной ДНК и ее интеграцией в геном инфицированной клетки-мишени. ВИЧ относится к роду лентивирусов этого семейства и имеет как значительные сходства, так и специфические особенности в строении и структуре генома по сравнению с другими ретровирусами. Кроме того, геномы двух известных в настоящее время типов ВИЧ — ВИЧ-1 и ВИЧ-2 — также различаются между собой.

Французские ученые первыми изолировали вирус из лимфоузлов пациента с лимфаденопатией и предположили, что данный вирус и есть причина СПИДа. Они показали, что этот вирус обладает обратнотранскриптазной активностью (напомним, характерной особенностью ретровирусов), цитопатическим действием и убивает лимфоциты (в отличие от другого ретровируса человека, HTLV-1, открытого американским ученым Робертом Галло\*\*). Вирус созревает и отпочковывается на клеточной мембране, заражает лимфоциты здоровых доноров и реагирует с антителами, содержащимися в крови инфицированных пациентов. Позднее, в 1984 г., Барре-Синусси и Монтанье получили несколько изолятов нового ретровируса от больных гемофилией, людей, заразившихся при половой передаче, и детей, родившихся от инфицированной матери.

Тогда же Галло и сотрудники опубликовали четыре статьи в «Science», в которых неопровержимо доказана роль нового ретровируса в этиологии СПИДа. Вскоре появились замечательные работы Джея Леви

\* Barre-Sinoussi F., Chermann J.C., Rey F. et. al. // Science. 1983. V.220. P.868–871.

\*\* Gallo R.C., Salahuddin S.Z., Popovic M. et. al. // Science. 1984. V.224. P.500–503.

из Сан-Франциско, и научный мир признал новое открытие. К слову, первый отечественный изолят ВИЧ-ЭВК был выделен в нашей лаборатории в Институте вирусологии им.Д.И.Ивановского в сентябре 1985 г. и вошел в первую десятку вирусных изолятов.

За 25 лет изучения ВИЧ уже довольно много известно об организации его генома, механизмах репликации и филогении\*\*\*. Установлено, что вирион ВИЧ-1 имеет сферическую форму диаметром 80–100 нм, покрыт оболочкой и содержит две молекулы (+)РНК длиной около 9–10 тыс. нуклеотидов, образующих нековалентно-связанный димер. Геном ВИЧ-1, как и у всех других ретровирусов, содержит три основных структурных гена (*gag*, *pol* и *env*), а также еще шесть дополнительных, кодирующих регуляторные белки (*vif*, *vpr*, *rev*, *nef*, *vpu* и *tat*).

Ген *gag* кодирует синтез трех белков — матриксного, капсидного и нуклеокапсидного. Первый из них локализован на внутренней поверхности вирусной оболочки и необходим для связывания с клеточной мембраной при формировании вириона, второй — формирует внутреннюю структуру, а третий — участвует в упаковке вирусной РНК внутри капсида и инициации обратной транскрипции. Ген *pol* кодирует синтез вирусных ферментов (протеазы, интегразы и обратной транскриптазы), а ген *env* — двух белков вирусной оболочки.

Филогенетический анализ позволяет предположить, что ВИЧ возник в Западной Африке в 20–30-х годах прошлого столетия. ВИЧ — зоонозная инфекция, которая перешла к человеку в результате нескольких межвидовых трансмиссий близкородственных вирусов иммунодефицита, циркулирующих среди африканских низших приматов. Самый близкий к ВИЧ-1 вирус получен от подвида шимпанзе (*Pan troglodytes*), обитающего на юге Камеруна. Этот вирус, в свою очередь, появился в результате генетической рекомбинации двух разных вирусов от двух видов обезьян, на которых охотятся шимпанзе, — красноголовых мангобеев (*Cercocebus torquatus*) и больших белоносых маргышек (*Cercopithecus nictitans*). После межвидовой трансмиссии ВИЧ проник в человеческую популяцию и продолжил распространяться по миру, передаваясь от человека к человеку через кровь и ее препараты, при половых контактах и от матери к ребенку.

Удивительно, но факт: ВИЧ (микрочастица, или даже, как модно сейчас говорить, наноструктура), подобно Давиду, всегда выходит победителем в схватке с Голиафом — организмом человека. Будучи этиологическим агентом самой страшной инфекционной болезни — СПИДа, которая на рубеже XX–XXI вв. приобрела характер пандемии, ВИЧ к настоящему времени поразил в мире более 60 млн человек, из которых около 35 млн человек сейчас живут и более 25 млн уже умерли. Только в 2007 г. 2.7 млн человек заразились ВИЧ, а 2.5 млн погибли от СПИДа. Не обошла эта беда и Россию. По официальным дан-

\*\*\* Подробнее см.: Карамов Э.В., Сидорович И.Г., Кантов Р.М. Новая вакцинология. М., 2008.



