



Д. ХОЛЛОУЭЙ

В. И. Вернадский и атомная энергия

Интерес В. И. Вернадского к вопросам атомной энергии¹ составляет лишь одну область его разнообразной научной деятельности, которой он занимался, и, быть может, не стоило бы говорить только об одной такой сфере работы человека, вся жизнь которого характеризовалась столь впечатляющей цельностью. Однако обращение В. И. Вернадского к проблемам атомной энергии иллюстрирует некоторые стороны его жизни и работы: занятия широкими научными и философскими проблемами, стремление использовать науку в национальных интересах, убежденность в интернациональном характере науки и понимание глубоких причин того, что научный прогресс способствует укреплению гуманистических идеалов. Наконец, все это находится в соответствии с его оптимизмом в оценке способности человечества решить проблемы, выдвигаемые феноменом атомной энергии.

Жизнь В. И. Вернадского включает два важных периода в истории атомной энергии: открытие радиоактивности (1896 г.) и открытие деления ядер (1938 г.). Каждое из этих открытий сопровождалось появлением своеобразных направлений исследований и размышленийми о возможности использования атомной энергии. В. И. Вернадский активно работал в оба указанных периода. В июле 1940 г. он писал своему сыну — Георгию Владимировичу (в этом время Г. В. Вернадский был профессором истории Йельского университета): «Не ожидал я, когда Содди впервые ясно выяснил возможность использования энергии внутриатомной (больше 35 лет назад), что доживу до того, когда это огромное будущее явится не только предметом обсуждения, но и работ в этой области» (письмо от 05. 07. 40 г.)².

Открытие радиоактивности Анри Беккерелем (1896 г.) захватило людское воображение. Радиоактивные элементы нашли практическое применение как в научных исследованиях,

так и в медицине, но именно потенциальная возможность их использования в качестве мощных источников энергии вызвала наибольший интерес. Фредерик Содди, открывший совместно с Эрнестом Резерфордом явление радиоактивного распада, был в числе наиболее красноречивых и влиятельных пророков атомной энергии. В статье «Объяснение свойств радия» он в пылких выражениях говорил об энергии, запасенной в ядрах. «Пример радия, — писал он, — учит нас, что в мире нет предела запасам энергии, необходимой для поддержания жизни, кроме разве что пределов, определяемых границами нашего знания». Теперь появилось «обоснованное желание верить тому, что наступит день, когда человек сумеет регулировать в своих интересах и целях исключительный источник энергии, которую Природа столь заботливо сохранила для будущего» *.

В. И. Вернадский разделял надежды Содди. В лекции, прочитанной на Общем собрании Академии наук в декабре 1910 г., он утверждал: «Мы, дети XIX в., на каждом шагу свыклись с силой пара и электричества, мы знаем, как глубоко они изменили и изменяют всю социальную структуру человеческих обществ, более того — как они меняют более мелкую бытовую обстановку человеческой личности, охватывают самые медленно сдвигавшиеся навыки и привычки, переживающие без изменения целые исторические периоды. А теперь перед нами открываются в явлении радиоактивности источники атомной энергии, в миллионы раз превышающие все те источники сил, которые рисовались человеческому воображению» **.

В. И. Вернадский был убежден в том, что запасы радиоактивных минералов должны быть исследованы, поскольку «владение большими запасами радия дает владельцам его силу и власть, перед которыми может побледнеть то могущество, которое получают владельцы золота, земли, капитала» ***.

Во многом благодаря усилиям Вернадского со стороны правительства и частных лиц были получены средства для того, чтобы можно было бы начать исследования радиоактивных минералов⁴. В 1911 г. он организовал Минералогическую лабораторию в рамках Геологического музея Академии наук, а в 1914 г. пригласил Л. С. Коловрат-Червинского, учившегося в свое

* Soddy F. The Interpretation of Radium. New York: G. P. Putnam's Sons, 1909. P. 249—250.

** Вернадский В. И. Избранные сочинения: В 6 т. / Отв. ред. А. П. Виноградов. М.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 1. С. 623³.

