



**Н. П. ЛАВЕРОВ, Ю. А. ШУКОЛЮКОВ,
Ф. Т. ЯНШИНА**

**Предисловие [к книге: *В. И. Вернадский.
Труды по радиогеологии*]**

<...> В. И. Вернадский поразительно быстро, сразу же за открытием явления радиоактивного распада атомного ядра, осознал все грандиозное значение этого шага в познании природы. Уже в 1910 г., выступая на собрании Российской академии наук, В. И. Вернадский говорил, что обнаружение распада атомных ядер «произвело огромный переворот в научном мировоззрении, вызвало создание новой науки, отличной от физики и химии, — *учения о радиоактивности...*» Далеко не все его современники поняли, что «самое понятие химического единства мира претерпевает глубочайшее изменение и расширение», и В. И. Вернадский вновь и вновь, в течение многих лет, не раз возвращается к разъяснению мысли о гносеологическом значении явления радиоактивности: «Отдельные химические элементы оказались генетически связанными... Химические элементы оказались частными случаями одного или нескольких радиоактивных процессов».

Он первым увидел в радиоактивном распаде не только важнейший химический процесс, но и явление, охватывающее всю Вселенную, соединяющее и объединяющее ее части. В 1926 г. он писал: «В составе нашей планеты... открываются указания на явления, далеко выходящие за ее пределы. Мы не можем их понять, если не отойдем от области земных, даже планетных явлений, не обратимся к строению всей химической материи, к ее атомам, к их изменениям в космических процессах» («Биосфера в космосе», 1926).

Словно предвидя современное развитие изотопной космохимии, исследующей досолнечные минеральные частицы, возни-

кающие в оболочках звезд, изучающей изотопные аномалии нуклеогенетического происхождения и продукты ядерных реакций под действием космического излучения, В. И. Вернадский пророчески говорит, что в силах человека понять внутриатомные явления, происходящие в бездонных глубинах Вселенной, так как «Земля материально и энергетически непрерывно в ходе времени связана с Солнечной системой и Млечным Путем («Химическое строение биосферы Земли и ее окружения», 1965). И позже он снова и снова возвращается к этой мысли: «Проникающие излучения миллиарды лет охватывают нашу планету и, возможно, являются проявлениями тех мощных неизвестных процессов, тех состояний пространства-времени, которые лежат далеко за пределами Солнечной галактики. Отдаленные их отголоски являются нам в виде двух равных явлений: проникающих излучений и радиоактивного распада атомов...» («Радиогеология и ее значение для современной геологии» — выступление на XVII Международном геологическом конгрессе в Москве в 1937 году).

Именно поэтому В. И. Вернадский неоднократно повторяет мысль о том, что «геохимические проблемы составляют часть проблем космической химии», что «химия Земли есть одно из выявлений планетной химии». Именно такой подход привел В. И. Вернадского к мысли, что «науки о Земле начинают сейчас так же меняться под влиянием явлений радиоактивности, как 24 года назад менялись науки физические и химические» (доклад на Общем собрании Академии наук «О некоторых очередных проблемах радиогеологии» в 1935 году), что «можно и нужно говорить о новой, создающейся науке — радиогеологии, науке о радиоактивных свойствах нашей планеты и происходящих в ней, ей свойственных, особых радиоактивных явлениях» и что надо найти и познать радиохимию планеты, часть новой области геологии — радиогеологию. Здесь, вероятно, ключ решения многих основных геологических проблем».

В. И. Вернадский ясно понимает, что «изучение радиоактивных свойств минералов быстро привело к выяснению основных величайших понятий о строении вещества нашей планеты, о которых не мыслил ранее никто». Один из результатов революционного развития науки в этом направлении — разработка методов количественного измерения геологического времени — рождение изотопной геохронологии. «Введение числового геологического измерения времени есть первый решительный шаг — шаг к количественной геологии ближайшего будущего... Полевая работа геологов будет в корне изменена... Геологиче-

ская карта примет совершенно новую форму... Настал момент, чтобы начать организованную систематическую работу по определению геологического времени. Внимание всех геологов и геохимиков должно быть обращено на это новое поле исследований, — предвидит и призывает В. И. Вернадский в своем докладе на Общем собрании Академии наук в 1932 г., — необходимо связать полевую работу геолога и геологическую карту с численным определением геологического возраста и длительности геологических процессов».

Словно заглядывая на несколько десятилетий вперед, когда изотопная геохронология стала точнейшим инструментом геологии, в 1932 г. В. И. Вернадский предсказывает: «Значение точного определения геологического времени становится еще больше, если принять во внимание последствия такого определения для исторической и стратиграфической геологии и для палеонтологии. Как только будет выработан удобный и скорый способ определения геологического времени (в годах), мы получим строгое и точное средство контроля для быстрого и точного разрешения всех или большинства споров, которые возникают постоянно во время текущей геологической работы. Стратиграфия получит новый облик».

Как бы далеко мы ни удалялись от эпохи В. И. Вернадского, читая его работы, мы снова и снова обнаруживаем, что «генеральный курс» наших исследований в изотопной геохронологии все-таки впервые сформулирован им...

Это, во-первых, определение возраста наиболее древних участков архейских пород континентов; это, во-вторых, определение длительности как геологических систем, так и главнейших их подразделений; это, наконец, исследование длительности «критических периодов орогенеза... в разных частях света».