ным, ВИЧ-инфицировано 445 тыс. наших сограждан, однако, по мнению большинства экспертов, их уже не менее 1 млн.

Благодаря работам лауреатов были разработаны первые иммуноферментные тест-системы для диагностики ВИЧ/СПИД. Научившись культивировать вирус, ученые получили возможность изучать ингибиторы разных стадий жизненного цикла ВИЧ. В этой области достигнут поразительный прогресс, в арсенале врачей сейчас 25 препаратов против ВИЧ и различные их комбинации.

Все это было бы невозможно без пионерной работы Барре-Синусси, которая теперь руководит отделом биологии ретровирусов Института Пастера в Париже, и Монтанье, который в свои 76 лет возглавляет Международный центр по изучению и профилактике СПИДа. В мае 2008 г. Барре-Синусси гостила в Москве, выступила с пленарной лекцией на 2-й Международной конференции по СПИДу в Восточной Европе и Центральной Азии. Монтанье много раз посещал нашу страну, а в 1985–1986 гг. именно в его лаборатории прошли стажировку наши вирусологи, в том числе и автор этих строк. Справедливости ради надо отметить выдающийся вклад американца Галло в исследования ВИЧ и СПИДа. Именно Галло разработал клеточную систему длительного культивирования лимфоцитов человека, без которой

невозможно было бы изолировать ВИЧ. Кроме того, не вызывает сомнений, что первые изоляты ВИЧ были получены им ненамного позднее французов, а честь открытия первого ретровируса человека HTLV-1 принадлежит именно ему. Галло, который ныне возглавляет Институт вирусологии человека в Балтиморе (штат Мэриленд), также бывал в России и принимал у себя наших ученых.

В частных беседах некоторые члены Нобелевского комитета ссылаются на завещание Альфреда Нобеля, согласно которому предпочтение отдается именно первооткрывателям. Споры о приоритете в открытии ВИЧ продолжались довольно долго, но в 2002 г. в «Science» в совместной статье Галло и Монтанье пришли к согласию о том, что каждая из сторон внесла значительный вклад в открытие нового ретровируса. Как бы там ни было, замечательное открытие позволяет искать новые пути борьбы с опасным заболеванием. ■

© Карамов Э.В.,

доктор биологических наук

Научно-исследовательский институт вирусологии

им.Д.И.Ивановского РАМН,

Государственный научный центр

«Институт иммунологии

Федерального медико-биологического агентства»

Москва

# ПРИРОДА

Литературный редактор:

**С.В.ЧУДОВ**

Художественный редактор:

**Т.К.ТАКТАШОВА**

Заведующая редакцией:

**И.Ф.АЛЕКСАНДРОВА**

Младший редактор:

**Г.С.ДОРОХОВА**

Перевод:

**С.В.ЧУДОВ**

Набор:

**Е.Е.ЖУКОВА**

Корректоры:

**Л.М.ФЕДОРОВА**

**М.В.КУТКИНА**

Графика, верстка:

**А.В.АЛЕКСАНДРОВА**

Свидетельство о регистрации  
№1202 от 13.12.90

Учредитель:

Российская академия наук,

президиум

Адрес издателя: 117997,

Москва, Профсоюзная, 90

Адрес редакции: 119049,

Москва, Мароновский пер., 26

Тел.: 238-24-56, 238-25-77

Факс: (095) 238-24-56

E-mail: priroda@naukaran.ru

Подписано в печать 15.12.2008

Формат 60×88 1/8

Офсетная печать, усл. печ. л. 10,32,

усл. кр.-отт. 67,8 тыс., уч.-изд. л. 12,2

Заказ 861

Набрано и сверстано в редакции

Отпечатано в ППП типографии «Наука»

Академиздатцентра «Наука» РАН,  
121099, Москва, Шубинский пер., 6

Над номером работали

Ответственный секретарь:

**Е.А.КУДРЯШОВА**

Научные редакторы:

**О.О.АСТАХОВА**

**Л.П.БЕЛЯНОВА**

**М.Ю.ЗУБРЕВА**

**К.Л.СОРОКИНА**

**Н.В.УСПЕНСКАЯ**

**О.И.ШУТОВА**