*** Там же. С. 628.

время у Марии Кюри, возглавить в этой лаборатории радиологические исследования*. Академия наук направила экспедиции для изучения залежей урана на Урал, Кавказ и в Среднюю Азию и летом 1914 г. нашла в долинах Ферганы «слаборадиоактивные ванадаты меди и никеля» **. Несмотря на это открытие, единственный урановый рудник в России до 1917 г. принадлежал частной компании «Ферганское общество для добычи редких металлов», организованной в 1908 г. и добывавшей уран на Тюя-Муюнском месторождении, расположенном в Ферганской долине. Урановая руда была доставлена в Петербург, где из нее сумели выделить уран и ванадий — для экспорта в Германию. Осадки, получавшиеся при этом процессе, содержали радий, но компания не знала, каким способом его можно выделить, и не предоставила доступа русским ученым к своим запасам***. В. И. Вернадский этим обстоятельством был необычайно удручен и в своей упоминавшейся лекции 1910 г. настаивал на том, чтобы радиевые руды «исследовались нами, русскими учеными... Во главе работы должны стать наши ученые учреждения» ****. <...>

Вскоре после Октябрьской революции В. И. Вернадский уехал из Петрограда на Украину. В сентябре 1917 г. он стал товарищем министра просвещения Временного правительства. Позднее он говорил, что чувствовал для себя «морально невозможным участие в гражданской войне» *****. Он писал А. Е. Ферсману из Киева, что хотел бы сделать все, что в его силах, для обеспечения того, чтобы «научная и культурная работа в России не прерывалась, а укреплялась» ^{6*}. В. И. Вернадский отошел поначалу от своих исследований по минералогии и геохимии; летом 1918 г. он принял участие в организации Украинской академии наук в Киеве и стал ее первым президентом. Вернадский вернулся в Петроград только в апреле 1921 г. К этому времени в пос. Бондюжский (ныне г. Менделеевск, ТАССР) Вятской гу-

* Зайцева Л. Л., Фигуровский Н. А. Исследование явлений радиоактивности в дореволюционной России. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 205.

** Погодин С. А., Либман Э. А. Как добыли советский радий. М.: Атомиздат, 1977. С. 65.

*** Там же. С. 31, 32.

**** Вернадский В. И. Избранные сочинения: В 6 т. / Отв. ред. А. П. Виноградов. М.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 1. С. 628.

***** Bailes K. Philosophy and politics in Soviet history: The case of Vernadskii // Rus. Rev. 1981. July. P. 281.

⁶* Ibid. P. 284.

бернии (ныне Кировской обл.) был запущен в эксплуатацию радиевый завод. Подошло время и для организации Радиевого института, о котором давно думал Вернадский*. В этом плане большую помощь ученому оказали два его бывших студента — радиохимик В. Г. Хлопин и геолог А. Е. Ферсман. В новом, возглавленном Вернадским институте было три отделения: химии (заведующий отделом В. Г. Хлопин), минералогии и геологии (им руководил В. И. Вернадский) и физики (Л. В. Мысовский). Вернадский широко раздвинул рамки исследования института. «Радиевый институт, — писал он, — должен быть сейчас организован так, чтобы он мог направить свою работу на овладение атомной энергией» **. С характерной для него проницательностью В. И. Вернадский уже думал об опасности, с которой связана такая деятельность. В феврале 1922 г. он писал: «Мы подходим к великому перевороту в жизни человечества, с которым не могут сравняться 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, направив 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 последствия их открытий. Они должны связать свою работу с лучшими организациями всего человечества. Мысль и внимание должны быть направлены на эти вопросы. А нет ничего в мире сильнее свободной научной мысли!» ***.

В первые годы существования Радиевого института роль Вернадского в руководстве им была невелика, поскольку уже в мае 1922 г. он уезжает из Петрограда в Париж и возвращается до-

* Организация радиевого отдела Государственного рентгенологического и радиологического института в Петрограде произошла осенью 1918 г., когда Вернадского уже не было в городе. Отделом руководил Л. С. Коловрат-Червинский. В 1921 г. отдел выделился в самостоятельный Радиевый институт, директором которого стал В. И. Вернадский (*примеч. переводчика*).