По-видимому, В. И. Вернадский еще в 30-е годы интуитивно осознал то, что мы сегодня столь детально изучили и что можно назвать «пульсом Земли» — регулярно повторяющиеся «удары» — апогеи тектоно-магматической геологической активности, включая металлогению, через каждые несколько сотен миллионов лет, т. е. с той же периодичностью, что и обороты нашей галактики. Не есть ли это «космическое проявление земного вещества», по В. И. Вернадскому?..

В. И. Вернадский первым ставит вопрос и о гелиевом «дыхании Земли», понимая грандиозность масштабов планетарного превращения урана, тория и продуктов их распада в радиоактивный гелий. Еще в 1934 г. («Очерки геохимии») он пишет, что «идет непрерывное гелиевое излучение нашей планеты, рас-

сеивание вещества Земли в виде атомов гелия в Космос: «...среди удивительных свойств радиоактивных элементов, проявляющихся в земной коре и затрагивающих великие загадки природы, одно из наиболее глубоких — это непрестанное новообразование на Земле легкого газа — гелия».

Там же В. И. Вернадский высказывает удивительно точный научный прогноз: «Уже сейчас нахождение концентраций гелия в стратисфере начинает открывать завесу над его значением в строении земной коры... Очевидно, что в ближайшее время наши представления о геохимии гелия подвергнутся большому изменению и уточнению».

Вся глубина мысли В. И. Вернадского о необычайных геохимических следствиях именно этого состояния — непрерывного возрождения радиогенного гелия и его ухода, диссипация из атмосферы Земли — была понята лишь недавно, с обнаружением потока легкого изотопа из мантии Земли.

В. И. Вернадский поразительно быстро оценивает ту роль, которую должна была сыграть в будущем геохимия не только гелия, но и всех других благородных газов с их рожденными в радиоактивных процессах изотопами: «Взятые в целом благородные газы играют в структуре нашей планеты роль, далеко превышающую их относительно малое количество, роль эта только что начинает перед нами открываться» («Очерки геохимии», 1934).

Он еще не знает ни о возникновении аргона-40 при κ -захвате калия, ни о генерации изотопов ксенона и криптона при самопроизвольном и нейтронно-индуцированном делении урана в земной коре, ни о возникновении изотопов неона и аргона в наведенных ядерных минералах — это было дано открыть его ученикам и последователям. Но он уже видит общие закономерности — единство газовой, подземной и подводной атмосфер благородных газов; он уже предвидит направления исследований (изучение форм нахождения благородных газов в земной коре, химического состава и их истории в пространстве и времени); он пишет об основных типах благородных газов в природе: свободные газы, жидкие и твердые растворы, микровключения, — пишет так, словно удивительная интуиция подсказывает идею о радиогенных благородных газах...

По-видимому, гелий и другие благородные газы так интересуют В. И. Вернадского не только потому, что они относятся к уникальной — нулевой — группе периодической системы Д. И. Менделеева; не только потому, что гелий и, возможно, другие благородные газы представлялись ему продуктами радиоактив-

ного распада, но также еще из-за их повышенной в сравнении со многими другими химическими элементами миграционной способности, а ведь «история химических элементов в земной коре может быть всегда сведена к их разнообразнейшим движениям, перемещениям, которые мы в геохимии будем называть миграциями» (Там же).

...1910 год. Физики и химики Франции, Англии, Германии, США, России с увлечением получают все новые и новые экспериментальные данные о свойствах радиоэлементов, определяют скорость их распада, закономерности взаимопревращений и химического поведения, исследуют испускаемые радиоактивные излучения... И лишь В. И. Вернадский в потоке новой, ранее невиданной информации, в море необычных и непривычных данных обнаруживает очертания нового грандиозного природного явления — высвобождения внутриатомной энергии¹ и, пожалуй, первым приходит к ошеломляющему выводу, которым делится с членами Академии наук: «...теоретически мы осознаем неизбежность колоссального изменения условий человеческого существования, если только человек овладеет радиоактивными явлениями, хотя бы в той мере, в какой он овладел силой пара или электричества... Едва ли был в истории человечества момент, когда бы больше оправдывались затраты государственных средств в стадии предварительных исследований, чем в этой вновь открытой области науки. Ибо здесь характер открывающихся перед человечеством возможностей, в случае своего даже частичного осуществления, должен самым могущественным образом отразиться на общественной и государственной жизни» («О необходимости исследования радиоактивных минералов Российской империи», 1910). <...>

...1922 год, очерк «Радиевые институты»: «Исследование радиоактивности — одна из важнейших задач для человечества...»

В том же 1922 году В. И. Вернадский первым предупреждает и о возможной опасности овладения энергией радиоактивного распада. В предисловии к очерку «Очерки и речи» он писал: «Мы подходим к великому перевороту в жизни человечества, с которым не могут сравниться все им раньше пережитые. Недалеко время, когда человек получит в свои руки атомную энергию, такой источник силы, который даст ему возможность строить свою жизнь, как он захочет. Это может случиться в ближайшие годы, может случиться через столетие. Но ясно, что это должно быть.

Сумеет ли человек воспользоваться этой силой, направить ее на добро, а не на самоуничтожение?

Дорос ли он до умения использовать ту силу, которую неизбежно должна дать ему наука?

Ученые не должны закрывать глаза на возможные последствия их научной работы, научного прогресса. Они должны себя чувствовать ответственными за все последствия их открытий. Они должны связать свою работу с лучшей организацией всего человечества». <...>