** Мочалов И. И. Владимир Иванович Вернадский (1863—1945). М.: Наука, 1982. С. 238.

*** Вернадский В. И. Очерки и речи: В 2 т. Пг.: Науч. хим.-техн. изд-во, 1922. Т. 2. С. I, II.

мой лишь в 1926 г. Институтом в эти годы руководят В. Г. Хлопин и А. Е. Ферсман. По возвращении в СССР в 1926 г. В. И. Вернадский не ограничивается научной деятельностью⁵. Он активно содействует делу защиты «свободной научной мысли». В конце 20-х годов он выступает с критикой объединения Академии наук — он не возражает против сближения науки и производства, напротив, эта идея ему близка, но он возражает против идеологического цензурирования в науке, поскольку опасается, что оно окажет вредное влияние на интеллектуальную свободу; выступает против тех философов, которые вмешиваются в проблемы науки, и пишет о том, что «ученые должны быть ограждены от опеки представителей философии»*. Усилия В. И. Вернадского в поиске залежей урановых руд в России и развитии исследований по радиоактивности свидетельствуют о его проницательности, энергии и настойчивости. Он верил в то, что наука внесет свой вклад в экономическое развитие страны, и призывал к укреплению связей между наукой и государством. В то же время он видел в науке ту силу, которая будет способствовать изменению общества и введению его в ноосферу, поэтому он возражал против попыток ограничить «свободную научную мысль», продемонстрировал большую смелость в своей общественной деятельности.

30-е годы были временем быстрого развития ядерной физики, однако тот оптимизм, который на ранних этапах проявлялся в оценках возможности освобождения атомной энергии, уже не имел места. На сессии Академии наук в 1936 г. Л. В. Муссовский утверждал, что, хотя радиоактивные элементы и имели практические приложения в медицине, биологии и индустрии, высказывавшиеся ранее идеи о ядерных реакциях как мощных источниках энергии оказались ошибочными**. Но И. Е. Тамм, основной докладчик на сессии, не согласился с Муссовским. Еще в основном докладе он отметил, что «внутри ядер таится совершенно неисчерпаемый запас энергии», высказал уверенность в том, что рано или поздно человечество овладеет этой энергией, но сомневался в возможности прогнозировать соответствующие сроки. «Я не вижу никаких оснований сомневаться в том, что рано или поздно проблема использования ядерной энергии бу-

* Graham L. The Soviet Academy of Sciences and the Communist Party, 1927—1932. Princeton: Princeton Univ. press, 1967. P. 99—102, 132—133.

** Материалы мартовской сессии АН СССР 1936 г. // Изв. АН СССР. Сер. физ. № 1/2. С. 333.

дет решена» *, но, продолжал он, нельзя еще ставить обоснованных вопросов о том, как и когда эта энергия будет использована, потому что физика ядерных процессов еще не понята до конца. При всем своем оптимизме он все же утверждал, отвечая Л. В. Миссовскому (это было за 9 лет до Хиросимы), что «действительно наивна мысль о том, что использование ядерной энергии является вопросом ближайших пяти или десяти лет» **.

Ситуация драматически изменилась в декабре 1938 г., после открытия деления ядер урана О. Ганом и Ф. Шрассманом. Это открытие, которое было практически полностью неожиданным, вызвало необыкновенный интерес среди ученых-ядерщиков и стимулировало новые направления исследований во Франции, Америке, Германии, Англии и в Советском Союзе. В. Г. Хлопин сразу же начал исследовать возможность образования трансурановых элементов, а физики, работавшие в контакте с И. В. Курчатовым, вскоре приступили к изучению условий, при которых в уране может возникнуть цепная реакция. В. И. Вернадский знал об этих работах, но участия в них не принимал. Он обсуждал их с В. Г. Хлопиным. В июне 1939 г. он писал своему другу Б. Л. Личкову, что в результате деления ядер урана может возникнуть цепная реакция, которая будет сопровождаться выделением энергии гораздо большей, чем освобождающаяся при обычных радиоактивных процессах ***.

Поворотным для В. И. Вернадского оказался июнь 1940 г., когда он получил от своего сына статью, опубликованную в «Нью-Йорк таймс» 5 мая 1940 г. Статья была написана Уильямом Лоуренсом — журналистом, который внимательно следил за развитием исследований по делению ядер. В конце апреля 1940 г. Лоуренс узнал, что большая часть сотрудников Института кайзера Вильгельма в Берлине обратилась к исследованию урана. Лоуренс полагал, что это подтверждает его подозрения о том, что в фашистской Германии работают над созданием атомной бомбы. В то же время он узнал, что два маленьких образца урана-235 были выделены из урана (отделены от его тяжелого изотопа) и что они были использованы (в Колумбийском университете) для экспериментального подтверждения того факта, что именно легкий изотоп урана делится под влиянием тепловых нейтронов. Он полагал, что пришло время написать об этом

* Там же. С. 347.

** Там же.

*** Переписка В. И. Вернадского с Б. Л. Личковым, 1918—1939 / Сост. В. С. Неаполитанская. М.: Наука, 1979. С. 236.

«big story» («большую историю»)*. «История» Лоуренса появилась под названием «Наукой открыт огромный источник атомной энергии», где говорилось об экспериментах Дж. Даннинга с ураном-235, об огромной «взрывной» мощи U-235 и «ужасных последствиях, которые это открытие порождает в отношении возможного исхода войны в Европе». Сообщалось также — с некоторым преувеличением, — что «каждому немецкому ученому, работающему в этой области — физику, химику и инженеру... вменено в обязанность прекратить все остальные исследования и посвятить себя одной только этой работе». Лоуренс надеялся, что его статья окажет влияние на высшие сферы и вызовет тревогу у политических деятелей в отношении того, что нацистская Германия может создать атомную бомбу. Поскольку из Вашингтона не последовало никакой реакции на статью, Лоуренс был расстроен и обескуражен **. Но его статья произвела эффект, которого он не мог предвидеть и о котором, возможно, никогда не узнал. Георгий Вернадский, который, конечно, был в курсе интересов отца о проблемах урана и атомной энергии, послал ему вырезку из газеты со статьей Лоуренса. В. И. Вернадский к моменту прихода письма от сына находился в подмосковном санатории «Узкое». Статья Лоуренса произвела на него большое впечатление ***. Вернадский писал сыну: «Спасибо за присланную из Вашингтона вырезку из "New York Times" об уране. Это было первое известие о этом открытии, которое дошло до меня и до Москвы вообще. Я немедленно двинул дело. 25 июня образовалась в Академии "тройка" под моим председательством (Ферсман и Хлопин) с правом кооптации. Ферсман в Мурманске, но я начал работу немедленно. Надо использовать лето и осень... Я думаю теперь, что открывающиеся возможности для будущего здесь большие, чем применение в XVIII в. — пара и в XIX в. — электричества» (письмо от 05. 07. 40 г.). В других письмах Вернадский повторяет эту параллель между атомной энергией и электричеством. Представляется, что именно перспектива мирного использования атомной энергии скорее, чем непосредственные опасения того, чего бы могла достичь Германия в военных целях, побудили В. И. Вернадского к действиям. Его замечание, содержащееся в

* Laurence W. L. Men and Atoms. New York: Simon and Schuster, 1959.
P. 37—43.

** Ibid. P. 47.

*** Мочалов И. И. Владимир Иванович Вернадский (1863—1945). М.: Наука, 1982. С. 330—331.

другом письме, о том, что работа быстро продвигается в США и Германии, несмотря на военные события в мире, а не благодаря им, подтверждает это предположение *. <...>

Вернадский и Хлопин (который тоже находился в «Узком») написали в Отделение геологических и географических наук Академии предложение о необходимости составления плана работ по урану. «Металлический уран, — писали они, — приобретает совершенно исключительное значение. Разведки известных местонахождений и поиски новых производятся темпами, совершенно недостаточными и не объединенными общей идеей » **. В ответ на это письмо Отделение геологических и географических наук 25 июня 1940 г. созвало заседание и решило поручить В. И. Вернадскому, В. Г. Хлопину и А. Е. Ферсману разработать план исследования возможности использования атомной энергии. Несколькими днями позже, 1 июня, В. И. Вернадский объяснял вице-президенту Академии наук СССР О. Ю. Шмидту, почему, по его мнению, вопрос этот является столь важным: «Наша страна ни в коем случае не может стоять в стороне и должна дать возможность и денежные средства для широко организованной и спешной работы в этой области первостепенного значения » ***. В. И. Вернадский сыграл здесь ту же роль, что и перед первой мировой войной, когда он опубликовал свои соображения о значении радия и организовал кампанию по снаряжению экспедиций для изыскания залежей урановых руд на территории России. Тогда он поручил В. Хлопину и А. Ферсману обеспечить промышленное получение радия; сейчас он вновь обратился к этим же своим коллегам. 12 июля В. И. Вернадский и В. Г. Хлопин направляют письмо заместителю Председателя Совнаркома СССР Н. А. Булганину, в котором привлекают его внимание к открытию явления деления урана. В тот же день в записке, направленной в президиум Академии наук, они указывают, какое огромное количество энергии может быть при этом освобождено. На пути использования энергии имеется ряд больших трудностей, но эти трудности, как пишут они, «не имеют, однако, принципиального характера». «Мы полагаем, — продолжают авторы записки, — что Академия наук должна уже сейчас принять ряд мер, которые обеспечили бы Советскому Союзу возможность не отстать в

* Там же. С. 322.

** Там же. С. 331.

*** Там же. С. 332, 333.

разрешении этой важнейшей задачи от зарубежных стран»*. Президиум Академии наук собрался 16 июля для обсуждения проекта Вернадского. Его просят составить еще один меморандум и подготовить обстоятельный доклад в Совнарком СССР; в этом меморандуме должно быть рассказано о важности проблемы атомной энергии, необходимости создания Государственного уранового фонда и разведки урановых месторождений. В. И. Вернадский был удовлетворен результатами заседания президиума, хотя не все его участники разделили его взгляды на значение атомной энергии. «Огромное большинство не понимает исторического значения момента, — записал он в своем дневнике на следующий день, — любопытно: ошибаюсь ли я или нет»**. 30 июля президиум Академии наук учреждает Комиссию по проблеме урана. По рекомендации В. И. Вернадского ее председателем назначен В. Г. Хлопин. Физик А. Ф. Иоффе и сам В. И. Вернадский входят в Комиссию в качестве его заместителей. Среди членов Комиссии — три бывших ученика В. И. Вернадского: А. Е. Ферсман, А. П. Виноградов и Д. И. Щербаков. Остальные члены Комиссии были в основном физики (И. В. Курчатов, Ю. Б. Харiton, С. И. Вавилов, П. Л. Кашица, Л. И. Мандельштам и др.). Комиссия должна была координировать исследования по урану, одним из первых ее реальных шагов была организация экспедиции в Среднюю Азию: надлежало изучить на данной территории положение с запасами урановых руд. Комиссия сыграла большую роль в поддержке и координации исследований по урановой проблеме. Между физиками и В. Г. Хлопиным имелись некоторые расхождения о темпе и направлении исследований, но роль, сыгранная Комиссией, была, несомненно, очень велика.

22 июня 1941 г., когда нацистская Германия напала на Советский Союз, Урановая комиссия прервала работу. Ученые сосредоточили свои усилия на решении более насущных задач военного времени. В. И. Вернадский вместе с группой академиков был эвакуирован в Боровое (Казахстан). За день до отъезда из Москвы он писал своему сыну: «События мирового характера всколыхнули нашу личную жизнь, как пылинку, но на душе легко, потому что исторический ход событий... поставил нас вне того ложного положения, в которое мы встали во временном союзе с гитлеровской Германией. Сейчас основные принципы идеологии нашей страны и их резкая и непримиримая

* Там же. С. 334.

** Там же. С. 335.

противоположность с фашизмом исторически сказались, и я глубоко рад, что мы находимся в неразрывной связи с англосаксонскими демократами. Именно здесь наше историческое место» (письмо от 15.07.41 г.). В. И. Вернадский был уверен в победе и убежден в том, что поражение фашизма приблизит мир к ноосфере. В то время ученый не был связан с работами по проблеме урана. Когда в 1942 г. И. В. Сталин решил возобновить работы в этом направлении, во главе их был поставлен И. В. Курчатов. С В. И. Вернадским, по-видимому, прооконсультировались в процессе принятия этого решения, но представляется, он не был в полной мере проинформирован о нем и том, что предстоит сделать. 13 марта 1943 г., когда И. В. Курчатов уже начал организовывать свою новую лабораторию, В. И. Вернадский направил на имя президента Академии наук меморандум, в котором говорил о необходимости возобновить работу «Урановой» комиссии в связи с возможными применениями урана, а также потому, что страна после окончания войны будет нуждаться в новых видах энергии для восстановления своей экономики. Он писал, что видит признаки того, что работа в области атомной энергии проводится как союзниками СССР, так и его противниками. <...>

Наука для Вернадского была неотделима от морали и этических представлений, и его концепция перехода в ноосферу объединяла науку и социальную ответственность в одно целое. Действительно, мощь науки перед лицом природы, иллюстрируемая, помимо прочего, примером использования атомной энергии, побуждает нас к движению в направлении ноосферы, поскольку мы должны проявить мудрость в деле утилизации этой энергии. В противном случае мы просто погибнем.

